

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

# Debates sobre Innovación

DICIEMBRE  
2019

VOLUMEN 3  
NÚMERO 1

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica  
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



MEGI  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN  
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,  
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

## ***Los Sistemas de Innovación Regional: Una mirada desde las redes de interacción para su gestión y fortalecimiento***

Adriana Lucia Ballesteros Bahamón

Estudiante Universidad Pontificia Bolivariana, Doctorado en Gestión de la Tecnología y la innovación, Medellín, Colombia [adriana.ballesteros@upb.edu.co](mailto:adriana.ballesteros@upb.edu.co)

Diana P. Giraldo R.

Docente Escuela de Ingenierías, Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación, Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia  
[dianap.giraldo@upb.edu.co](mailto:dianap.giraldo@upb.edu.co)

### **Resumen**

El presente documento busca evidenciar los aspectos más relevantes en relación con los sistemas de innovación regional y sistemas de innovación agrícola como mecanismo de articulación de actores en territorio, analizando los principales componentes que inciden sobre su dinámica y evolución. A partir de la información recopilada se busca identificar y discutir los principales vacíos de la investigación referenciados por algunos autores con el propósito de definir futuros proyectos de investigación enfocados hacia sectores agrícolas y agroindustriales, considerando los sistemas de innovación regional como una estrategia para promover el relacionamiento entre actores a través de la construcción de redes, fomentando procesos de aprendizaje, innovación y competitividad a nivel regional.

### **Palabras clave**

Redes, sistemas de innovación regional, sistemas de innovación agrícola, interacción, actores, evolución.

### **1. Introducción**

La innovación se ha considerado un eje fundamental en el desarrollo de un país, una región y de sus sectores productivos, ya que posibilita la generación de ventajas competitivas con enfoque hacia el cambio tecnológico por medio de mecanismos de trabajo articulado como lo son los sistemas de innovación. La definición de los sistemas de innovación ha tenido gran difusión en las últimas dos décadas, siendo una herramienta útil para estudiar de manera integral y sistemática las fortalezas y debilidades en materia de CTI de un país, una región o un sector (Padilla, 2013). En referencia al funcionamiento de los sistemas de innovación, la OCDE (2012) menciona “*un sistema de innovación debe unir el sector público con el privado y crear una interacción cercana entre el gobierno, la academia, la actividad empresarial y la sociedad civil*” (p.192).

A nivel regional, los sistemas de innovación se refieren a la articulación y relacionamiento entre distintos actores locales los cuales puedan desarrollar proyectos de innovación en conjunto. Para Cooke & Schienstock (2000) un sistema de innovación regional podría entenderse desde el contexto de infraestructura institucional soportada en la innovación, como aquella que está geográficamente definida y administrativamente soportada en las redes conformadas por las

instituciones que interactúan regularmente para mejorar los procesos de innovación en las empresas y en las regiones.

A partir de este enfoque, los sistemas de innovación regional se fundamentan en dos planteamientos; el primero, desde la perspectiva de geografía económica, relacionado con la ciencia regional, es decir, el impacto socioeconómico de la industria de alta tecnología en las regiones, así como las sinergias que se establecen entre los agentes y políticas de innovación. En segundo lugar, se basa en el planteamiento de la economía evolucionista, que se centra en el análisis del proceso de innovación, el cual se le caracteriza como interactivo y no lineal, basado en el aprendizaje colaborativo e integral (Llisterri, Pietrobelli, & Larsson, 2011).

Para Howells (2005), la generación de conocimiento y la innovación cobran importancia cuando hay cambios en el crecimiento económico y la productividad de una región, dependiendo en algunos casos del nivel tecnológico y de las condiciones de adopción de estas tecnologías. Por otro lado, las características de proximidad entre individuos y empresas inciden en el crecimiento económico y la innovación. Sin embargo, aún el análisis de estos factores dentro de la dinámica de crecimiento económico se encuentra incompleta, ya que, los indicadores generados se relacionan con la medición del nivel de retorno económico a través de proyectos de I+D en sistemas específicos, sin considerar los demás aspectos mencionados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que la dinámica de los sistemas de innovación se relaciona con la capacidad de interacción e intercambio de conocimiento entre actores, siendo el aprendizaje organizacional un aspecto clave en su evolución y adopción. Sin embargo, se continúa tomando como punto de partida lineamientos y dinámicas nacionales, sin considerar aspectos regionales dejando de lado la dinámica institucional y las capacidades de aprendizaje interactivo, de evolución y de adaptación al cambio.

## 2. Desarrollo

El concepto de sistemas de innovación regional surge de dos enfoques, desde la perspectiva de los sistemas de innovación, construido a partir de la teoría de evolución de la economía y los cambios tecnológicos, definiendo la innovación como un proceso evolutivo y de interacción social, el segundo enfoque, desde el nivel regional se concibe como el ambiente socio institucional en el cual las innovaciones emergen (Doloreux & Parto, 2005). A partir de estos dos enfoques, se considera que el sistema de innovación regional se caracteriza por las diversas actividades de innovación e interacción entre los diferentes actores, tales como empresas, creadores de conocimiento y las organizaciones difusoras; como universidades, centros e institutos de investigación y agencias de transferencia de tecnología, soportadas en la cultura de innovación generada entre estas (Doloreux & Parto, 2005).

La definición de sistemas de innovación regional podría entonces determinarse, por la dinámica de la interacción sistemática entre los actores para la innovación, el trabajo en red y las capacidades de aprendizaje que poseen. A partir de estos criterios, vale la pena mencionar los cinco aspectos claves identificados por Cooke (2001) para determinar el funcionamiento de un sistema de innovación regional; (1) *región*, entendida como la unidad política que interactúa con los niveles local y nacional, con homogeneidad cultural y sistemas de gobernanza como soporte del desarrollo económico, particularmente la innovación, (2) *innovación*, vista como la comercialización de

nuevo conocimiento a partir de productos y procesos, resultado de la investigación dentro de las empresas, (3) *redes*, entendidas como el conjunto recíproco entre actores basado en enlaces de confianza y cooperación con propósitos e intereses comunes, (4) *aprendizaje*, con enfoque particular a nivel institucional, en donde la generación de conocimiento, habilidades y capacidades podrían estar inmersas en las rutinas de las empresas y organizaciones como soporte de la innovación y (5) *interacción*, entendida como la forma regular de comunicación entre actores a partir de las redes conformadas, con el propósito de aprender, proponer ideas de proyectos o desarrollo de prácticas colectivas.

Tomando en consideración estos aspectos claves para la definición de sistemas de innovación regional, se podría decir que la innovación es el resultado de la interacción sistémica de varias organizaciones y procedimientos, y de procesos políticos, económicos y sociales interconectados entre sí, sin dejar de lado los sistemas de innovación nacional existiendo una interdependencia y apoyo mutuo entre estas (Fromhold-Eisebith, 2007). También se puede esperar que las especificidades del sector desempeñen un papel en los patrones de interacción en los diferentes niveles (Malerba, 2002)

La necesidad de enfatizar especialmente el nivel regional de los sistemas de innovación surge a partir de la comprensión de la importancia de los activos tangibles e intangibles disponibles para la generación de procesos de innovación y de los procesos que requieren de proximidad espacial entre actores (Fromhold-Eisebith, 2007). La interacción entre los diferentes actores regionales aparece como la base para la evolución de los sistemas y el desarrollo económico regional. Las competencias específicas de los actores y el proceso de aprendizaje dado entre ellos, puede servir de instrumento para obtener ventajas competitivas regionales basados en las capacidades localizadas, así como las habilidades específicas (Doloreux & Parto, 2005).

Porter (1998), argumenta que las ventajas competitivas en una economía global se encuentran fuertemente ligadas con el nivel local, a partir de la concentración mayor de habilidades especializadas y de conocimiento. De aquí que las investigaciones en los sistemas de innovación regional se soporten principalmente en este argumento y muestran que las actividades de innovación entre actores se basan en el amplio grado de fuentes localizadas como mercados especializados, procesos de aprendizaje local, tradiciones locales de cooperación y emprendimientos (Doloreux & Parto, 2005).

De manera particular, los sistemas de innovación agrícolas (AIS), han sido considerados por investigadores y agentes tomadores de decisiones como una herramienta prometedora para entender y soportar procesos subyacentes a la innovación, el intercambio de conocimiento y la transformación de los sectores agrícolas y de alimentos. El enfoque en AIS reconoce a la innovación como una salida de un proceso interactivo y co-evolutivo, en donde una red amplia de actores está comprometida con los procesos y dirección de la innovación, influenciados por el ambiente institucional y político (Lamprinopoulou, Renwick, Klerkx, Hermans, & Roep, 2014).

En Europa, los sistemas de innovación se basan en el conocimiento y la innovación, funcionando a través de redes de aprendizaje. En el sector agropecuario, este sistema se conoce como Sistema de conocimiento e innovación Agrícola (AKIS por sus siglas en inglés) definido como el “conjunto de organizaciones agrarias y/o personas, los cuales participan en la generación, transformación, transmisión, almacenamiento, recuperación, integración, difusión y utilización del conocimiento y

la información, con el propósito de trabajar en sinergia para apoyar la toma de decisiones, resolución de problemas y la innovación en la agricultura” (EU SCAR, 2012 p. 25).

Esta definición se ha introducido como herramienta para la difusión del conocimiento en las regiones y en los sectores agrícolas, lo cual sugiere una mayor interacción compleja entre las partes interesadas del triángulo de conocimiento (investigación, educación, extensión) y potenciales adoptantes de la innovación en la agricultura (Gava, Favilli, Bartolini, & Brunori, 2017). Estos sistemas complejos de innovación incluyen la participación, experimentación, entrenamiento y actividades de aprendizaje interactivo entre adoptantes, mientras se benefician de la información suministrada por las instituciones informales y de e-science. La e-science ha recibido especial atención por las instituciones, siendo posible el acceso, intercambio y co-creación de conocimiento (Gava, Favilli, Bartolini, & Brunori, 2017).

La base de conocimientos utilizados en los sistemas de innovación agrícola está conformada por información y conocimientos técnicos específicos, que pueden llegar a influir en las percepciones y toma de decisiones de los posibles adoptantes respecto al éxito y la sostenibilidad de la innovación (Padel, 2001). Inicialmente, los adoptantes potenciales deben ser conscientes de los beneficios y desventajas de la innovación que van a adoptar y saber cómo utilizarla. Es aquí en donde las partes involucradas dentro de los AKIS pueden ayudar a los posibles adoptantes de la innovación a construir su base de conocimientos, al involucrarlos en una red de relaciones que les brinda acceso a diferentes fuentes de información y conocimientos. La capacidad de construir estas redes o conectarse a redes existentes se reconoce como una de las condiciones fundamentales para la innovación. Sin embargo, existen fallas en el sistema de conocimiento e innovación Agrícola (AKIS), como la falta de dinámica entre los actores participantes o la transferencia ineficaz de conocimientos, pudiendo dificultar la capacidad de los productores para construir su base de conocimientos (Gava, Favilli, Bartolini, & Brunori, 2017).

A manera de comparación la Tabla 1 evidencia las principales fortalezas y limitantes de los sistemas de innovación agrícola AIS y los sistemas de conocimiento e innovación agrícola AKIS.

**Tabla 1. Fortalezas y Limitantes de los sistemas de innovación agrícola – AIS y sistemas de conocimiento e innovación agrícola AKIS.**

	<b>Fortalezas</b>	<b>Limitantes</b>
Sistemas de innovación Agrícola – AIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternativa holística de fortalecimiento de las capacidades para crear, difundir y hacer uso del conocimiento.</li> <li>- Considera las variables endógenas (actitudes y prácticas) para la generación de capacidades en la organización, de acuerdo al conocimiento, aprendizaje, innovación y patrones de relacionamiento e interacción existentes.</li> <li>- Enlaza fuertemente el concepto de innovación y la necesidad de inversión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque netamente en el sector agrícola.</li> <li>- Menor énfasis en la educación como eje principal.</li> <li>- Baja disponibilidad de estadísticas fiables del sector para la toma de decisiones.</li> </ul>

Sistemas de conocimiento e innovación - AKIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocen las múltiples fuentes de conocimiento que contribuyen en la innovación.</li> <li>- Se enfocan en el desarrollo de canales de comunicación para la generación y uso del conocimiento.</li> <li>- Considera la innovación como un proceso de social de aprendizaje.</li> <li>- Enfoque principal hacia la educación para la generación de capacidades locales de innovación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitada atención al rol del mercadeo dentro de la cadena de valor de los productos agrícolas.</li> <li>- Desconoce el rol del sector privado, las políticas ambientales y demás sectores relacionados con los AKIS.</li> <li>- Enfoque principal hacia la extensión y transferencia de tecnología, considerando un canal directo entre la investigación y los agricultores.</li> </ul>
--	--	--

Fuente: (Hall, 2007; Spielman, 2005; World Bank, 2006)

## 2.1 Los sistemas de innovación agrícola - AIS

Los sistemas de innovación Agrícola - AIS se han definido como una red de organizaciones, empresa e individuos enfocados en desarrollar nuevos productos, procesos y nuevas formas de organización con uso económico, junto con las instituciones y políticas que afectan la manera en que diferentes agentes interactúan, comparten, acceden, intercambian y usan conocimiento (Wieczorek & Hekkert, 2012). Esta visión de red permite que el funcionamiento del sistema y el dinamismo de los procesos de innovación se centren en la generación y uso del conocimiento (Klerks, Van Mierlo, & Cees, 2012).

Los AIS en general se enfocan en entender la gobernanza de la interacción entre los actores del sistema en la innovación, el soporte de las políticas de innovación sobre la estructura y funcionamiento del sistema, así como la aplicación de investigación, desarrollo tecnológico y extensión aplicado a nivel de país, sector o de una tecnología particular (Pigford, Hickey, & Klerkx, 2018).

Entendida la innovación como un proceso de cambio tecnológico y no tecnológico, comprendiendo la visión del futuro y los cambios que ello conlleva (Klerks et al., 2012; Schut et al., 2015), el propósito de los AIS es considerarla como un proceso co-evolutivo incluyendo cambios tecnológicos, sociales, económicos e institucionales. Estos cambios ocurren en los diferentes niveles, y son compartidos por la interacción entre actores y organizaciones dentro y fuera del sector agrícola (Schut et al., 2015). Los AIS no solo adoptan nuevas tecnologías, también requieren de un balance entre nuevas prácticas, técnicas y nuevas alternativas de organización (Klerks, Van Mierlo, & Cees, 2012).

A partir de esta visión de los AIS como un sistema complejo adaptativo que co- evoluciona en el tiempo, deben considerarse algunos elementos centrales para que su estructura y funcionamiento permita su correcto desempeño; (1) articulación entre actores alineados con sus expectativas y visiones, (2) construcción de redes de interacción y gestión del conocimiento y (3) aprendizaje multidisciplinario a diferentes escalas (técnico, cultural, social, ambiental, de mercado, industria, político y de gobierno (Klerks, Van Mierlo, & Cees, 2012).

La correcta gestión de un sistema de innovación agrícola permite generar dinámicas de aprendizaje colaborativo entre empresas y organizaciones, fortalecer capacidades individuales y colectivas para innovar, alinear demanda y oferta tecnológica con base en necesidades, establecer interacciones complejas entre actores, conformación de redes de conocimiento y gestión descentralizada de los procesos de innovación (Klerks, Van Mierlo, & Cees, 2012).

La estructura de estos AIS está determinada por lo llamado “funciones del sistema de innovación” lo cual puede realizarse de manera colectiva bajo el enfoque de co-innovación a través de la interacción entre actores. Esta co-innovación, está influenciada por cómo el AIS esta estructuralmente conformado en términos de presencia de actores, sus interacciones, las instituciones que influyen su comportamiento, la presencia y soporte físico, financiero e infraestructura de conocimiento e iniciativas de los actores dentro de los AIS como soporte de la co-innovación (Wieczorek & Hekkert, 2012). La co-innovación se plantea como una alternativa para implementar procesos de innovación lo cual permite que todos los actores claves relevantes del sector (incluyendo todos los eslabones de cadena) desarrollen conocimiento, combinen tecnologías y generen cambios institucionales a través del desarrollo de nuevos métodos y modelos de negocio para luego ser adoptados en el sector (Klerkx, Aarts, & Leeuwis, 2010).

Se han identificado siete funciones y actividades de los sistemas de innovación agrícolas – AIS, las cuales se relacionan con (Minh, 2019; Turner, Klerkx, Rijswijk, Williams, & Barnard, 2016); (1) *actividades emprendedoras*, como potencial para el desarrollo de nuevo conocimiento, trabajo en red y apertura de mercados en relación con los sistemas de innovación agrícola, (2) *desarrollo de conocimiento*, relacionado con las actividades de investigación, desarrollo tecnológico o aquellas realizadas de manera informal por los productores que pueden generar nuevo conocimiento como fuente de variación en el sistema, (3) *difusión de conocimiento* en redes como estrategia para el desarrollo y adopción del conocimiento y la innovación, sirviendo como herramienta soporte para el desarrollo de políticas, toma de decisiones e intercambio de información, (4) *orientación de la búsqueda*; o creación de “agendas de innovación” relacionada con la creación de una visión para el sistema de innovación, así como orientar actividades emprendedoras y de generación de conocimiento. Estas agendas de innovación buscan priorizar los procesos que dentro de los AIS requieren intervención e identificar fuentes de recursos para la financiación de proyectos, (5) *formación de mercados*, se refiere a la generación de nuevos mercados a través de un producto nuevo o una estrategia para su promoción, (6) *fuentes de movilización*, se refiere a los aspectos financieros, materiales y de capital humano necesarios para emprender las actividades de los AIS, tales como recursos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación y (7) *creación de legitimidad y superación de la resistencia al cambio*.

Adicional a la identificación de estas funciones o actividades que cumplen los AIS, dependen de componentes estructurales para lograr su objetivo, entre los cuales se han identificado cuatro (Minh, 2019; Turner et al., 2016); (1) *actores*, tales como individuos y organizaciones. Estos actores se caracterizan por el rol que cumplen en el proceso de innovación, ya sean de tipo público o privado, tales como gobierno, sociedad civil, ONG, centros de investigación, participantes de la cadena de valor, entre otros. De aquí que el funcionamiento del AIS dependa de las múltiples interacciones entre actores, (2) *instituciones*, consideradas como todos aquellos hábitos o rutinas realizadas por las organizaciones representadas en reglas, normas y estrategias. Las instituciones podrían direccionar la generación y adopción de conocimiento, así como la propiedad intelectual que ello conlleva, (3) *interacciones*, como todas aquellas interacciones entre actores establecidas

de manera estratégica, ya sea de forma individual o a través de redes de actores e (4) *infraestructura*, física (tecnología, construcciones, telecomunicaciones, redes), de conocimiento (investigación, extensión) y financiera (subsidios, programas de financiación, garantías).

Además de las dimensiones estructurales nombradas anteriormente, la tecnología se puede considerar como una dimensión estructural teniendo en cuenta todos aquellos cambios tecnológicos y no tecnológicos que pueden resultar de la interacción entre actores dentro de los AIS a nivel regional. Factores tecnológicos pueden ser nuevas prácticas en campo, tendencias de organización de la producción, negocio o mercado, nueva estructura social o marcos legales e instrumentos políticos (Turner et al., 2017).

Sin embargo, a pesar de haber claridad en cuanto a las funciones y estructura de los AIS, se han identificado algunos problemas en relación con su funcionamiento: (1) presenta múltiples dimensiones (social, económica, política, geográfica, tecnológicas) integradas entre diferentes niveles presentando interacciones débiles entre actores y partes interesadas (Schut et al., 2015); (2) estructura dispareja de las empresas a nivel industrial observando que no hay integración horizontal o vertical en algunas industrias, dificultando la movilización de los recursos causando pobres interacciones entre el sector empresarial-industrial y la investigación; (3) falta de liderazgo estratégico para el desarrollo integral de agendas de innovación articuladas entre instituciones y (4) problemas de infraestructura asociados con la fragmentación de fuentes de financiación para la movilización de recursos para poder incrementar el número de agendas de innovación (Turner et al., 2016).

Wieczorek & Hekkert, (2012) conceptualizaron los problemas sistémicos como la razón de la debilidad o ausencia de las funciones de los sistemas de innovación, surgiendo a partir de limitantes en los componentes estructurales de los sistemas de innovación agrícola - AIS, en relación con la presencia o capacidades de los actores, presencia o calidad del grupo de instituciones, de sus interacciones y de la infraestructura disponible; influenciando negativamente la dirección y el desempeño del sistema (Turner et al., 2016) dificultando el establecimiento de procesos de co-innovación dentro de este.

### **3. Discusión y Análisis**

Tomando como base el estudio realizado por Doloreux & Porto Gomez, (2017), el cual hace una revisión de las investigaciones desarrolladas en los últimos 20 años sobre sistemas de innovación regional, se puede observar los principales enfoques, métodos utilizados y alcance de los trabajos en el periodo 1998 y 2015. Entre los principales hallazgos se encontró que en la mayoría de los trabajos de sistemas de innovación regional reconocen las diferencias que existen entre organizaciones, la diversidad de interacciones y la capacidad de aprendizaje interactivo dentro y entre las organizaciones, enfocándose la mayoría en áreas metropolitanas y en países desarrollados, dejando de lado aquellos en donde no hay evidencias de ventajas competitivas o economías de aglomeración.

Una brecha encontrada en esas investigaciones se relaciona con la definición de la dimensión evolutiva de los sistemas de innovación regional y los factores que pueden influenciar e impactar la transformación de dichos sistemas. La mayoría de la literatura adopta modelos estáticos y comparativos para explicar los elementos y condiciones que desencadenan los procesos de

generación de conocimiento y capacidades de innovación en una región. Doloreux & Porto Gomez, (2017), consideran que la investigación en sistemas de innovación regional debería adoptar enfoques más dinámicos considerando los sistemas como evolutivos y complejos, en donde pueden emerger nuevos actores o cambiar sus roles tradicionales afectando la producción, comercialización y los modelos de negocio en una región dada. En particular, una dimensión clave que merece atención es la medida en que las estructuras más amplias en un SIR dado que las organizaciones, redes y conocimiento influyen e impactan en el propio SIR, pero también en su desarrollo futuro.

Por su parte Castellacci & Natera, (2013) analizaron las dinámicas de coevolución de los sistemas de innovación en un panel de 87 países el periodo de 1980 – 2007 desde dos dimensiones; la capacidad de innovación y la capacidad de absorción, identificando que por un lado, la dinámica de la primera sostiene el crecimiento de la segunda, porque los esfuerzos e inversiones innovadores tienden a aumentar las capacidades de imitación de los países, así como el conjunto de recursos que se pueden reinvertir en actividades tecnológicas en el futuro. Por otro lado, la evolución de la capacidad de absorción de un país puede, a su vez, sostener la dinámica de la innovación al aumentar la productividad del sector de I + D y el compromiso de la política del país con las actividades tecnológicas.

Si bien la coevolución de la capacidad innovadora y la capacidad de absorción son patrones generales que caracterizan a todo el grupo de países evaluados por Castellacci & Natera, (2013), la trayectoria específica seguida por los distintos sistemas nacionales de innovación y el conjunto específico de factores clave que impulsan la dinámica del sistema difieren entre sí, sin embargo; la I+D es el factor central de la capacidad innovadora para las economías avanzadas; las infraestructuras y el comercio internacional son las variables clave de capacidad de absorción para la mayoría de los países de ingresos medios; mientras que las economías menos desarrolladas se caracterizan en general por interacciones más débiles entre la capacidad innovadora y la capacidad de absorción.

Por otra parte, las investigaciones sobre sistemas de innovación regional podrían considerarse una herramienta clave para la formulación de políticas con base en los conocimientos y en las interacciones entre los diferentes actores regionales, sumado con un enfoque sectorial ya que provee un análisis descriptivo de los diferentes sectores de un país o una región para entender su trabajo, dinámica y transformación para la identificación de factores que afectan el desempeño y la competitividad de empresas y países (Franco, 2002). Adicional, los organismos internacionales han tomado como punto de partida algunos lineamientos de las teorías de los sistemas de innovación para el diseño de políticas internacionales (Fromhold-Eisebith, 2007). Sin embargo, la información disponible es limitada en estos casos, ya que la mayoría muestran que no existe una política única que pueda ser aplicada a una región, debido a sus características, contexto y dinámica difiriendo entre sí, impidiendo que las políticas estándar se adapten fácilmente a un nivel de región (Doloreux & Porto Gomez, 2017).

Sumado a esta situación, las interacciones entre los actores de los sistemas de innovación regional no ha sido lo suficientemente estudiada, teniendo como resultado una validación incompleta de estos para la definición de políticas de innovación acordes a las dinámicas regionales (Doloreux & Porto, 2005).

La complejidad de la dinámica y mecanismos evolutivos de los sistemas de innovación regional, llaman la atención para el desarrollo de futuras investigaciones enfocadas hacia la definición de patrones comunes en el desarrollo de diferentes sistemas y en el entendimiento de los procesos de transformación de las entradas de I+D y la obtención de políticas de innovación pertinentes en las regiones (Hajek, Henriques, & Hajkova, 2014)

El concepto de sistemas de innovación ha sido usado predominantemente para explicar los patrones del desempeño económico en los países desarrollados y ha recibido menos atención como herramienta operacional. Este enfoque ha sido aplicado principalmente en países desarrollados, sin embargo, ofrece oportunidades para entender como los actores del sistema agrícola pueden hacer mejor uso del nuevo conocimiento y diseñar alternativas y estrategias más allá de simples sistemas de investigación. Sin embargo, se requiere mayor énfasis en como la innovación incide en mercados, producción, comercio, dinámicas de consumo, generación, difusión y aplicación del conocimiento, la información y la tecnología, con un enfoque cambiante, evolutivo y globalizados (World Bank, 2006).

A partir del análisis de estudios de caso se han podido identificar las principales limitantes en cuanto a las capacidades de innovación del sistema agrícola, encontrando ausencia de alianzas para crear y dinamizar la innovación, relevante influencia de aspectos endógenos propios del sector, falta de interacción y articulación entre actores, limitado acceso a nuevo conocimiento, bajo nivel de articulación entre la demanda y los resultados de investigación y debilidad para el desarrollo de capacidades de aprendizaje interactivo a nivel del sector, organización y sistema (World Bank, 2006).

De manera particular Turner et al., (2016), identificó que el análisis de los problemas sistémicos en los sistemas de innovación agrícola – AIS, puede ser una alternativa de investigación y desarrollo para identificar los vacíos del sistema para intervenir u optimizar se funcionamiento. El uso de instrumentos sistémicos como soporte en el análisis del funcionamiento de los AIS puede proporcionar el direccionamiento de los procesos y proyectos de innovación impulsados por la demanda, a través de la articulación y coordinación entre las diferentes dimensiones y niveles del sistema.

El énfasis de los proyectos de investigación en relación con los sistemas de innovación agrícola – AIS, deben incursionar a establecer enlaces y flujos de información entre los diferentes actores públicos y privados para mejorar la cooperación, adecuar mercados y generar un ambiente político favorable (Klerks et al., 2012).

El mapeo de las funciones entre los actores de los AIS a partir de la comprensión de las redes de interacción, podría ser una herramienta para definir políticas informales que refuerecen y aceleren el desarrollo de procesos de innovación en el sistema (Klerks et al., 2012; Schut et al., 2015). El enfoque en redes como alternativa para la resolución de problemas en el funcionamiento de los AIS podrían generar una respuesta a la necesidad de mejorar el relacionamiento e interacción entre los diferentes niveles, actores y sectores a través de alianzas estratégicas en búsqueda de generar cambios sustentables en el sistema (Pigford et al., 2018).

A partir de los puntos de vista planteados por los autores se puede observar que, a nivel de investigación en los sistemas de innovación regional y los sistemas de innovación agrícola, el

planteamiento de proyectos que indaguen más a fondo a los sistemas como dinámicos y co-evolutivos podrían proporcionar las herramientas necesarias para el cierre de brechas y mejora en los procesos de innovación.

#### **4. Conclusiones**

- Los sistemas de innovación regionales como estrategia pueden promover el relacionamiento y fomentar la competitividad a nivel regional, a través de la adopción de procesos de innovación, adicional, este enfoque en sistemas de innovación ha sido usado en investigación, ya que permite entender, describir y explicar la influencia de la innovación en los procesos productivos.
- El enfoque en los sistemas de innovación regionales está conectado con el concepto general de los sistemas de innovación, los cuales se fundamentan en teorías de economía evolutiva e institucional. Este enfoque permite concebir a los sistemas de innovación como dinámicos y emergentes a partir de los procesos de aprendizaje interactivo generados entre las empresas y demás organizaciones.
- El estudio de los sistemas de innovación regional debe considerar tres aspectos importantes, el aprendizaje interactivo, como el proceso por el cual el conocimiento es combinado y hecho un activo colectivo de diferentes actores dentro del sistema productivo, el entorno; definido como complejo territorializado abierto, el cual envuelve reglas, valores, recursos humanos y materiales y por último la integración; el cual incluye todo los procesos económicos y de conocimiento creados y reproducidos dentro y fuera del entorno.
- La perspectiva del sistema de innovación agrícola – AIS permite tener una visión comprensiva de las interacciones entre los actores y los factores que determinan y caracterizan los procesos de innovación. Considerar a los AIS como un proceso sistémico co-evolutivo permite reconocer todos aquellos cambios sociales, económicos y políticos que inciden en su funcionamiento y seguir el comportamiento de los actores que interactúan y dinamizan el sistema.
- Los sistemas de innovación agrícola requieren para su funcionamiento el conocimiento obtenido a partir de diferentes fuentes, en especial el de los usuarios o beneficiarios de este proceso, este conocimiento es producido a partir de la interacción entre los diferentes actores o agentes del sistema con el fin de compartir, combinar y producir ideas, las cuales se generan a partir de interacciones en contextos específicos, los cuales estarán determinado por aspectos propios del ambiente, tales como cultura, política, e historia.

#### **5. Referencias**

- Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 42(3), 579–594. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.006>
- Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>

- Cooke, Philip, & Schienstock, G. (2000). Cooke Schuenstock; 2000 Cooke P, Schienstock G (2000) Structural competitiveness and learning regions. *Enterprise Innovation Management Study*, 3, 265–280.
- Doloreux, D., & Parto, S. (2005). Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 27(2), 133–153. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.01.002>
- Doloreux, D., & Porto Gomez, I. (2017). A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. *European Planning Studies*, 25(3), 371–387. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1244516>
- EU SCAR. (2012). *Agricultural Knowledge and Innovation Systems in Transition – a reflection paper*. European Commission. <https://doi.org/10.2777/34991>
- Franco, M. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247–264. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1)
- Fromhold-Eisebith, M. (2007). Bridging scales in innovation policies: How to link regional, national and international innovation systems. *European Planning Studies*, 15(2), 217–233. <https://doi.org/10.1080/09654310601078754>
- Gava, O., Favilli, E., Bartolini, F., & Brunori, G. (2017). Knowledge networks and their role in shaping the relations within the Agricultural Knowledge and Innovation System in the agroenergy sector. The case of biogas in Tuscany (Italy). *Journal of Rural Studies*, 56, 100–113. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.09.009>
- Hall, A. (2007). Challenges to Strengthening Agricultural Innovation Systems: Where Do We Go From Here? *UNU-MERIT Working Paper*, 38(31), 1–12. Retrieved from <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2007/wp2007-038.pdf>
- Howells, J. (2005). Innovation and regional economic development: A matter of perspective? *Research Policy*, 34(8), 1220–1234. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.014>
- Klerks, L., Van Mierlo, B., & Cees, L. (2012). Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic* (pp. 457–483). <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4503-2>
- Klerkx, L., Aarts, N., & Leeuwis, C. (2010). Adaptive management in agricultural innovation systems: The interactions between innovation networks and their environment. *Agricultural Systems*, 103, 390–400.
- Lamprinopoulou, C., Renwick, A., Klerkx, L., Hermans, F., & Roep, D. (2014). Application of an integrated systemic framework for analysing agricultural innovation systems and informing innovation policies: Comparing the Dutch and Scottish agrifood sectors. *Agricultural Systems*, 129, 40–54. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.05.001>
- Llisterri, J. J., Pietrobelli, C., & Larsson, M. (2011). *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. New York. Retrieved from <http://dide.minedu.gob.pe/xmlui/handle/123456789/1485>
- 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(February 2018), 268–280. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.03.009>
- Padilla, R. (2013). *Sistemas de innovación en Centroamérica Fortalecimiento a través de la integración regional* *Sistemas de innovación en Centroamérica Fortalecimiento a través de la*.
- Pigford, A. A. E., Hickey, G. M., & Klerkx, L. (2018). Beyond agricultural innovation systems? Exploring an agricultural innovation ecosystems approach for niche design and development in sustainability transitions. *Agricultural Systems*, 164(February), 116–121.

- <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.04.007>
- Schut, M., Klerkx, L., Rodenburg, J., Kayeke, J., Hinnou, L. C., Raboanarielina, C. M., ... Bastiaans, L. (2015). RAAIS: Rapid Appraisal of Agricultural Innovation Systems (Part I). A diagnostic tool for integrated analysis of complex problems and innovation capacity. *Agricultural Systems*, 132, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.08.009>
- Spielman, D. (2005). Innovation systems perspectives on developing-country agriculture: A critical review. *IFPRI*, (September).
- Turner, J. A., Klerkx, L., Rijswijk, K., Williams, T., & 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, 99–112. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2015.12.001>
- Turner, J. A., Klerkx, L., White, T., Nelson, T., Everett-Hincks, J., Mackay, A., & Botha, N. (2017). Unpacking systemic innovation capacity as strategic ambidexterity: How projects dynamically configure capabilities for agricultural innovation. *Land Use Policy*, 68(July), 503–523. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.054>
- Wieczorek, A. J., & Hekkert, M. P. (2012). Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, 39(1), 74–87. <https://doi.org/10.1093/scipol/scr008>
- World Bank. (2006). *Enhancing Agricultural Innovation: How to go beyond the strengthening of research systems*. *Agriculture and Rural Development*. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6741-4>