

# Marco de innovación sustentable: una posible aplicación en la cadena de valor chile jalapeño en Quintana Roo

## Colaboración

Sobrino Moguel, Jerry Francisco; Sosa Alcaraz, Mayanin Asunción, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Mérida; Góngora Pérez, Rubén Darío, INIFAP / Campo Experimental Chetumal Quintana Roo; Sarmiento Franco, José Francisco, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Mérida



**RESUMEN:** Muchos estudios sobre procesos de innovación ya están presentando alternativas que incluyen al desarrollo sustentable; de hecho, en la agricultura, a través de sistemas de innovación, se muestran enfoques y prácticas sustentables que apoyen y mejoren el funcionamiento de dichos sistemas. Un primer paso es presentar un análisis documental y bibliográfico de un posible marco de innovación que apoye la sustentabilidad en el sector agrícola. Un siguiente paso sería su aplicación y evaluación que permita identificar las oportunidades y barreras reales que se presentan en el campo de estudio. Este artículo tiene como propósito poner a consideración un marco que integra procesos de innovación y redes de conocimiento, así como analizar de manera crítica las condiciones y retos de construir e implementar dicho marco para entender los sistemas de innovación agrícola, en especial el del sistema producto Chile Jalapeño en Quintana Roo. Este análisis ilustra tanto aspectos estructurales como funcionales del sistema de innovación, y cuáles podrían ser las barreras que impiden que se construya y fortalezca.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema de innovación agrícola, desarrollo sustentable, sistema producto Chile Jalapeño.

**ABSTRACT:** Many studies on innovation processes are already presenting alternatives that include sustainable development; in fact, in agriculture, through innovation systems, sustainable approaches and practices are shown supporting and improving the functioning of such systems. A first step is to present a documentary and bibliographic analysis of a possible innovation framework that supports sustainability in the agricultural sector. A next step would be its application and evaluation, which will make it possible to identify the real opportunities and barriers that arise in the field of study. The purpose of this article is to consider a framework that integrates innovation processes and knowledge networks, as well as to analyze the conditions and challenges of building and implementing such framework critically, to understand agricultural innovation systems, especially the Chile Jalapeño product system in Quintana Roo. This analysis illustrates both structural and functional aspects of the innovation system; in addition to what the barriers can be that prevent it from being built and strengthened.

**KEYWORDS:** Agricultural innovation system, sustainable development, Chile Jalapeño product system.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje y el conocimiento en la agricultura es multifacético; ya que incorpora la interacción de múltiples actores para mejorar las condiciones económicas y sociales de los productores agrícolas. Los sistemas de innovación agrícola son complejos debido a que dichas condiciones no son iguales entre los actores que intercambian información; cada institución y persona aprende y actúa de acuerdo a sus experiencias y conocimiento [1]. La innovación y el desarrollo tecnológico han tenido un impacto positivo en la agricultura; sin embargo, no siempre está disponible a todos los productores, sobre todo a los pequeños, y tampoco, dicha innovación favorece al desarrollo sustentable [2].

Un marco de sistema de innovación agrícola fue desarrollado por Spielman and Birner, el cual incluye al productor como el principal actor comprometido a participar en una red compleja de innovación, ya sea formal o informal; y también en involucrase en políticas que incentiven este tipo de sistema.

La red de conocimiento es muy importante ya que ayuda a fortalecer y a enriquecer los conocimientos de la misma, se crean grupos de personas para elaborar estrategias en las mesas de diálogo sobre las problemáticas que se van presentando. Algunos autores [3] mencionan que la mesa de diálogo permite validar y enriquecer el diagnóstico para fortalecer las estrategias, brindando ideas para un mejor cuidado en el proceso del cultivo, empodera a los diversos actores y facilita los acuerdos formados por grupos multidisciplinarios, una de ellas puede ser: las cooperativas ya que impulsan y mejoran la producción, la comercialización del cultivo a través de la formación de mesa de dialogo de conocimiento.

En los últimos años las discusiones de las redes de conocimiento son como un medio mediante el cual interactúan y mencionan una sociedad globalizada. La globalización en la red de conocimiento beneficia al hombre como productor brindándole conocimientos para poder interactuar y crear nuevas interacciones a través de una plataforma llamada innovación y tecnología [4].

La actividad agrícola ha sido desarrollada por muchos siglos alrededor del mundo; la cual depende principalmente del capital que es la tierra y el suelo. Otros autores [5] mencionan que el suelo es un componente primordial para la producción agrícola, es vulnerable, y conlleva a una larga recuperación (tarda varios años en formarse) por lo que se piensa que es un recurso natural no renovable. Por lo que, probablemente sea necesario fortalecer el desempeño de la investigación y la extensión para lograr un mayor impacto en la agricultura. Pero también, como maximizar las capacidades de emprendimiento y comercialización, sobre todo en productores pequeños.

Algunos autores [6] mencionan que, en varios estados, el chile es el principal producto agrícola, debido al aporte económico que brinda en su producción, dándole un mayor impacto al ámbito económico y a lo social que este representa, generando bastantes empleos en el medio rural y la activación económica de otros sectores productivos. El cultivo de chile principalmente es una actividad agrícola muy importante para el país, generando un alza en la economía del campo. México es esencial en la producción del chile, ya que aporta aproximadamente 2 toneladas anuales. El 70% de lo que produce el país lo exportan a EE.U. U; los principales estados en producir chile jalapeño son Guanajuato (1.3%), Zacatecas (9.3%) Sonora (1.2%) entre otros [7].

Una red de conocimientos que apoye a que los productores eleven sus capacidades, estén informados sobre los mejores procesos productivos, y tengan conocimiento del mercado para la venta de su producto obteniendo mejores precios y beneficios es necesario. Por eso, la importancia también de realizar un análisis para impulsar la sustentabilidad a través de un sistema de innovación agrícola, que impulse la producción de este tipo de chile y contribuya al desarrollo local agrícola en el estado de Quintana Roo.

Las redes de conocimiento tanto formales como informales, o sociales, detonan el intercambio y difusión de conocimiento y tecnología. La comprensión de un nuevo marco de innovación y redes entre diversos actores involucrados en la actividad agrícola, permitirá la visión y creación de nuevas prácticas y dinámicas de aprendizaje y aplicación de la sustentabilidad en la agricultura. Asimismo, dicho marco de referencia introduce un primer enfoque sistémico de innovación que considera no solo las dimensiones estructurales y funcionales del sistema, sino también, incorpora aspectos sociales y ambientales, a parte de los económicos. El presente artículo pretende aportar de una manera reflexiva y analítica cómo los estudios de innovación y redes pueden contribuir hacia una transición sustentable agrícola a nivel local y regional. Esta revisión de la literatura muestra como un marco de innovación sistémica puede favorecer a construir e implementar redes de conocimiento que ayuden a entender y mejorar la situación agrícola, en especial del sistema producto chile jalapeño en Quintana Roo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este documento forma parte de una investigación más amplia y extensa en su primera fase. Dicha investigación busca apoyar y maximizar una de las cadenas de valor más relevantes en el estado de Quintana Roo. Para ello, se propone una examinación a profundidad de documentos y bibliografía que lleven a ilustrar la construcción de un nuevo marco de innovación agrícola en apoyo a la sustentabilidad. La revisión de literatura no se puede lograr sin un buen análisis crítico y su proceso de aplicación. El análisis crítico evalúa de manera objetiva y clara las fortalezas y las debilidades de una investigación [8]. La revisión de la literatura trata de detectar, obtener, consultar diversos documentos, referencias y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos de estudio, de los cuales se obtiene y recopila información necesaria relacionada al problema de investigación. Otro autor [9], comenta dos pasos importantes para una revisión documental: (a) exploración de estudios primarios individuales previamente, y (b) revisión de estudios secundarios relacionados a la planificación y desarrollo de la revisión. Por eso, diversos estudios científicos, empíricos, documentos gubernamentales, reglamentos y políticas públicas fueron analizados para una posible aplicación del marco de innovación a una escala local. Se menciona la cadena

de valor del chile jalapeño como el caso de estudio a analizar. Esto ayudará a continuar hacia la segunda fase, a través de una investigación acción e intervención.

## El caso del Chile Jalapeño en Quintana Roo

En el estado de Quintana Roo hay una nueva oportunidad en el sector agrícola hacia un nuevo mercado para el chile jalapeño a nivel nacional e internacional. Existe gran participación de los científicos del Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) con el objetivo de impulsar este sector favoreciendo en alto la producción agrícola, cuyo objetivo es cumplir una estrategia integral e innovación tecnológico para impulsar la productividad de la cadena de valor del chile jalapeño, el propósito es generar variedades de chile jalapeño por parte del INIFAP, de igual manera encontrar nuevas alternativas para la comercialización nacional e internacional para un beneficio de los trabajadores [10].

En México se cultiva la mayor cantidad de variedades de chile, prácticamente en todo el territorio nacional se produce. Los chiles son típicos de la gastronomía mexicana y son productos con mayor potencial de mercado en el ámbito internacional. Con una aportación de producción anual de 3.2 millones de toneladas y con un crecimiento anual promedio de 4.8% en el periodo 2003-2016, representando el 3.5% de PIB agrícola nacional [11].

De acuerdo a [12] menciona que la situación del mercado del chile jalapeño en México, hoy en día presentan fuertes competencias en el mercado contra otros países, debido a que ya comienzan a figurar en el mercado. Países como Perú y Chile exportan frutos al país y están ganando el mercado local, debido a que el valor de dicho producto es más barato que el mexicano. Quintana Roo cuenta con las condiciones agroambientales adecuadas; el historial agrícola de cultivos hortícolas, especialmente el chile jalapeño, obtiene abundantes siembras durante el ciclo lluvioso. Este ciclo sigue siendo de gran importancia y es un gran reto para los agricultores, para mejorar las condiciones productivas y económicas de la cadena de valor de chile jalapeño [13].

## Redes de conocimientos y redes sociales

Un autor [14] menciona la estructura de red de conocimiento como un sistema en el que se relaciona socialmente para el mundo en el que vivimos, este se constituye por varias entidades en red. Dicho concepto se relaciona con una visión más integral de la misma, las redes de conocimiento forman sistemas o estructuras que se basan en flujos de información, innovación y crean nuevos conocimientos, para resolver problemas específicos, que cruzan barreras organizativas, sectoriales, institucionales, culturales o territoriales estas pueden estar integradas por universidades, centros de investigación, empresarios de administración local, ac-

tores políticos, representantes locales de los ministerios, entre otros.

Para otro autor [15] las redes de conocimiento permiten enriquecer y tener relación con las diversas instituciones académicas de los sectores productivos, este implica la formación de redes profesionales y de capacitación, en este sentido las redes de conocimiento se entienden por la dinámica y la estructura para poder tener una buena innovación de los productos.

**Estructura:** son las instituciones o los elementos centrales de la red, el desarrollo de proyectos específicos la colaboración y el flujo de conocimiento, en la institución se generan referencias que se basan tanto en las capacidades y recursos, como en las políticas y su capital institucional.

**Dinámica:** es el resultado de las interacciones cuando las instituciones crean o innovan sus estrategias, y las modifican con base a su estructura y definen sus objetivos deseados, el intercambio y la transformación de redes esta diferenciado por sus características de la institución, y a la vez esta se modifica y brinda un aprendizaje.

Una red es “[...] una nueva forma organizativa de movilizar recursos para la innovación y el desarrollo económico [...]”, p. 57), la cual significa un mecanismo de apoyo productivo y competitivo a escala rural [16]. Las autoras mencionan que la red es un recurso importante para una microempresa rural que participa en cadenas de valor dentro de un sistema producto, ya que esto les permitirá crecer y evolucionar para alcanzar una mejor calidad de vida. Sin embargo, no todas las microempresas participan a través de redes formales para generar conocimiento.

La legitimidad, la aceptación y la credibilidad son aspectos requeridos de los miembros que pertenecen a una red con la finalidad de desarrollar su negocio. La idea de las redes se centra en el tipo de vínculos que apoyen la integración de dicho negocio [17]. Por ejemplo, los canales de distribución, los bienes materiales, tecnología son parte de los vínculos. Pero, una red no solo establece relaciones, sino también la posibilidad de compartir los conocimientos de quienes participan en ella, incrementando su capacidad de innovar y competir.

Otro autor [18] menciona que las redes de conocimiento en la agricultura son capaces de sistematizar las ideas, aplicar métodos para que los agricultores prosperen de una manera enriquecedora, intercambiando conocimiento e información de aprendizaje y obtener resultados de innovación de las distintas áreas de producción que realicen, sin embargo, dichas redes también tienen un carácter individualista de conocimiento.

**Sistema de innovación agrícola**

La unión de diferentes organizaciones y negocios, ya sean públicos o privados, que generan y ofrecen conocimientos, competencias técnicas, de financiamiento, de comercialización, además, que incluye normas y mecanismos de interacción dentro de los contextos sociales, políticos, económicos e institucionales, se le conoce como un sistema de innovación [19]. Según Bergek [20] los elementos que componen dicho sistema son estructurales, funcionales, y los mecanismos que lo impulsan o bloquean. Entre los componentes estructurales se encuentran los actores, la infraestructura, las interacciones, entre otras. Mientras que las funciones se orientan hacia los procesos y dinámicas dentro del sistema. Por último, los problemas sistémicos comprenden las fallas y mecanismos del proceso de innovación. De hecho, el desarrollo de innovación tecnológica puede contribuir al aumento del rendimiento de los cultivos agrícolas y la reducción de la pobreza en comunidades rurales agrícolas.

Los sistemas de innovación agrícola son complejos e incluyen interacciones entre diferentes instituciones con respecto a cómo aprenden los individuos y las corporaciones, y cómo aprenden a cambiar y conocer las condiciones socioeconómicas de cada una de las partes involucrados [1]. Si bien estas interacciones han llevado al desarrollo de tecnologías que tienen un impacto positivo en la producción agrícola y mejores prácticas agrícolas; también es cierto que dicha tecnología no está disponible para todos los agricultores y no resuelve todos los problemas de sustentabilidad [2]. Para IICA [21] el concepto de sistemas de innovación agrícola “comprende un espacio de entendimiento amplio que abarca distintos ámbitos como la investigación, la extensión y las demás funciones que promueven o implementan la innovación. Desde este enfoque sistémico, los flujos de conocimiento se dan de una manera más interactiva y holística entre los actores, a diferencia del tradicional modelo lineal. Las políticas e instituciones (formal e informal) definen la forma en que estos actores interactúan, generan y usan los conocimientos, así como el aprendizaje en conjunto”. Esto significa que no solo es transferir y adoptar paquetes tecnológicos, sino que la innovación agrícola involucra diversos actores, experiencias y capacidades.

Un ejemplo de este modelo con un enfoque de trabajo participativo, inclusivo, competitivo y sustentable, es el caso de “la organización de pequeños productores apícolas en Argentina y República Dominicana donde el trabajo colaborativo entre equipos de I+D y redes de técnicos (extensión), con enfoque integrador, facilitó la identificación de nuevas oportunidades de negocios, la creación de normas y políticas públicas, el aprovechamiento de la biodiversidad de manera sustentable y el desarrollo de conglomerados productivos en beneficio de la agricultura familiar” [21].

Dos autores [22] ilustran que los agricultores y productores se están moviendo hacia mejores prácticas agrícolas que no solo aportan beneficios económicos, sino que también contribuyen a la sustentabilidad ambiental para una agricultura a largo plazo, como la generación de nuevas prácticas viables como la agricultura orgánica, un aumento en la conciencia ambiental, y la necesidad de integrar los medios de vida y la conservación en las comunidades agrícolas.

Sustentabilidad agrícola se entenderá en este trabajo como aquella que basa su producción en la preservación de los sistemas naturales a largo plazo, es el saber cómo los servicios ambientales proporcionan recursos y calidad de vida a las personas, a través del desarrollo de tecnologías respetuosas con la naturaleza, residuos cero, reducción de problemas económicos y sociales, y la reducción de emisiones de CO2. Considerando la optimización del suelo, agua, nutrientes orgánicos y energía alternativa, así como, accediendo a mercados más reflexivos sobre el consumo de alimentos sanos y sustentables [23].

**La integración de estos dos marcos de referencia en apoyo a la sustentabilidad**

Las similitudes que se observan entre las redes y los sistemas de innovación son varias y complejas. El buen desempeño del sistema de innovación depende en gran medida de las relaciones e interacciones entre los diversos actores que generan e intercambian conocimiento y experiencias y aumentan su capacidad de aprendizaje para la mejor práctica agrícola, la comercialización del producto, y el mejoramiento de vida de los productores. Asimismo, se requiere de otras condiciones sociales, ambientales y económicas para lograr un desarrollo rural y de innovación en la agricultura, como son los mecanismos institucionales y normativos, capacidades humanas, las condiciones financieras, las demandas de innovación que impone la propia sociedad y el ambiente regional y global. A continuación, se propone un marco que integre los elementos estructurales (ver tabla 1) y funcionales dentro de un sistema de innovación local (ver tabla 2) que apoyen a la sustentabilidad, con la finalidad de crear oportunidades de influencia y desarrollo de un producto agrícola a nivel local/rural.

*Tabla 1. Los elementos estructurales del sistema de innovación agrícola. Fuente: Adaptado de Bergek et al. (2008)*

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	SUB-ELEMENTOS
<b>Actores sociales del sistema producto agrícola</b>	Academia, universidades, industria, empresas, NGOs, gobierno, sociedad civil, medio ambiente.
<b>Reglas / normas sociales en la agricultura</b>	Leyes, regulaciones, políticas, programas, costumbres, prácticas sociales en la agricultura, tradiciones en la agricultura.
<b>Redes / alianzas en la producción, I + D agrícola</b>	Sinergias, clusters, convenios, asociaciones, a nivel grupal o individual.
<b>Recursos asignados a la producción primaria</b>	Físicos, intelectuales, financieros.

Los elementos estructurales forman parte relevante del sistema de innovación. Estos son críticos y necesarios para el buen funcionamiento del sistema. Por lo que, hay un enlace entre la estructura y las funciones. La falta o ausencia de estructura afectará a las funciones del sistema. Los elementos se componen de cuatro variables que están relacionados e interactúan con cada función del sistema [20].

**Tabla 2. Propuesta de un marco sistémico de redes e innovación agrícola a nivel local**

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	IMPULSO / BARRERA DEL SISTEMA	FUNCIONES DEL SISTEMA	IMPULSO / BARRERA PARA LA SUSTENTABILIDAD
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	El tipo y tamaño de los agronegocios.  La formación de cooperativas agrícolas y/o asociaciones.	Actividades emprendedoras	La existencia de empresas sociales agrícolas.  Presencia de incubadoras tecnológicas agrícolas contribuyendo a mejorar procesos de riego, de suelo, entre otros.
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	La generación del conocimiento básico o aplicado.  El número de proyectos de inversión, de investigaciones, y patentes registradas.	Generación del conocimiento	Número de proyectos de innovación social y/o de impacto social y ambiental.  Dichos proyectos son apoyados por programas o políticas a nivel nacional.  Nuevas técnicas o prácticas agrícolas, responsables con el medio ambiente.
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	La existencia de alianzas incipientes o consolidadas.  La fuerza de la competencia.	Transferencia del conocimiento	La presencia de líneas del conocimiento no lineales, inclusivas y participativas.  Diálogo de saberes.
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	La presencia de metas y propósitos compartidos y articulados para fortalecer al sistema.  Existen políticas y programas públicos en soporte de la agricultura.  Mecanismos y expectativas de la ciencia y tecnología orientada al campo.  Legislaciones articuladas y con visión hacia el futuro agrícola.	Guía gubernamental	Impulso de las actividades gubernamentales hacia proyectos con propósitos sociales y ambientales dentro de los sistemas productivos y cadenas de valor.  Legislaciones que apoyen iniciativas socio-ambientales productivas, climáticas y de vida terrestre.
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	El tipo y tamaño de nicho de mercado.  Los incentivos o barreras institucionales para la comercialización.	Mercado	Oportunidad para nuevos mercados que demandan productos agroecológicos u orgánicos.  Estudios sobre la economía circular en la agricultura.
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	Existencia de suficientes recursos financieros para el fortalecimiento del sistema.  Correspondencia con las necesidades del sistema.	Mobilización de recursos	Existencia de capital de riesgo o financiamiento público/ privado para proyectos de innovación social.
Actores Reglas/normas sociales Redes/alianzas Recursos	La inversión de ciencia y tecnología vista como una legítima decisión entre los diferentes actores.	Legitimación	Resistencia al cambio, y la procedencia a tal resistencia sobre proyectos de innovación o emprendimiento social.

Fuente: Elaboración propia consultado en *Bergek et al. (2008); Aerni et al. (2015); IICA (2014)*.

## Condiciones y retos del presente marco de innovación y redes desde una perspectiva sustentable, incluyente y participativa en el sistema producto chile jalapeño

Esta propuesta no ha sido aplicada o estudiada de manera empírica, sin embargo, la finalidad de este marco sistemático de innovación integral es evaluar las oportunidades que las cadenas de valor de un producto específico tendrían dentro de un sistema producto; ya que, de otra forma, no surgiría espontáneamente. Es así que, se integran tanto los aspectos de estructura y de funciones, como los problemas o factores que pueden llegar a impulsar o detener al sistema. El desarrollo rural agrícola en general depende mucho de las condiciones socioeconómicas, políticas, institucionales, y de mercado. Adicionalmente, las condiciones de creatividad y capacidad de los productores en el momento de experimentar, innovar y evaluar sus conocimientos, así como el intercambio y transferencia de dicho conocimiento entre campesinos, es lo que incentiva o limita el sistema de innovación [24]. El proceso no solo de-

bería iniciar desde los centros de investigación pública o privada, también, desde los pequeños productores/ campesinos puede nacer la innovación y las interacciones, creando los ambientes propicios para un sistema de innovación más sustentable y participativo. Para que un sistema funcione adecuadamente todos los actores tienen que tener acceso y participar de manera equitativa en cada uno de los elementos y funciones dentro de dicho sistema.

En el caso del chile jalapeño en Quintana Roo como primer paso se podría fortalecer los elementos estructurales del sistema. Es decir, que la red de actores/ usuarios se apodere socialmente del conocimiento, participen de manera abierta, y se den las condiciones para que la articulación y el fortalecimiento de capacidades, tanto tecnológicas como institucionales, llegue a los beneficiarios directos, el pequeño y mediano productor, mediante un enfoque más integrador en los procesos de innovación [21].

Como segundo paso, sería trabajar en las capacidades, estímulos, y problemas que se dan a nivel de funciones del sistema. Ya que, invariablemente las funciones pueden alterar el funcionamiento de la estructura. Esto significa, que dentro del sistema de innovación los elementos estructurales y funcionales están interrelacionados y condicionados. Por ejemplo, si no hay el suficiente incentivo para la red social de conocimiento entre los actores, difícilmente ocurrirá una transferencia de tecnología. En este sentido, cada función debe ser vista desde los cuatro elementos estructurales, y analizar los problemas sistémicos que pueden obstaculizar o impulsar la producción y comercialización del chile jalapeño. Asimismo, el análisis de esos problemas también debería estar orientado no hacia una racionalidad económica, meramente capitalista, se requiere de una reconversión sistémica en la agricultura. De tal manera, que nuevas prácticas y condiciones agroecológicas formen parte de los sistemas de innovación agrícola.

La clave en los trabajos colaborativos y el impulso en los emprendimientos sociales, en este caso el sistema producto chile jalapeño en Quintana Roo, radica en el desarrollo de la confianza y legitimidad entre los actores, y afianzar un liderazgo que represente una guía de regeneración social. Se trata, entonces, de generar diálogos de saberes tecnológicos y tradicionales en beneficio de la tierra y de quien la trabaja. La promoción de una cultura de innovación de abajo hacia arriba permitirá también crear los espacios de co-responsabilidad, co-aprendizaje, y co-evolución. Como consecuencia, todos los actores comparten la responsabilidad de que los proyectos y su participación dentro del sistema dependen de su labor en conjunto, y no de manera individual. Con ello, los diferentes elementos del sistema podrán ser aplicados y vistos como un proceso cíclico y de manera funcional.

**CONCLUSIONES**

Una red de conocimientos que apoye a que los productores agrícolas incrementen sus niveles de participación en mercados globales/locales, así como sus capacidades es necesario. De acuerdo al análisis presentado existen factores de carácter técnico, económico, social y ambiental que podrían limitar la producción no sólo del chile jalapeño, sino de muchos productos agrícolas en México. Por eso, la importancia de incorporar la sustentabilidad en un sistema de innovación agrícola, que impulse la agronomía desde abajo, en especial del sistema producto chile jalapeño, y contribuya al desarrollo local.

Las redes de conocimiento detonan el intercambio y difusión de conocimiento y tecnología. Esto significa que podrán crecer y evolucionar hasta lograr mejores niveles de bienestar. Aunque, no todas las redes son formales, también el intercambio de información de manera informal puede derivar en nuevos conocimientos. Por ejemplo, las redes sociales representan una buena alternativa porque proveen de información relevante, buscan acceso a diferentes recursos, pueden ser un vehículo para obtener legitimidad, entre otros aspectos [25]. La visión de un nuevo marco de innovación sustentable permitiría la creación de nuevas prácticas, dinámicas de aprendizaje, así como la posible aplicación de la sustentabilidad en la agricultura.

El presente marco de referencia sería un primer acercamiento a un proceso sistémico de innovación, que contempla dimensiones estructurales y funcionales del sistema, e incluye aspectos sociales y ambientales, así como los económicos. Esto con el fin de que la innovación y los estudios sobre redes contribuyan hacia la sustentabilidad en el sector agrícola a nivel local y regional. Las condiciones y retos de construir e implementar un marco de innovación sustentable participativo e inclusivo demanda no sólo factores comerciales, programas, o tecnología, también necesita de voluntad y legitimidad a la hora de intercambiar conocimiento y experiencias entre todos los actores que participan en la cadena de valor.

Esta propuesta sistemática de innovación integral muestra la posibilidad que tienen las cadenas de valor agrícolas de participar de manera armónica en redes de conocimiento; a través del análisis de diversos aspectos, así como la identificación de problemas que no dejen crecer al sistema. Es una propuesta que traería cambios en las políticas y programas del sector agrícola a nivel regional, impulsando capacidades y economías locales.

**BIBLIOGRAFÍA**

[1] Spielman, D., & Birner, R. (2008). *How Innovative Is Your Agriculture? Using Innovation Indicators and Benchmarks to Strengthen National Agricultural Innovation Systems*. *Agricultural and*

*Rural Development Discussion Paper 41*. USA: World Bank.

[2] Clark, W. (2003). *Institutional Needs for Sustainability Science*. Harvard University. Retrieved from <http://sustainabilityscience.org/ists>

[3] Oddone, N., & Padilla Pérez, R. (2016). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*.

[4] Albornoz, M., & Alfaraz, C. (2006). *Redes De Conocimiento Construcción, Dinámica Y Gestión*. In *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (Primera Ed)*. Retrieved from <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/468>

[5] Dorronsoro, I., & Torroba Álvarez, L. (2007). *Microbiología de la tuberculosis*. *Seminarios de La Fundación Española de Reumatología*, 30(1), 84. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2014.01.001>

[6] Robles-Hernández, L., Gonzalez-Franco, A. C., Gill-Langarica, E. M., Pérez-Moreno, L., & López-Díaz, J. C. (2010). *Plant pathogenic viruses that affect pepper in Mexico and analysis of the detection techniques*. *Tecnociencia Chihuahua*, 4(2), 72-86. <https://doi.org/10.1073/pnas.85.9.2994>

[7] Gómez Jaimes, R., Hernández Fuentes, L. M., Osuna García, J. A., & Urias López, M. A. (2013). *Virus fitopatógenos que afectan al cultivo de tomate en el estado de Nayarit*.

[8] Bobenrieth, M. (2001) 'Lectura crítica de artículos originales en salud', *Medicina en familia*.

[9] Caro, M., Calero, C., Fernández, E., Piattini, M. (2005). *Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: Una propuesta*. [https://www.researchgate.net/publication/251671565\\_Analisis\\_y\\_revision\\_de\\_la\\_literatura\\_en\\_el\\_contexto\\_de\\_proyectos\\_de\\_fin\\_de\\_carrera\\_Una\\_propuesta#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/251671565_Analisis_y_revision_de_la_literatura_en_el_contexto_de_proyectos_de_fin_de_carrera_Una_propuesta#fullTextFileContent)

[10] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2019). *Primera variedad de chile serrano CHISER 522, tolerante a enfermedades*. <https://www.gob.mx/inifap/prensa/primera-variedad-de-chile-serrano-delgado-chiser-522-tolerante-a-enfermedades?idiom=es>

[11] SAGARPA. (2017). *Planeación Agrícola Nacional 2017-2030*. *Journal of Organic Chemistry*, 51(8), 63. <https://doi.org/10.1021/jo00358a030>

[12] Fragoso, C. (2014). *Chile Mexicano Enfrenta Competencia Del Mundo*. Retrieved from El Fi-

nanciero website: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/chile-mexicano-enfrenta-competencia-del-mundo>

[13] Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2018). Estadísticas Agrícolas De Las Unidades de Riego, Año agrícola 2016 - 2017.

[14] Grossetti, M. (2007). Reflexiones en torno a la red. *Cuadernos de Antropología Social*, 12(25), 85-108. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(02\)77856-9](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(02)77856-9).

[15] Casas, R. (2002). Redes regionales de conocimiento en México. *Comercio Exterior*, 52(6), 492-507.

[16] Santos, M.J.; De Gortari, R. (2016). Las redes herramientas para la competitividad de las empresas rurales en México. México: UNAM / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

[17] Havnes, PA, y Knut S. (2001). A Panel Study of Firm Growth among SMSs in Networks. *Small Business Economics* 16: 293-302.

[18] García Lirios, C. (2013). La Red De Conocimiento En Una Universidad Con Sistema De Prácticas Profesionales Y Servicio Social. *Fundamentos En Humanidades*, 14(27), 135-157.

[19] BID (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO). 2010. *The Age of Productivity: Transforming Economies from the Bottom Up*. PAGÉS, C. (Ed.). Washington, DC, Banco Interamericano de Desarrollo-Palgrave-Macmillan.

[20] Bergek, A., Staffan, J., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the Functional Dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37, 407-429.

[21] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2014). *La innovación en la agricultura. Un proceso clave para el desarrollo sostenible*. San Isidro: Costa Rica. Recuperado de [https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n\\_PP\\_es.pdf](https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf)

[22] Gliessman SR; Rosemeyer ME (eds). (2010). *The conversion to sustainable agriculture: principles, processes, and practices*. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group.

[23] Chiappe, M. B. (2001). Dimensiones Sociales De La Agricultura Sustentable. *Ediciones Científicas Americanas*, 61-76. Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.docu->

[ments/46839103/DimensionesSocialesAgSust-Chiappe.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1549730680&Signature=46wErMW%2FuDc%2Fc%2B5RBs-KCWQxO%2F8%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DDimensi](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46839103/DimensionesSocialesAgSust-Chiappe.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1549730680&Signature=46wErMW%2FuDc%2Fc%2B5RBs-KCWQxO%2F8%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DDimensi)

[24] Giraldo, O.F. (2018). *Ecología Política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur.

[25] Aerni, P. (2015). Is agricultural biotechnology part of sustainable agriculture Different views in Switzerland and New Zealand. *The Journal of Agrobiotechnology Management & Economics*, 13(2), 158-172.