



## La innovación como estrategia para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable. Caso de la comunidad Paso Solano, Veracruz, México

Jéssica Geraldine Villatoro Hernández <sup>1</sup>, María del Rocío Soto Flores <sup>2</sup>, Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga <sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Maestra en Administración de Empresas para la Sustentabilidad, Instituto Politécnico Nacional, México. Doctorante en Desarrollo Regional Sustentable por el Colegio de Veracruz, México.*

<sup>2</sup> *Doctora en Administración y Dirección de Empresas, Universidad Politécnica de Cataluña, España. Profesora-Investigadora, ESCA S.T., IPN, México.*

<sup>3</sup> *Doctora en Ciencias Administrativas, Instituto Politécnico Nacional, México. Profesora-Investigadora, ESCA S.T., IPN, México.*

*Histórico do Artigo:* Submetido em: 01/10/2020 – Revisado em: 03/11/2020 – Aceito em: 26/12/2020

### RESUMEN

La innovación ha jugado un papel preponderante en el desarrollo de los países y la actividad económica en su conjunto. Entre ellas, está el sector agroalimentario, en el cual la aplicación de diversas innovaciones ha logrado mejorar la productividad y el acceso a los alimentos. Sin embargo, el actual sistema agroalimentario presenta ciertas problemáticas como la alta degradación y agotamiento de los recursos naturales; la agrupación de capital, infraestructura y tecnología; la concentración de canales de comercialización y precios inequitativos, que afectan principalmente a las comunidades rurales donde se presenta una baja incidencia de innovaciones, como es el caso de la comunidad Paso Solano, en Veracruz, México. El objetivo de la presente investigación es determinar el papel que tiene la innovación para el desarrollo de los sistemas agroalimentarios sustentables y generar estrategias que permitan a la comunidad implementarlas para generar beneficios ambientales, económicos y sociales. La investigación es de tipo descriptiva y su enfoque es mixto. Para el trabajo de campo, se diseñó un cuestionario combinado por 12 preguntas de escala Likert, 6 de opción múltiple y una abierta y, se aplicó a 30 ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz. Los resultados obtenidos proporcionan información suficiente para establecer que la innovación juega un papel determinante en el desarrollo de los sistemas agroalimentarios sustentables y que su aplicación en el sistema agroalimentario de la comunidad Paso Solano, Veracruz representa una alternativa para alcanzar el desarrollo sustentable del mismo.

**Palabras clave:** Sistema agroalimentario; Innovación; Comunidad rural, México.

Innovation as a strategy for the development of a sustainable agri-food system, case of the Paso Solano, Veracruz community, Mexico.

### ABSTRACT

Innovation has played a preponderant role in the development of countries and economic activity as a whole. Among them is the agri-food sector, in which, the application of several innovations has managed to improve productivity and access to food. However, the current agri-food system presents certain problems such as the high degradation and depletion of natural resources; the pooling of capital infrastructure and technology; the concentration of marketing channels and inequitable prices, which mainly affect rural communities where there is a low incidence of innovations, as the case of the Paso Solano community in Veracruz, Mexico. The objective of this research is to determine the role of innovation for the development of sustainable agri-food systems and to generate strategies that allow the community to implement them to generate environmental, economic and social benefits. For the field work, a questionnaire combined with 12 Likert scale questions, 6 multiple-choice and one open questionnaire was designed, and it was applied to 30 farmers of the Paso Solano community, Veracruz. The results obtained provide sufficient information to establish that innovation plays a determining role in the development of sustainable agri-food systems and that its application in the agri-food system of the Paso Solano community, Veracruz represents an alternative to achieve its sustainable development.

**Key words:** Sustainable agri-food system; Innovation; Rural community, Mexico.

Villatoro-Hernández, J.G., Soto-Flores, M.R., Cuevas-Zuñiga, I.Y. (2020). La innovación como estrategia para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable. Caso de la comunidad Paso Solano, Veracruz, México. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.2, n.5, p.66-77.



## 1. Introducción

Sin lugar a duda, a lo largo de la historia de la humanidad, la innovación ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades; la imprenta, la electricidad, el internet y los teléfonos inteligentes son resultado de innovaciones surgidas del pensamiento de los seres humanos en la búsqueda por mejorar sus condiciones de vida y que han impactado en la estructura productiva de los países, así como en la sociedad.

En el caso del sistema agroalimentario, la innovación ha permitido el incremento de la producción agrícola, como respuesta a una creciente población mundial, además de mejorar la disponibilidad de los alimentos, aumentar los ingresos de los productores agrícolas y la reducción del hambre y la pobreza. No obstante, en países latinoamericanos como México, existe cierta heterogeneidad en la aplicación de la innovación, favoreciendo a grandes empresas o productores, quienes tienen los recursos para obtener tecnología, equipo y capacitación, en contraste con los pequeños productores que no cuentan con la capacidad de obtener dichas herramientas (Delgado, 2010).

Además de ello, de acuerdo a la FAO (2017) *“el actual sistema agroalimentario se encuentra globalizado, dando como resultado degradación y agotamiento de los recursos naturales, concentración de canales de comercialización, dietas inadecuadas y hábitos de consumo insostenibles; precios inequitativos y elevados que están generando la exclusión de pequeños productores mujeres, jóvenes y pueblos originarios, y por otro lado, la pérdida y desperdicio de 127 millones de toneladas de alimentos cada año, en una región donde más de 30 millones de personas aún padecen de hambre”*.

La situación del campo mexicano a través de los años ha sufrido diversos cambios. Ha pasado de ser un pilar fundamental para el desarrollo del país, con participación importante en el Producto Interno Bruto, a ser un sector heterogéneo y marginado, dependiente de las importaciones. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo (2019), en la actualidad en México se importa casi la mitad de los alimentos que consume, así como la mayor parte de los insumos, maquinaria, equipo y combustibles para la agricultura.

Actualmente México tiene 124.1 millones de habitantes, de los cuales 9.1 millones generan y transforman bienes agropecuarios y pesqueros, de ellos, 5.9 millones se dedican a la agricultura (SAGARPA, 2018) y el 80% de los mismos pertenecen a la agricultura de pequeña escala o familiar, la cual se caracteriza por el acceso limitado a recursos y la producción orientada preponderantemente al autoconsumo (INEGI, 2019).

Así mismo, en México pese a contar con una gran extensión territorial y alta biodiversidad, existen factores que imposibilitan el desarrollo del sistema agroalimentario tales como: el cambio climático, la degradación y contaminación de los recursos naturales, el alto índice de pobreza y marginación principalmente en las zonas rurales, la heterogeneidad en el campo y la escasa aplicación de innovación (Ibarrarán & Rodríguez, 2007);(Minutti, 2007); (Oswald, 2018).

Estos problemas también se ven reflejados en el estado de Veracruz, donde el 39% de su población habita en comunidades pequeñas y dispersas, dedicadas principalmente a las actividades agropecuarias (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010). A pesar de que el estado ocupa los primeros lugares de producción nacional en caña, café, vainilla, cítricos, mango manila, papaya, arroz, hule, piña y chayote, también presenta altos índices de pobreza, la cual abarca un 61.8% de la población según datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2018).

En tal situación se encuentra la comunidad Paso Solano, Veracruz, sujeto de estudio de la presente investigación, donde a pesar de tener las problemáticas señaladas anteriormente, no ha sido estudiada con anterioridad. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue analizar tales problemáticas y determinar el papel de la innovación para el desarrollo de los sistemas agroalimentarios sustentables y posteriormente proponer estrategias con base en la innovación para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en tal comunidad.

## 2. Materiales y Métodos

La presente investigación es de tipo descriptivo, debido a la necesidad de determinar y analizar el papel de la innovación en el desarrollo de sistemas agroalimentarios sustentables, en específico en la comunidad Paso Solano, Veracruz, México.

Por su enfoque, la investigación es mixta, en concordancia con lo mencionado por Hernández, Fernández y Baptista (2006), quienes señalan que la investigación mixta *“es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”*. El diseño de la investigación es no experimental y transversal, debido a que las variables de la investigación no han sido manipuladas, únicamente observadas desde su contexto y se realizó en un período específico de dos años, de 2017 a 2019.

En este sentido, se inició con la descripción del sistema agroalimentario y el análisis de la innovación y la sustentabilidad. Para la parte cuantitativa se diseñó un cuestionario combinado por 12 preguntas de escala Likert, 6 de opción múltiple y una abierta, dando un total de 19 preguntas. El cuestionario se aplicó a una muestra de 30 ejidatarios, la cual se determinó de manera no probabilística por conveniencia, debido a su dispersión geográfica y difícil acceso en la Comunidad.

Para el diseño del cuestionario, se operacionalizaron las variables, como se observa en la figura 1:

**Figura 1** - Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
<b>Innovación</b>	Tecnológicas	Energías renovables	1
		TIC's	2
		Suelo y biodiversidad	3
		Agua	4
	Sociales	Desarrollo organizacional	5
		Empoderamiento de los pequeños productores	6
		Emprendimientos participativos rurales	7
		Trabajo en alianzas y redes	8
		Creación de cooperativas de productores	9
	Gestión	Uso de marcas colectivas	10
		Circuitos cortos de comercio	11
		Agregación de valor en los procesos de cultivo, cosecha y producción través del uso de la tecnología	12
<b>Sistema agroalimentario sustentable</b>	Abastecimiento	Insumos	13,
			14
	Producción agrícola	Tipo de cultivos	15
	Transformación	Agregación de valor al producto	16,
			17
Comercialización	Tipo de comercialización	18	
Consumo	Consumidor final	19	

Fuente: Elaboración propia

Con la información recabada se procedió a su procesamiento y análisis, para posteriormente proponer estrategias encaminadas al desarrollo del sistema agroalimentario sustentable con base en la innovación para la comunidad Paso Solano, Veracruz.

### 3. Resultados

#### 3.1 El sistema agroalimentario sustentable

De acuerdo a Bertalanffy (1976), un sistema está visto como “*un todo que no se puede separar en partes independientes y hay propiedades del todo que no tiene ninguna de las partes y en el cual cada elemento está relacionado por lo menos con un elemento más, directa o indirectamente*”. La FAO (2017) menciona que los sistemas agroalimentarios “*se constituyen en espacios territoriales a partir de las relaciones socioeconómicas que ejercen los actores que participan en la producción, circulación y consumo de alimentos, estos son multidimensionales e involucran aspectos socioculturales, económicos, ambientales y políticos, con diversos actores, y manejan múltiples cadenas de valor vinculadas y anidadas en ambientes dinámicos e interactivos*”.

De acuerdo a Alexandratos & Bruinsma (2012), para cumplir con la demanda de alimentos proyectada para el 2050, se estima que la producción alimentaria global deberá aumentar 60%, sin embargo, para alcanzar esas metas, se ejercería una mayor presión a la capacidad planetaria, si se continúan favoreciendo las prácticas de agricultura intensiva en el mundo.

Esta problemática, aunada a las cuestiones socioeconómicas, demandan la necesidad de trasladarse hacia un sistema agroalimentario sustentable, tomando en cuenta el desarrollo actual, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, respetando los límites planetarios y cubriendo las necesidades sociales que el ser humano requiere (Brundtland, 1987); (Rockström, Steffen, & Folley, 2009); (Raworth (2012); (PNUD, 2016).

En este sentido, la FAO (2017) menciona que el sistema agroalimentario puede alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional, generando servicios económicos y sociales, mejorando los medios de vida y proporcionando alimentos sanos y nutritivos de manera estable para toda la población.

Así mismo, el Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (2014), define el sistema alimentario sostenible como: “*Un sistema alimentario que proporciona seguridad alimentaria y nutrición para todos de manera que no se pongan en peligro las bases económica, social y ambiental que generarán seguridad alimentaria y nutrición para las generaciones futuras*”.

Además, en concordancia con lo anterior, un sistema agroalimentario sustentable, abonaría al cumplimiento de los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (PNUD, 2016): Fin de la pobreza, hambre cero, energía limpia y no contaminante, producción y consumo responsables, vida de ecosistemas terrestres y alianzas para lograr los objetivos. Esto de una manera transversal y con la participación de los diferentes actores involucrados.

#### 3.2 La Innovación en los sistemas agroalimentarios

De acuerdo con la revisión de la literatura respecto a la innovación, se identifica que el contexto actual es de constante cambio. La generación, intercambio y acceso a la información, ligados a la creación y difusión acelerada de nuevas tecnologías, exigen adaptaciones permanentes, lo cual constituye un reto para la sociedad en su conjunto.

En este sentido, Del Valle, Jasso y Núñez (2016) mencionan que “*si bien el papel de la innovación, considerada como la incorporación de conocimientos para atender necesidades de la actividad productiva y necesidades vitales, así como los desarrollos científicos y tecnológicos, no son la panacea para superar todos los problemas de un país, una región o una comunidad, es indudable que constituyen elementos fundamentales para sentar las bases que permitan un camino hacia el desarrollo con más certidumbre*”. En el caso del sistema agroalimentario, la innovación es relevante, si se considera que en 2030, la población mundial alcanzará los 8 mil millones de habitantes, de los cuales el 40% aún vivirá en zonas rurales (FAO; CELAC,

2017); por tanto, la necesidad de producir alimentos y empleo en los próximos años seguirá aumentando.

En el caso de México, autores como Muñoz-Rodríguez, Manrribio, & Altamirano-Cárdenas (2008), Zarazúa, Altamirano, Castañón, & Rendón (2009) y Canatelli, Masi, & Molteni (2012), afirman que se desarrollan dos modelos de innovación predominantes: el lineal y el modelo en red. El primero caracterizado por ser cerrado e integrado verticalmente, donde las propiedades intelectuales se crean dentro de institutos, centros de investigación o empresas y posteriormente se protegen por medio de patentes, antes de ser distribuidas en el mercado. Además de ello, FAO/CELAC (2017) mencionan que este tipo de esquema, se caracteriza por la masificación de modelos poco adaptados a las situaciones locales y organizadas en torno al aumento de la productividad y la oferta de alimentos, y que ello no favorece la diversidad, la valoración de los conocimientos locales ni las necesidades de conservación ambiental.

El segundo modelo, toma en cuenta la complejidad del proceso innovativo y se asemeja a un ecosistema en el que múltiples actores o nodos, cada uno con diferentes recursos y capacidades, interactúan y codesarrollan nuevos bienes y servicios que la sociedad valora (Muñoz & Altamirano, 2008), busca conectar y relacionar a los diferentes actores involucrados, con el fin de generar, compartir y hacer uso de tecnologías, conocimientos e información relacionados con el medio agrícola, dándole así el carácter de red (Sonnino & Ruane, 2011).

Además, bajo esta línea, la FAO (2012), menciona que un proceso de innovación debe poner en el centro las iniciativas que llevan a cabo los actores locales; utilizar nuevas formas de gestión, organización e implementación de prácticas; generar crecimiento en la productividad y en la eficiencia económica, pero al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de quienes participan en él; considerar las diversas estrategias que aseguran los medios de vida de las comunidades campesinas; tener un potencial de multiplicación; contar con resultados concretos y eficientes en la solución de problemas; tener la posibilidad de ser replicados, divulgados, socializados y compartidos en otras zonas y poblaciones; promover la participación activa de la comunidad para que se conviertan actores de su propio bienestar y no en receptores pasivos de beneficios; generar alianzas, redes y asociaciones entre las comunidades, la sociedad civil, el sector privado, los grupos de interés local, nacional e internacional; priorizar el diálogo de saberes; tomar en cuenta procesos de comunicación comunitaria para el desarrollo y la gestión del conocimiento; ser sustentables ambiental, social y económicamente en el largo plazo.

Dicho lo anterior, se concluye que el proceso y transferencia de innovación es multidimensional, hecho que conlleva interacciones entre cada uno de los actores de los sistemas agroalimentarios, por lo tanto, se requiere que la innovación no sea adoptada desde una visión lineal, más bien, esta debe asemejarse a un ecosistema o red que conecte a los diversos integrantes del mismo, con la finalidad de que exista cooperación entre ellos y los beneficios sean compartidos de tal manera que a todos les resulte positivo colaborar.

En este sentido, han surgido diversas propuestas a nivel internacional y nacional, que sugieren integrar innovaciones que abonen en la solución de las distintas problemáticas económicas, sociales y ambientales. Para efectos de la presente investigación, las innovaciones se clasificaron en tres rubros: innovaciones tecnológicas, sociales y de gestión. De acuerdo con la revisión de la literatura se identificaron las siguientes, como se puede observar en la figura 2.

**Figura 2 - Innovaciones en el sistema agroalimentario**

<b>Innovaciones tecnológicas</b>	<b>Energías renovables</b>	<b>Paneles fotovoltaicos, Generadores eólicos, Biodigestores.</b>
	Tecnologías de la información y comunicación	Uso de computadora e internet, Uso de software y aplicaciones, Sistemas de información de mercado
	Manejo de suelo y producción Manejo del agua	Semilla criolla, Bioinsumos, Producción agroecológica Sistemas de captación de agua de lluvia, Sistemas de riego ahorradores de agua
<b>Innovaciones sociales</b>	Desarrollo organizacional	Potencialización de las capacidades locales de la población, manejo de recursos, gestión, control,

		planificación y ejecución de sus proyectos
	Empoderamiento de los pequeños productores	Desarrollo de capacidades, actitudes, habilidades sociales de los individuos para la comunicación, participación, organización, control y planeación de sus acciones. Concientización y valoración de su papel como agente fundamental en la sociedad
	Emprendimientos participativos rurales	Aplicación de los principios administrativos, contextualizados y adaptados a las necesidades propias de las organizaciones comunitarias y producción rural
	Trabajo en alianzas y redes	Conformación de redes para el intercambio de conocimiento y experiencias, ya sea con instituciones, empresas, gobierno y mismos productores para fortalecer acciones de investigación, producción, comercialización y empoderamiento
	Creación de cooperativas de productores	Asociación autónoma de personas que se han unido de forma voluntaria para satisfacer sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales en común, mediante una empresa conjunta de gestión democrática
<b>Innovaciones de gestión</b>	Uso de marcas colectivas	La marca colectiva se constituye por todo signo visible que distingue productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado solicitada por asociaciones o sociedades de productores y ayudan al posicionamiento de un producto en los diferentes mercados
	Circuitos cortos de comercio	Sistemas agroalimentarios alternativos que agrupan diferentes formas de distribución caracterizadas por un número reducido o inexistente de intermediarios entre consumidores y productores y una limitada distancia geográfica entre ambos
	Agregación de valor en los procesos de cultivo, cosecha y producción través del uso de la tecnología	Uso de diversas herramientas que facilitan los trabajos de cultivo, cosecha y transformación de los productos, agregándole valor al producto final, como la preparación de mermeladas, conservas, envasado al vacío, entre otras

Fuente: Elaborada con datos de Cepeda & Velez (2017), Chavez (2018), Conacyt (2018), Díaz (2011), FAO (2013), Huerga & Venturelli (2009), Jiménez (2014), LEISA (2018) Pérez, Milla, & Mesa, (2006), SAGARPA (2018) y UNEP (2009).

Tales innovaciones proponen alternativas para la solución de las problemáticas que aquejan al sistema agroalimentario actual, desde distintas perspectivas; no obstante, es importante que su aplicación sea diseñada de acuerdo a las necesidades de cada comunidad. Además, requiere de la participación de los distintos actores del sistema, como los productores, consumidores, universidades y centros de investigación, gobierno y otras instituciones, con el fin de que se desenvuelvan en un proceso de aprendizaje continuo y para beneficio de todos.

### 3.3 Resultados del trabajo de campo

Como resultado de la aplicación del cuestionario a los 30 ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz, se procedió al análisis y procesamiento de la información en el software excel, lo cual arrojó los siguientes resultados:

En primer lugar, se tomaron datos generales de los ejidatarios, respecto al género, edad, escolaridad y número de hectáreas que poseen, lo cual arrojó que predominan los pequeños productores quienes poseen de 5 a 10 hectáreas; el 98% de los encuestados fueron hombres y el 2% mujeres, reflejando así la situación

generalizada en el país, donde, a pesar de tener amplia participación en las actividades agrícolas, las mujeres cuentan con menor propiedad de las tierras. Por otro lado, se identificó que el rango de edad predominante es de 60-70 años, resultando el 53% de los encuestados y seguido por el rango de 50-60 años con un 23%; estos datos reportan que la mayoría de los productores son de edad avanzada. Además, el 77% respondió que cuenta con escolaridad máxima de primaria y sus principales cultivos son maíz, frijol y caña de azúcar.

En el caso de las innovaciones tecnológicas, se cuestionó a los ejidatarios si utilizan alguna de las innovaciones mencionadas en la figura 1; como resultado se identificó que el 77% hace uso del sistema de riego por goteo o aspersión, dejando de lado la utilización de tecnologías generadoras de energía renovable, donde ningún encuestado reportó su uso. Respecto a las tecnologías de la información y comunicación, sólo el 7% afirmó consultar páginas de internet y el 3% utiliza tecnologías relacionadas con el uso del suelo como bioinsumos.

En cuanto a las innovaciones sociales, el 80% de los ejidatarios mencionaron que la organización en su comunidad es usual; sin embargo, se mostraron positivos en cuanto a la posibilidad de implementar acciones tales como la creación de cooperativas y creación de marcas colectivas con 67% de acuerdo y, el trabajo en alianzas y redes con un 70% de acuerdo. Además, se identificó que un 77%, considera importante adquirir conocimientos para emprender un negocio agrícola.

Con relación a las innovaciones de gestión, se preguntó a los encuestados qué formas de comercialización consideran las más adecuadas para sus productos. Al respecto, el 63% de los ejidatarios prefieren tener un punto de venta, el 30% se inclinan hacia el comercio internacional, el 27% en mercados alternativos y el 7% preferiría ventas a instituciones gubernamentales. No obstante, se preguntó cuál era su forma de comercialización actual y el 57% respondió que, a través de un intermediario, el 40% venta directa al consumidor y el 23% para autoconsumo. Por otra parte, se identificó que el 100% de los productores no realiza transformación o agregación de valor a sus productos.

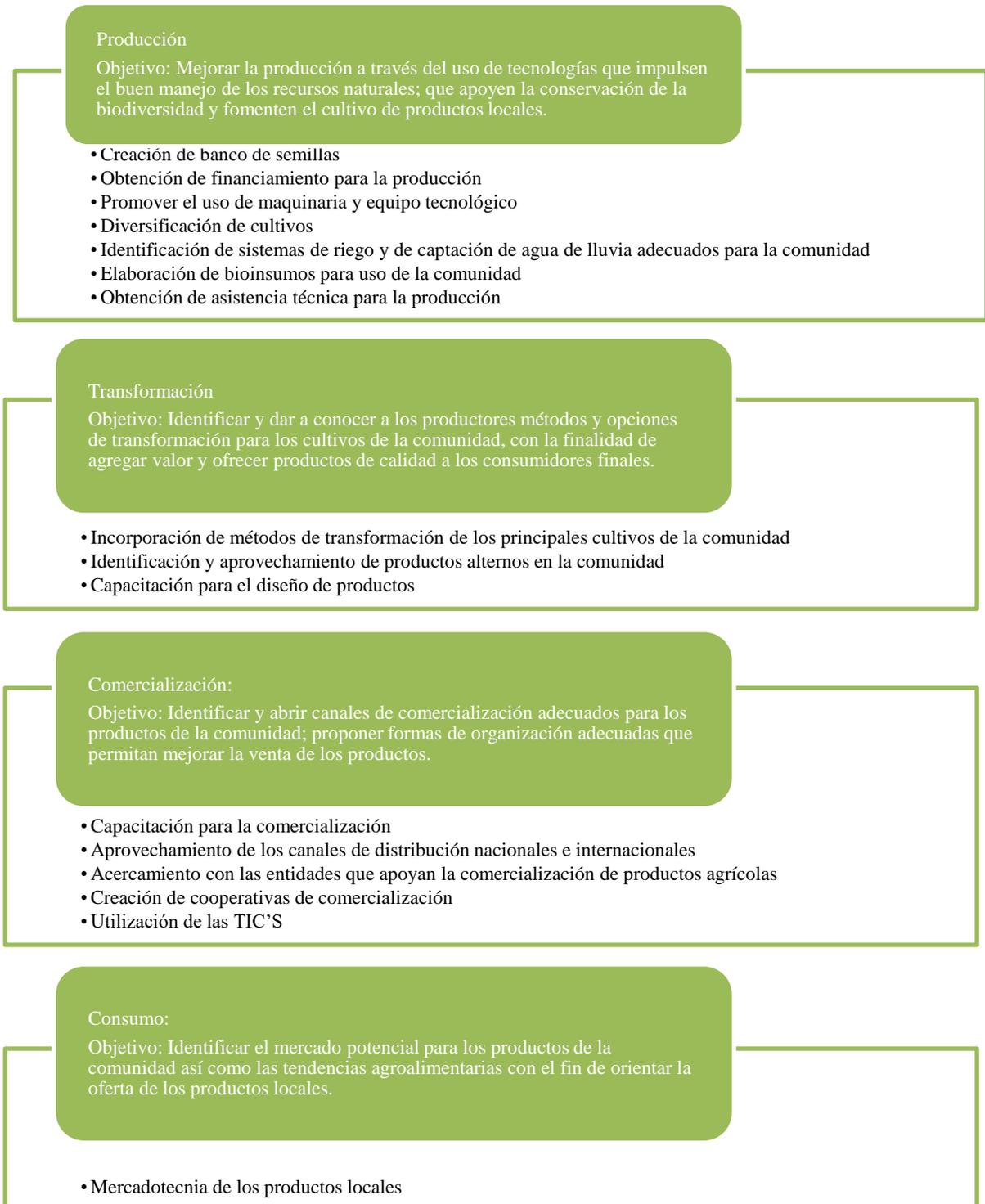
Finalmente, se les cuestionó sobre qué requerirían para poder llegar al consumidor final sin pasar por intermediarios donde se ve mermada su ganancia. Al respecto el 57% mencionó la necesidad de obtener apoyos gubernamentales de tipo económicos, asesoría técnica e insumos y herramientas para mejorar su producción; el 33% requiere de un medio de transporte, el 27% demanda apoyo para abrir canales de comercialización y el 10% mencionó la necesidad de capacitación en temas administrativos, de producción y transformación.

Por lo tanto, es imperativo que se inicie con un cambio de paradigma, en el cual se incorpore la innovación en el actual sistema agroalimentario, con la finalidad de que genere seguridad alimentaria y nutricional. Además, se deben formar redes de apoyo, donde participen las instancias de gobierno, las universidades y centros de investigación y organizaciones intermedias para apuntalar al sistema agroalimentario, en especial a las comunidades rurales con grandes rezagos y pobreza.

### *3.4 Propuesta*

Con base en el análisis de campo, se determinaron una serie de objetivos, los cuales se enfocan en las etapas del sistema agroalimentario en la comunidad Paso Solano. Para cada uno de estos objetivos se diseñaron estrategias, las cuales integran innovaciones tecnológicas, sociales y ambientales, como se observa en la figura 3.

**Figura 3 -** Objetivos y estrategias diseñadas para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad Paso Solano, Veracruz



Fuente: Elaboración propia con base en contexto, marco teórico y cuestionario aplicado

Además de las estrategias planteadas se proponen dos acciones transversales, las cuales son susceptibles de ser implementadas en las distintas etapas del sistema agroalimentario; estas son complementarias a los objetivos planteados por cada etapa y se sugiere que se tomen en cuenta al momento de implementar las estrategias propuestas. Estas son:

- Creación de alianzas y redes con los actores participantes del sistema agroalimentario: Con instituciones gubernamentales como Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaría de Bienestar, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Universidades y centros de investigación como Universidad Veracruzana, Colegio de Postgraduados, campus Veracruz y Córdoba, Instituto Tecnológico Agropecuario, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Chapingo, Instituto Tecnológico de Veracruz, El Colegio de Veracruz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), entre otros; Organizaciones internacionales como Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Organizaciones no gubernamentales como Slow Food México, Alianza por la Salud Alimentaria.
- Orientar a la comunidad hacia la cultura sustentable: Se propone fomentar dentro de la comunidad Paso Solano, Veracruz, una cultura de sustentabilidad, a través de cursos de formación que desarrollen un pensamiento crítico y reflexivo en los productores y sus familias. Con ello se generará mayor conciencia respecto a la integración de la sustentabilidad en las distintas etapas del sistema agroalimentario. Estos cursos de formación pueden ser impartidos por organizaciones no gubernamentales, grupos universitarios o profesionales que se dediquen a la educación ambiental.

#### 4. Discusión

Diversos autores afirman que el actual sistema agroalimentario se encuentra en constante cambio, ocasionado por la globalización, los avances tecnológicos, la apertura de los mercados, entre otros aspectos. Este hecho, sin duda, ha logrado una mayor disponibilidad de alimentos procesados y asequibles a los consumidores, el crecimiento del intercambio comercial entre distintos países, el aumento del uso de la tecnología e innovación en el sector agrícola, entre otros.

Sin embargo, tales cambios, han ocasionado consecuencias negativas como la sobre explotación de los recursos naturales, provocada por la necesidad de aumentar la productividad de los cultivos; la contaminación del suelo y agua por el uso indiscriminado de productos químicos; la exclusión de pequeños productores del sistema agroalimentario y del uso de tecnología e innovación, en comparación con las grandes empresas transnacionales; precios inequitativos tanto para productores como para consumidores y el desperdicio de los alimentos en las distintas etapas de la cadena de suministro.

En el caso de la comunidad Paso Solano, Veracruz, los resultados de la investigación confirmaron la problemática expuesta en el sistema agroalimentario: exclusión de pequeños productores, baja implementación de tecnología e innovaciones, rezago educativo, exceso de intermediarismo y limitado acceso a los mercados, demanda de apoyos gubernamentales, necesidad de mecanismos organizacionales y de gestión.

Ante tal escenario, se requiere implementar acciones y estrategias para la generación de un sistema agroalimentario sustentable, que provea beneficios económicos, sociales y ambientales de una manera equitativa para los diferentes participantes del sistema. Por ello, la propuesta que se presenta, propone líneas de acción para incorporar la innovación dentro de la comunidad Paso Solano, las cuales son diseñadas de acuerdo a las necesidades de la población. En este sentido, se espera que, para investigaciones futuras, se

profundice en cada una de las acciones propuestas, con el fin de facilitar los medios para su implementación dentro de la comunidad, así como en otras comunidades que presentan características similares.

## 5. Conclusiones

Los resultados de la investigación demuestran que la innovación juega un papel determinante en el desarrollo de los sistemas agroalimentarios sustentables, ya que brinda alternativas sociales, ambientales y tecnológicas para la optimización de los recursos, la organización, la conformación de emprendimientos y de mecanismos de agregación de valor a los productos en las diferentes etapas del sistema.

Las comunidades rurales en México presentan rezagos y problemas para integrar las innovaciones tecnológicas, sociales y de gestión en sus procesos agrícolas, es el caso de la comunidad Paso Solano, Veracruz, que sólo utiliza ampliamente el sistema de riego por goteo o aspersión y, de manera muy limitada, el uso de internet y tecnologías relacionadas con el uso del suelo como bioinsumos.

En lo que se refiere a las innovaciones sociales, se expresan, principalmente, en la organización de los productores al interior de la comunidad. Las innovaciones en gestión están presentes en las formas de comercialización de sus productos. También se identificó que el total de los productores no realiza transformación ni agrega valor a sus productos.

## 6. Referencias

Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050 the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. FAO.

Bertalanffy, V. L. (1976). **Teoría general de los sistemas**. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Brundtland, G. H. (1987). **Nuestro futuro común**. ONU.

Canatelli, B., Masi, A., & Molteni, M. (2012). **Green technology implementation in developing countries: opportunity identification and business model design**. En A. Nicholls, & A. Murdock, Social Innovation (págs. 248-267). Londres: Palgrave Macmillan.

Chavez, D. (2018). **Energía solar para regar, pero con cuidado**. Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/04/1431161>

LEISA. (2018). **Revista de agroecología**. Obtenido de <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-14-numero-1/2490-editorial-desafiando-la-escasez-de-agua>

Cepeda, M. F., & Velez, M. (2017). **Catálogo de mejores prácticas para el campo y el hogar**. México: The Nature Conservancy.

Conacyt. (2018). **Biodigestores, alternativa para las unidades de producción ganaderas campesinas**.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Obtenido de <https://centrosconacyt.mx/objeto/biodigestores/>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2018). **Medición de pobreza 2018 Veracruz**. Recuperado el 31 de julio de 2018, de [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/Pobreza\\_2018.aspx](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/Pobreza_2018.aspx)

- Del Valle, M., Jasso, J., & Núñez, I. (2016). **Ciencia, tecnología, innovación y desarrollo**. El pensamiento Latinoamericano. Madrid: FCE, UNAM.
- Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: Imperios alimentarios y degradación social y ecológica. **Revista de Economía Crítica**, 32-61.
- Diario Oficial de la Federación. (2019). **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**. México: Presidencia de la República.
- FAO. (2012). **Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura**. Colombia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2013). **Agroindustrias para el desarrollo**. Roma: FAO.
- FAO. (2017). **Reflexiones sobre el sistema alimentario y perspectivas para alcanzar su sostenibilidad en América Latina y el Caribe**. Santiago, Chile: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i7053s.pdf>
- FAO/CELAC. (2017). **Sistemas de innovación para el desarrollo rural sostenible**. Santiago de Chile: Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i7769s.pdf>
- FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. (2017). **El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017**. Roma: FAO.
- FAO. (2019). **El sistema alimentario en México - Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible**. Ciudad de México: FAO.
- HLPE. (2014). **Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles**. Roma: Comité de Seguridad Alimentaria Mundial.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). **Metodología de la Investigación**. Ciudad de México: McGraw-Hill. Recuperado el 2020
- Huerga, I., & Venturelli, L. (2009). **Energías renovables. Su implementación en la agricultura familiar de República Argentina**. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Ibarrarán, M., & Rodríguez, M. (2007). **Estudio sobre economía del cambio climático en México**. México: Instituto Nacional de Ecología-Universidad Iberoamericana.
- INEGI. (2019). **Tipos de agricultura según su finalidad**. Cuéntame de México. Obtenido de [http://www.cuentame.org.mx/hipertexto/tipos\\_finalidad.htm](http://www.cuentame.org.mx/hipertexto/tipos_finalidad.htm)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). **Distribución de población Veracruz de Ignacio de la Llave**. Obtenido de Cuéntame INEGI: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=30>
- Jiménez, T. (2014). Energías renovables y turismo comunitario. **Energética**, 93-105.

- Minutti, M. (2007). **Análisis de los sectores agrícolas de México y Estados Unidos desde la perspectiva de la sincronización económica: Una evaluación general de los efectos para México.** Cholula, Puebla, México.
- Montes, A., Díaz, D., & Perry, S. (2011). DOI. **Desarrollo Organizativo para la Innovación.** Bogotá: Corporación PBA.
- Muñoz-Rodríguez, Manrubbio, & Altamirano-Cárdenas. (2008). Modelos de innovación en el sector agroalimentario mexicano. **Agricultura, Sociedad y Desarrollo**, 5(2), 185-211.
- Oswald, U. (2018). **Antropoceno, crisis alimentaria, crisis del agua.** En T. F., T. J., & M. E., Situación agroalimentaria y desarrollo en México (págs. 73-107). México: UNAM-IIE.
- Pérez, A., Milla, M., & Mesa, M. (2006). Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la agricultura. **Cultivos Tropicales**, 27, 11-17.
- PNUD. (2016). **Objetivos de Desarrollo Sostenible.** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Raworth, K. (2012). **A safe and just space for humanity.** Oxfam. Obtenido de <https://www.oxfam.org/en/research/safe-and-just-space-humanity>
- Rockström, J., Steffen, W., & Folley, J. (2009). A safe operating space for humanity. **Nature**, 472-475. doi:10.1038/461472a
- Schumpeter, J. A. (1934). **The theory of economic development.** Nueva York: McGraw-Hill.
- SAGARPA. (2018). **Atlas agroalimentario 2012-2018.** México: SIAP.
- SAGARPA. (2018). **Fideicomiso de riesgo compartido.** Obtenido de <https://www.gob.mx/firco/articulos/agroindustria-en-mexico?idiom=es>
- Solleiro, J. L., & Del Valle, M. d. (1996). **El cambio tecnológico y las agroindustrias en México.** México: Siglo Veintiuno Editores.
- Sonnino, A., & Ruane, J. (2011). **La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas.** FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/018/ar635s/ar635s.pdf>
- UNEP. (2009). **Rainwater harvesting: a lifeline for human well-being.** Stockholm: Stockholm Environment Institute.
- Zarazúa, J. A., Solleiro, J. L., Altamirano, R., Castañón, R., & Rendón, R. (2009). Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán. **Estudios Sociales**, 17(34), 38-72.