



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN
UNIDAD SANTO TOMÁS
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS
AGROALIMENTARIOS SUSTENTABLES CON BASE EN LA INNOVACIÓN EN
LA COMUNIDAD PASO SOLANO, VERACRUZ”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PARA LA
SUSTENTABILIDAD

PRESENTA:

JÉSSICA GERALDINE VILLATORO HERNÁNDEZ

DIRECTORAS DE TESIS:

DRA. MARÍA DEL ROCÍO SOTO FLORES

DRA. INGRID YADIBEL CUEVAS ZUÑIGA

CIUDAD DE MÉXICO

OCTUBRE 2019



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

SIP-13
REP 2017

**ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS
Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS**

Ciudad de México a 20 de septiembre del 2019.

El Colegio de Profesores de Posgrado de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás, en su Sesión No. celebrada el día del mes de de 2019, conoció la solicitud presentada por el (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	VILLATORO	Apellido Materno:	HERNÁNDEZ	Nombre (s):	JÉSSICA GERALDINE
--------------------------	------------------	--------------------------	------------------	--------------------	--------------------------

Número de registro:

del Programa Académico de Posgrado:

Referente al registro de su tema de tesis; acordando lo siguiente:

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

Objetivo general del trabajo de tesis:

2.- Se designa como Directores de Tesis a los profesores:

Director:

2° Director:

No aplica:

3.- El Trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente, hasta la aprobación de la versión completa de la tesis por parte de la Comisión Revisora correspondiente.

DRA. MARÍA DEL ROCÍO SOTO FLORES
DIRECTORA DE TESIS

C. JÉSSICA GERALDINE VILLATORO HERNÁNDEZ
ASPIRANTE

DRA. INGRID YADIBEL CUEVAS ZUÑIGA
2° DIRECTORA DE TESIS

M. EN A. JUAN FLORES
PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES DE POSGRADO



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14
REP 2017

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las del día del mes de del 2019 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Posgrado de la: para examinar la tesis titulada:

"ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS AGROALIMENTARIOS SUSTENTABLES CON BASE EN LA INNOVACIÓN EN LA COMUNIDAD PASO SOLANO, VERACRUZ "

por el (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	VILLATORO	Apellido Materno:	HERNÁNDEZ	Nombre (s):	JÉSSICA GERALDINE
--------------------------	-----------	--------------------------	-----------	--------------------	-------------------

Número de registro:

Aspirante del Programa Académico de Posgrado: **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PARA LA SUSTENTABILIDAD**

Después de la lectura y revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR** **NO APROBAR** la tesis, en virtud de los motivos siguientes:

Satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

 DIRECTORA DE TESIS DRA. MARÍA DEL ROCÍO SOTO FLORES 12490-ED-17 PROFESOR COLEGADO	 COMITÉ TUTORIAL PRESIDENTA DRA. JESSICA ALBELI CORTÉS RUIZ 13707-6A-18/1 PROFESOR COLEGADO	 SECRETARIA M. EN C. MARÍA EUGENIA BEATRIZ HERNÁNDEZ NÚÑEZ 13800-ED-18 PROFESOR COLEGADO
 2ª DIRECTORA DE TESIS DRA. INGRID YADIBEL CUEVAS ZÚÑIGA 13122-EC-18 PROFESOR COLEGADO	 PROFESOR TUTOR M. EN C. MISAELO COLINA RAMÍREZ 13754-ED-18 PROFESOR DE ASIGNATURA	
 PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES M. EN A. JUAN FELIPE CAMACHO INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL E.S.C.A. SANTO TOMÁS DIRECCIÓN		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESION DE DERECHOS

En la Ciudad de México el día 08 del mes de octubre del año 2019, el (la) que suscribe Jéssica Geraldine Villatoro Hernández alumno (a) del Programa de Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad con número de registro B170827, adscrito a la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la Dra. María del Rocío Soto Flores y la Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga y cede los derechos del trabajo intitulado “Estrategias para el Desarrollo de Sistemas Agroalimentarios Sustentables con base en la Innovación en la Comunidad Paso Solano, Veracruz”, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección geraldine.villatoroh@gmail.com, mrsoto03@yahoo.com.mx, icuevasz@ipn.mx. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Lic. Jéssica Geraldine Villatoro Hernández

Dedicatorias y agradecimientos

A mis padres quienes son mis grandes pilares, mi guía e inspiración. Gracias por brindarme su apoyo incondicional, por impulsarme a estudiar esta maestría, a seguir mis sueños y a ser un mejor ser humano en todos los aspectos. Los logros que he obtenido han sido en gran parte gracias a ustedes. Son lo mejor que puedo pedir en esta vida.

A mi familia y amigos, por sus palabras, consejos y motivación en todo momento, son parte fundamental de mi vida y mucho de lo que soy es gracias a ustedes.

Al Instituto Politécnico Nacional, por acogerme y brindarme los conocimientos, herramientas y valores para ser un profesional íntegro y con deseo de contribuir al desarrollo del país poniendo la técnica al servicio de la patria.

A mis directoras de tesis, quienes me brindaron su tiempo, conocimiento y experiencia para la realización de este trabajo. Valoro cada una de sus enseñanzas y consejos. Agradezco el apoyo que siempre me brindaron a lo largo de la maestría y para el logro de mis metas profesionales, ustedes son un ejemplo a seguir.

A la comisión revisora, profesores, investigadores y personal administrativo, gracias por brindarme sus conocimientos, tiempo y consejos, me llevo grandes enseñanzas de cada uno de ustedes.

A mis amigos y compañeros de la maestría por emprender este viaje juntos. Ha sido una gran experiencia compartir con ustedes y estoy segura que cada uno de nosotros contribuirá al desarrollo sustentable de nuestro país.

A los productores de la comunidad Paso Solano, Veracruz, por abrirme las puertas y brindarme sus experiencias y conocimientos, los cuales permitieron la elaboración del presente trabajo de investigación.

CONTENIDO

Resumen	8
Abstract	9
Relación de tablas	10
Relación de figuras.....	10
Glosario	12
Siglas y abreviaturas	15
Introducción.....	17
CAPÍTULO 1. EL SISTEMA AGROALIMENTARIO GLOBAL Y EN MÉXICO	20
1.1. El sistema agroalimentario globalizado	22
1.2. El Sistema agroalimentario nacional	27
1.2.1 Breves antecedentes	27
1.2.2. Situación actual del sistema agroalimentario mexicano.....	31
1.2.3. El Sistema Agroalimentario en el estado de Veracruz	34
CAPÍTULO 2. INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD EN LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS.	39
2.1. La Innovación.....	39
2.1.2. El proceso innovador.	42
2.2. El concepto de sustentabilidad	45
2.3. La innovación y los sistemas agroalimentarios sustentables.	51
2.4. Innovaciones aplicadas a los sistemas agroalimentarios	61
2.4.1 Innovaciones tecnológicas.....	61
2.4.2. Innovación social	71
2.4.3 Innovaciones en métodos de gestión.....	75
CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	79
3.1. Descripción del problema.....	79
3.2. Enunciado del problema	82
3.3. Objetivos	82
3.3.1. Objetivo General.....	82
3.3.2. Objetivos Específicos.....	82
3.4. Preguntas de investigación	82
3.5. Justificación de la investigación	83

3.6. Tipo de Investigación	84
3.7. Diseño de la investigación	85
3.8. Población	85
3.9. Muestra	85
3.10. Instrumento	86
3.11. Operacionalización de variables	88
3.12. Trabajo de campo	88
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	89
4.1. Primera parte: Caracterización de la muestra	89
4.2. Segunda parte: Variable Innovación.	92
4.3. Tercera parte: Variable Sistema Agroalimentario Sustentable.....	100
4.4. Resultados de la investigación.....	104
CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO CON BASE EN LA INNOVACIÓN EN LA COMUNIDAD PASO SOLANO, VERACRUZ.....	107
5.1. Acciones transversales	108
5.1.1. Alianzas y redes.....	108
5.1.2. Orientar a la comunidad hacia la cultura sustentable	109
5.2. Objetivo y estrategias para la producción	110
5.3. Objetivo y estrategias para la transformación	118
5.4. Objetivo y estrategias para la comercialización	120
5.5. Objetivo y estrategias para el consumo	125
Conclusiones y Recomendaciones	127
Referencias	130

Resumen

La agricultura es a la fecha una de las actividades más importantes para la economía mundial, pues de ella depende la alimentación de millones de personas. El actual sistema agroalimentario presenta ciertas problemáticas tales como: la alta degradación y el agotamiento de los recursos naturales; la agrupación de capital, infraestructura y tecnología; la concentración de canales de comercialización; precios inequitativos entre otros. En México pese a tener 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. Estos problemas también se ven reflejados en la comunidad Paso Solano, Veracruz, sujeto de estudio de la presente investigación.

El objetivo de la investigación es proponer estrategias para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable con base en la innovación en la comunidad Paso Solano, Veracruz. La investigación es de tipo descriptiva y mixta. Para el trabajo de campo, se diseñó un cuestionario que consta de 19 preguntas, el cual se aplicó a 30 ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz, México. Así mismo se realizó análisis documental a profundidad en los siguientes temas: sistemas agroalimentarios, innovación y sustentabilidad.

Los resultados obtenidos proporcionan información suficiente para determinar que la innovación juega un papel determinante en el desarrollo de los sistemas agroalimentarios sustentables. Otro de los resultados, es la propuesta de estrategias con base en la innovación para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad Paso Solano, Veracruz.

Abstract

Agriculture is one of the most important activities for the world economy, on it depends on the food of millions of people. The current agri-food system presents certain problems such as: high degradation and depletion of natural resources; the grouping of capital, infrastructure and technology; the concentration of marketing channels; inequitable prices, among others. In Mexico, despite having a large territorial extension and high biodiversity, there are factors that make it impossible to develop the agri-food system such as: climate change, degradation and pollution of natural resources, high poverty and marginalization index mainly in rural areas, the heterogeneity in the rural communities and the scarce application of innovation. These problems are also reflected in the community of Paso Solano, Veracruz, which is the object of study of this research.

The objective of the research is to propose strategies for the development of the sustainable agri-food system based on innovation in the Paso Solano, Veracruz community. The research is descriptive and mixed. For the field work a questionnaire was designed consisting of 19 questions, which was applied to 30 farmers of the Paso Solano community, Veracruz, Mexico. In addition, an in-depth documentary analysis was carried out on the following topics: agri-food systems, innovation and sustainability.

The results obtained provide sufficient information to determine that innovation plays a decisive role in the development of sustainable agri-food systems. Another result is the proposal of strategies based on innovation for the development of the sustainable agri-food system in the Paso Solano, Veracruz community.

Relación de tablas

Tabla 1. Paradigmas de los sistemas agroalimentarios	26
Tabla 2. Paradigmas emergentes y perspectivas teóricas coexistentes en la innovación rural	52
Tabla 3. Fuerzas motrices de la innovación en la agricultura	58
Tabla 4. Participantes del sistema de innovación en la agricultura	59
Tabla 5. Innovaciones tecnológicas en los sistemas agroalimentarios	62
Tabla 6. Innovaciones sociales en los sistemas agroalimentarios	73
Tabla 7. Innovaciones en métodos de gestión en los sistemas agroalimentarios ..	75
Tabla 8. Operacionalización de variables.....	88
Tabla 9. Objetivo y estrategias para la producción.....	110
Tabla 10. Objetivo y estrategias para la transformación	118
Tabla 11. Objetivo y estrategias para la comercialización.....	120
Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas referentes al sector agroalimentario	122
Tabla 13. Objetivo y estrategias para el consumo.....	125

Relación de figuras

Figura 1. Sistema agroalimentario.....	21
Figura 2. Municipio de Soledad de Doblado.....	36
Figura 3. Modelo lineal	42
Figura 4. Modelo de Marquis.....	43
Figura 5. Modelo de la London Business School	43
Figura 6. Modelo de Kline.....	44
Figura 7. Límites planetarios	48
Figura 8. Dona del espacio seguro y justo para la humanidad.....	49
Figura 9. Objetivos de Desarrollo Sostenible	50
Figura 10. Género de los ejidatarios	89
Figura 11. Rango de edades	90
Figura 12. Escolaridad	91
Figura 13. Número de hectáreas.....	91
Figura 14. Cultivos principales de la comunidad Paso Solano, Veracruz.....	92
Figura 15. Uso de energías renovables	93
Figura 16. Uso de tecnologías de la información y comunicación.....	93
Figura 17. Uso de tecnologías de suelo y producción.....	94
Figura 18. Uso de tecnologías para el manejo del agua	95
Figura 19. Desarrollo organizacional.....	95
Figura 20. Empoderamiento de los pequeños productores	96
Figura 21. Emprendimientos participativos rurales.....	97
Figura 22. Trabajo en alianzas y redes	97

Figura 23. Creación de cooperativas de productores	98
Figura 24. Uso de marcas colectivas	99
Figura 25. Circuitos cortos de comercio	99
Figura 26. Uso de herramientas y maquinaria.....	100
Figura 27. Insumos agrícolas	101
Figura 28. Adquisición de insumos agrícolas	101
Figura 29. Tipo de producción.....	102
Figura 30. Transformación de cultivos	102
Figura 31. Comercialización	103
Figura 32. Consumidor final	104
Figura 33. Objetivos planteados para el sistema agroalimentario de la comunidad Paso Solano, Veracruz.....	107
Figura 34. Marco Jurídico del sistema agroalimentario mexicano.....	121

Glosario

Agricultura de subsistencia: Es la que alcanza para el consumo del agricultor y su familia; emplea técnicas tradicionales y depende de la lluvia. (INEGI, 2019).

Agricultura familiar: Es una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y pastoreo, que es administrada y operada por una familia y, sobre todo, que depende preponderantemente del trabajo familiar, tanto de mujeres como hombres. La familia y la granja están vinculados, co-evolucionan y combinan funciones económicas, ambientales, sociales y culturales (FAO, 2014).

Agroquímico: Son aquellas sustancias químicas empleadas en la agricultura con el fin de mantener y conservar los cultivos vegetales y animales. Entre ellas están los herbicidas, fungicidas, insecticidas entre otros. (Universidad de Valencia, 2019).

Biodigestores: Un biodigestor es un contenedor hermético que permite la desintegración de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas (sin oxígeno) y facilita la extracción del gas resultante para su uso como energía (Cepeda & Velez, 2017).

Bioinsumos: Son productos biológicos obtenidos a partir de organismos vivos o sus derivados, tales como hongos, bacterias, material vegetal, enzimas u otros (Cepeda & Velez, 2017).

Desarrollo sustentable: Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987)

Ejidatario: Sujeto agrario integrante del núcleo ejidal, mexicano, mayor de edad o de cualquier edad si tiene familia a su cargo, que cuenta con certificado de derechos agrarios expedido por la autoridad competente, con certificado parcelario o de derechos comunes o con resolución de la autoridad agraria o sentencia del Tribunal Agrario. Son ejidatarios los hombres y las mujeres titulares de derechos ejidales (Diccionario jurídico, 2019).

Energías renovables: Se denomina “energías renovables” a aquellas fuentes energéticas basadas en la utilización del sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal -entre otras-. Se caracterizan por no utilizar combustibles fósiles –como sucede con las energías convencionales-, sino recursos capaces de renovarse ilimitadamente. Su impacto ambiental es de menor magnitud dado que además de no emplear recursos finitos, no generan contaminantes (Gobierno de Argentina, 2019)

Innovación en métodos de gestión: Estas abarcan la introducción de nuevas tecnologías en el diseño, en la organización, en el manejo de la información, las innovaciones comerciales como la incursión en nuevos mercados geográficos, nuevos segmentos de mercado, cambios en la presentación y acondicionamiento de productos entre otros (Escorsa & Valls, 2003).

Innovación social: Consiste en nuevos procesos, prácticas, métodos o sistemas para llevar a cabo procesos tradicionales o tareas nuevas que se hacen con participación de la comunidad y lo beneficiarios, estos se transforman en actores de su propio desarrollo, fortaleciendo así el sentimiento de ciudadanía” (Morales, 2010).

Innovación tecnológica: Es la transformación de una idea en un producto, equipo o proceso operativo y estas se consideran innovaciones únicamente cuando se ha introducido el producto o proceso en el mercado (Escorsa & Valls, 2003).

Innovación: Las innovaciones son modificaciones introducidas en los patrones actuales, que permiten generar mejoras tales como el aumento de la productividad y competitividad, a las que en algunos casos se pueden agregar temas de conciencia social como el aumento de los ingresos, la -sustentabilidad y la equidad (FAO; CELAC, 2017).

Sistema agroalimentario: Conjunto de actividades constituidas en espacios territoriales a partir de las relaciones socioeconómicas que ejercen los actores que participan en la producción, circulación y consumo de alimentos. Debido a su naturaleza multidimensional, los sistemas agroalimentarios incluyen aspectos

socioculturales, económicos, ambientales y políticos, con diversos actores, y manejan múltiples cadenas de valor vinculadas y anidadas en ambientes dinámicos e interactivos (FAO, 2017).

Siglas y abreviaturas

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CELAC: Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CIAD: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo

CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

CIRGOC: Centro de Investigación Regional Golfo Centro

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

FAO: Food and Agriculture Organization. En español: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FIRA: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

FIRCO: Fideicomiso de Riesgo Compartido

FND: Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero

FOCIR: Fondo de Capitalización en Inversión del Sector Rural

GEI: Gases de efecto invernadero

IFAD: International Fund for Agricultural Development. En español: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

INAES: Instituto Nacional de Economía Social

INECOL: Instituto de Ecología

INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

ODS: Objetivos de desarrollo sostenible

OMC: Organización Mundial del Comercio

PIB: Producto interno bruto

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SEDARPA: Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca (Estado de Veracruz)

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

SINAREFI: Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

SNICS: Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

SNIIM: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados

UNEP: United Nations Environmental Programme. En español: Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente.

UNICEF: United Nations International Children's Emergency Fund. En español: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

WFP: World Food Programme. En español: Programa Mundial de Alimentos

WHO: World Health Organization. En español: Organización Mundial de la Salud

Introducción

La agricultura es a la fecha una de las actividades más importantes para la economía mundial, pues de ella depende la alimentación de millones de personas. Factores como el clima, la orografía, la riqueza del suelo y la extensión territorial son determinantes para la capacidad productiva de un país. Sin embargo, también influyen drásticamente la demanda de los productos, la competencia de precios, la tecnología y la innovación aplicada a los procesos productivos.

En la actualidad, el sistema agroalimentario mundial se desarrolla en un escenario multidimensional, en el cual participan distintos actores e implica aspectos socioculturales, económicos, ambientales y políticos, los cuales interactúan en diversas cadenas de valor. Así mismo, el sistema se encuentra globalizado, favorecido por los avances industriales y tecnológicos ahora es posible intercambiar bienes y servicios desde distintas latitudes del planeta.

Si bien la globalización ha permitido al ser humano obtener una oferta de alimentos inigualable a diferencia de épocas pasadas, también es verdad que este hecho ha traído consigo consecuencias, las cuales se ven reflejadas dentro del sistema agroalimentario, por ejemplo: la alta degradación y el agotamiento de los recursos naturales; la concentración de capital, infraestructura y tecnología; la 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 (FAO, 2017).

Por su parte en México, un país en el que el 4.8% de la población se dedica a la agricultura y de ellos el 80% pertenece a la agricultura de pequeña escala o familiar, se vive un bajo desarrollo en el sistema agroalimentario. Algunos de los factores que influyen negativamente son por un lado el desequilibrio ecológico latente a nivel mundial, el cual genera lluvias y sequías que pueden ser catastróficas para los cultivos; por otra parte se vive cierta heterogeneidad entre la agricultura industrial,

presente en su mayoría en la zona norte del país, en la cual poseen tecnología e inversión privada, en contraste con la agricultura de subsistencia practicada principalmente en los estados del sur en la cual los productos son destinados principalmente para autoconsumo y venta de los excedentes. Aunado a ello, existe dependencia alimentaria, debido a la importación de alimentos, un ejemplo de ello, son los granos básicos, los cuales son comprados a otros países subsidiados por su gobierno, generando así pérdidas para los productores nacionales. Así mismo en México prevalece una desvalorización de la cultura agrícola y culinaria del país (Alianza por la salud alimentaria, 2018), generando desconexión entre productores y consumidores y fomentando el consumo de comida procesada, lo cual trae consigo enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes (Oswald, 2018).

En el estado de Veracruz, ubicado al sureste del país, el 39% de la población habita en comunidades pequeñas y dispersas, dedicadas principalmente a actividades agropecuarias principalmente de tipo familiar o subsistencia, aunado a ello prevalece una baja productividad y competitividad, falta de organización productiva, mínima incursión en la incorporación de valor agregado a los productos, alta incidencia a plagas y fenómenos meteorológicos, entre otros aspectos. Esta situación se presenta en la comunidad Paso Solano, Veracruz, la cual es el objeto de estudio para la presente investigación.

Por otro lado, a lo largo de la historia, la innovación ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de la humanidad, en el caso de la agricultura, la innovación ha permitido a la creciente población del mundo soslayar hambrunas masivas, mediante el incremento de la producción agrícola y, en consecuencia, de la disponibilidad de alimentos y de la mejora de los ingresos de los productores agrícolas, que conllevan la reducción del hambre y de la pobreza (Sonnino & Ruane, 2011). En la actualidad existen distintas alternativas innovadoras que no se enfocan únicamente en el aumento de la producción agrícola, sino también toman en cuenta aspectos ambientales y sociales de la mano del uso de la tecnología.

Aunado a lo anterior, la sustentabilidad y el desarrollo sustentable, han cobrado importancia a lo largo de los años, creando conciencia dentro de empresas,

gobiernos y organizaciones de la sociedad civil para el adecuado manejo de los recursos naturales, lo cual permita satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin poner en riesgo las de las generaciones futuras. En este sentido, un sistema agroalimentario sustentable, deberá proporcionar seguridad alimentaria y nutrición generando servicios económicos y sociales que mejoren la calidad de vida de la población y al mismo tiempo contribuya a la preservación de los ecosistemas.

Dicho lo anterior, el presente trabajo, tiene por objetivo proponer estrategias para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable a partir de la innovación en la comunidad Paso Solano, Veracruz.

La estructura de la investigación consta de cinco capítulos, comenzando con el marco contextual, en el que se aborda la situación actual del sistema agroalimentario a nivel mundial, nacional y local. El segundo capítulo se enfoca en los conceptos de innovación y sustentabilidad en los sistemas agroalimentarios. En el capítulo tercero se establece la estrategia metodológica. En el capítulo cuarto se realiza el análisis de los datos y los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario diseñado. En el capítulo cinco se desarrolla la propuesta de estrategias para implementar la innovación en el sistema agroalimentario de la comunidad Paso Solano, Veracruz, las cuales se espera que impulsen el desarrollo sustentable dentro de la misma.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo de investigación, entre las cuales se menciona la necesidad de un cambio de paradigma en el sistema agroalimentario, en el que se incorporen innovaciones para la creación de productos y servicios que a su vez mejoren la calidad de vida de las personas participantes de cada eslabón del sistema, al mismo tiempo que se protejan los recursos naturales y generen el menor impacto posible al medio ambiente. Además, se sugiere trabajar en equipos multidisciplinarios para la generación e implementación de tales innovaciones.

CAPÍTULO 1. EL SISTEMA AGROALIMENTARIO GLOBAL Y EN MÉXICO

El presente capítulo tiene por objetivo mostrar un panorama general del estado actual del sistema agroalimentario a nivel mundial y nacional, así mismo, se aborda la situación del sistema agroalimentario en el estado de Veracruz y de la comunidad Paso Solano, Veracruz.

En primer lugar, para comprender el enfoque de sistema agroalimentario, es necesario comenzar por el concepto de sistema, el cuál según Bertalanffy (1976), es 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”.

Según Malassis (1979) citado por Soler (2007), un sistema agroalimentario es “el conjunto de las actividades que concurren a la producción y a la distribución de los productos agroalimentarios y en consecuencia, al cumplimiento de la función de la alimentación humana en una sociedad determinada”.

De acuerdo a Marsden y Little (1990), la idea central del concepto de sistema agroalimentario es la interdependencia existente entre las distintas actividades y sectores que concurren en la función alimentaria, y dichos “sectores deben ser entendidos no simplemente aislados, sino en el contexto de sus interrelaciones dentro de una organización económica y social más amplia del sistema agroalimentario” (Soler, 2007).

Por su parte para Solleiro & Del Valle (1996) es importante estudiar el sector agrícola como un sistema, en el cual se determinan los encadenamientos productivos en torno a un producto, esta concepción unifica cinco elementos esenciales:

1. El abastecimiento de insumos.
2. La producción agrícola.
3. La transformación o procesamiento del producto.
4. El mercado.
5. El consumo.

Así pues, 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 (ver figura 1). Debido a su naturaleza multidimensional, los sistemas agroalimentarios incluyen aspectos socioculturales, económicos, ambientales y políticos, con diversos actores, y manejan múltiples cadenas de valor vinculadas y anidadas en ambientes dinámicos e interactivos (FAO, 2017).



Figura 1. Sistema agroalimentario

Fuente (FAO, 2017)

Según Soler (2007) en (Delgado B. & Delgado Á, 2014), podemos clasificar a los sistemas agroalimentarios de distintas formas: “según el producto (el sistema agroalimentario lácteo o vitivinícola o cárnico) o según el espacio al que nos referimos (el sistema agroalimentario andino o amazónico) o según la técnica de producción agraria (agricultura convencional, tradicional o agroecológico/orgánico). Sin embargo, cuando se habla de forma genérica del sistema agroalimentario, se hace referencia al conjunto de sectores económicos e institucionales presentes en todos los casos”.

Por tanto, cuando se habla de sistemas agroalimentarios se está haciendo referencia al conjunto de relaciones e interacciones entre los actores participes de cada una de las etapas de la cadena alimentaria, así como de los factores socioeconómicos, políticos y ambientales que intervienen en él.

Así mismo, además de los actores, debe considerarse la escala territorial, la cual puede ser local o regional, en cierta medida, todas estas escalas están interconectadas y la suma de ellas constituye un sistema agroalimentario global, el cual se relaciona con otros sistemas como el energético, el de transporte, financiero, de protección social, comercial, de inocuidad, calidad alimentaria, de información, entre otros.

1.1. El sistema agroalimentario globalizado

Según la FAO (2017), en los últimos 20 años, ha cambiado la forma en la cual los alimentos se producen, distribuyen, comercializan y consumen; esto como consecuencia de la globalización, los procesos de urbanización, el desarrollo tecnológico, la apertura de los mercados internacionales y la liberación del comercio.

De acuerdo a lo anterior, estos cambios han propiciado la degradación de los recursos naturales. Por ejemplo, el 25% de las tierras del planeta se encuentran degradadas, 40% de ellas están ubicadas en zonas de alta marginación. Además, de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017), se calcula que para 2050 aumentará la población a 10,000 millones de habitantes, lo que demandará mayor uso de los recursos. Este fenómeno ha ocasionado una mayor concentración de tierras y mercados, en los que se busca mayor rendimiento en menos espacio, propiciando el uso de agroquímicos que si bien, favorecen el desarrollo de los cultivos a corto plazo, también traen consigo consecuencias desfavorables para el ecosistema en que se utilizan.

Otro aspecto a mencionar, es que, a nivel global, la agricultura contribuye de manera directa con entre 10 y 12 por ciento a las emisiones de gases de efecto invernadero

(GEI), debido a que los suelos agrícolas y el ganado emiten grandes cantidades de gases a la atmósfera. De manera indirecta contribuye con entre 17 y 20 por ciento, debido al uso de combustible fósil para las operaciones agrícolas, la producción de agroquímicos y la conversión de tierras para cultivo (Bellarby, Foereid, Hastings, & Smith, 2008).

Por otra parte, desde hace décadas se ha ido configurando a nivel global un sistema agroalimentario mundial, que integra la producción, transformación, comercialización y el consumo de alimentos de los diferentes países y culturas alimentarias en un sistema global, en el que cada país tiene distintos roles. De acuerdo a Appendini, García, & De la Tejera (2003) algunos países, en especial los del norte, planearon un crecimiento intenso y sostenido de su producción (principalmente granos) y la colocación de sus excedentes de oferta en el resto del mundo, ofreciendo alimentos “baratos”, resultado de la tecnología y los subsidios. Mientras que los países, fundamentalmente del sur afianzan sus ventajas competitivas en las condiciones agroclimáticas favorables y en la mano de obra barata para exportar productos tales como frutas, hortalizas frescas y productos exóticos. Por tanto, la agricultura campesina productora de alimentos básicos es marginada y excluida del modelo, ya que la lógica del mercado es adquirir los alimentos baratos de los países del norte.

Por otra parte el sistema agroalimentario global, se ha tornado hacia una lógica de maximización de las utilidades, lo cual favorece la concentración del poder en grandes empresas transnacionales, estas, dominan los eslabones de las cadenas agroalimentarias, las cuales manejan formas organizacionales que en su mayoría se orientan hacia complejas estructuras, mallas o redes globales asociadas a una cadena alimentaria crecientemente fragmentada en actividades, establecimientos y procesos diferenciados (Delgado M. , 2010). Dicha verticalidad genera la exclusión de pequeños productores quienes no cuentan con la información, la tecnología y los procesos de producción y distribución que exigen los grandes supermercados y empresas comercializadoras de alimentos.

Para Delgado (2010), este sistema globalizado tiene como objetivo promover los intereses globales de un grupo cada vez más reducido de corporaciones transnacionales, las cuales dominan la mayoría de los eslabones de las cadenas agroalimentarias.

Por ejemplificar, en el sector de la producción, un grupo de empresas controlan el mercado de semillas patentadas las cuales representan el 82% del mercado mundial de semillas comercializadas. Monsanto, Dupont y Syngenta acaparan el 47% del mercado. Por su parte Bayer, Syngenta y BASF, controlan la mitad del mercado mundial de agroquímicos, formando un conglomerado que acapara el control de los primeros eslabones del sistema agroalimentario. En el caso del comercio mundial de granos, las empresas Archer Daniels Midland (ADM), Cargill y Bunge controlan el 90% del mercado. En el sector de alimentos y bebidas Walmart, Carrefour y Tesco controlan el 26% del mercado mundial.

El poder de estas mega corporaciones se amplifica con continuas adquisiciones, fusiones, alianzas, contratos y acuerdos informales que buscan ampliar su capacidad de influencia y fortalecer sus posibilidades de expansión (UNCTAD, 2009) citado por Delgado (2010). Un ejemplo de ello es la reciente fusión entre Bayer y Monsanto.

Otro aspecto relevante es la alta volatilidad en los precios, ocasionado por la especulación de los mercados financieros. Actualmente alimentos como aceites, avena, azúcar, cacao, café, carnes, harinas, maíz, trigo, zumo de naranja, entre otros, cotizan en la bolsa. Esto genera incertidumbre y desconocimiento por parte de pequeños productores, quienes no cuentan con acceso a dicha información de mercado.

Aunado a lo anterior, un tercio de los alimentos producidos para consumo humano en el mundo, se pierden o desperdician. Esto equivale a 1 300 millones de toneladas de alimentos desaprovechados al año, lo cual significa que cantidades enormes de los recursos destinados a la producción de alimentos se utilizan en vano, y que las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la producción de alimentos que se pierden o desperdician también son emisiones en vano (FAO, 2012).

Según la FAO (2012), estos alimentos se pierden o desperdician a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la producción agrícola inicial hasta el consumo final en los hogares. En los países de ingresos altos y medianos, los alimentos se desperdician en la etapa de consumo, mientras que, en los países de ingresos bajos, se pierden principalmente durante las primeras etapas de la cadena de suministro como la producción, manejo post-cosecha, almacenamiento y procesamiento.

Por otro lado, las expectativas de los consumidores cada vez son más exigentes, en relación con la inocuidad y el valor nutricional de los alimentos. El crecimiento de las enfermedades relacionadas con la alimentación ha ocasionado que un mayor número de personas se informe respecto a la calidad de los alimentos, así como su origen y método de cultivo. Además ha incrementado el número de personas interesadas en consumir productos locales, con el fin de reducir la huella ambiental que las importaciones y exportaciones dejan, aunado al deseo de apoyar el crecimiento regional (FAO, 2017). Esto constituye una oportunidad de mercado para pequeños agricultores, siempre y cuando estos tengan acceso a innovación, tecnología y financiamiento para mejorar su producción y por tanto su oferta al mercado.

No obstante, a pesar del aumento en el consumo de alimentos en el mundo, el 11 por ciento de la población aún padece de hambre, aproximadamente 815 millones de personas en el mundo. Esto se debe principalmente al acrecentamiento de conflictos violentos y perturbaciones relacionadas con el clima, aunado a la desigualdad que existe entre países Norte-Sur, el papel inmoral de las grandes corporaciones, los especuladores y bancos así como la corrupción (FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO, 2017).

Derivado de estas problemáticas y en respuesta a la necesidad de incluir la sostenibilidad en diversos ámbitos que involucra el desarrollo económico y social del ser humano dentro de los ecosistemas, se propone un cambio de paradigma, en el que se transformen los sistemas agroalimentarios en función de la sostenibilidad. En la tabla 1, se comparan los paradigmas de los sistemas agroalimentarios

tradicional e integral desde la visión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017).

Tabla 1. Paradigmas de los sistemas agroalimentarios

Paradigmas de los sistemas agroalimentarios	
Tradicional	Integral
Enfocado en rendimiento del cultivo	Enfocado en nutrición por unidad de insumos/ recursos
Énfasis en producción/ rubros rentables	Procesamiento, almacenamiento, transporte y distribución
Los consumidores y el sector privado no son considerados	Los consumidores y el sector privado son actores clave
Seguridad alimentaria implica sólo disponibilidad de alimentos	Acceso es el mayor problema, sin olvidar la estabilidad y la utilización
Gobernanza global dominada por las economías desarrolladas	Economías emergentes juegan un rol cada vez más importante
No hay atención a los aspectos de género	Género como aspecto clave

Fuente: FAO (2017)

En este sentido, la FAO (2017) menciona que el sistema alimentario 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.

Por su parte, 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”.

Atendiendo el llamado a alcanzar un sistema agroalimentario sustentable, diversos países han desarrollado mecanismos que faciliten a los agricultores, principalmente los pequeños, herramientas e innovaciones para mejorar sus niveles de vida, desde

el aspecto social y económico, así como el mejoramiento de su entorno y la preservación de los recursos naturales.

1.2. El Sistema agroalimentario nacional

El sistema agroalimentario mexicano, se encuentra insertado dentro de la dinámica internacional; al ser un país con condiciones agroclimáticas favorables, rico en recursos naturales y diversidad biológica y extensión de territorio considerable, posee ventajas competitivas, las cuales han permitido satisfacer la demanda internacional de frutos y hortalizas frescas.

No obstante, esta internacionalización del sistema agroalimentario, ha desencadenado problemáticas como la concentración de mercados, la heterogeneidad entre productores, explotación de los recursos naturales, pobreza y marginación en el medio rural y baja implementación de innovaciones.

En los siguientes párrafos se caracterizará el sistema agroalimentario mexicano, en primer lugar, se esbozan unos breves antecedentes históricos y posteriormente se describe el estado actual. Tal información proporciona datos para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.2.1 Breves antecedentes

Para comprender el actual contexto del sistema agroalimentario mexicano, vale la pena conocer su origen y desarrollo a lo largo de los años. El conocimiento de tal información, otorga herramientas para la reflexión y generación de ideas para el desarrollo del sistema agroalimentario actual. A continuación, se plasman breves antecedentes de la agricultura en el país.

Se estima que hace 20 mil años, seres humanos, tocaron por primera vez lo que actualmente es el territorio de México. Tras un proceso largo, surgió la invención de la agricultura hace entre 7 mil y 9 mil 500 años aproximadamente (SIAP, 2019). Con ella se inaugura la base material y cultural para el desarrollo de la civilización mesoamericana. En el centro de esta primera revolución agrícola se encuentra el

cultivo del maíz, aunado al del frijol, el chile y la calabaza, sustento de los pueblos originarios mexicanos *los pueblos del maíz* (Cortés, 1993).

De acuerdo con Martínez (1983) en la época de la colonia la agricultura se dividió en dos grandes tipos: la agricultura prehispánica maicera e intensiva y la agricultura española extensiva con tracción animal. Además de ello, desaparecieron los sistemas indígenas y el acceso a la tierra fue relegado a un segundo orden. Apareció la figura de la hacienda y la comunidad indígena las cuales dominarían el paisaje mexicano por más de cuatro siglos.

Para 1850, México comenzó a incorporarse al mercado mundial, vía productos agrícolas y pecuarios que fueron demandados por Estados Unidos, además la guerra hispanoamericana, abrió las puertas del mercado internacional del azúcar, el garbanzo, frijol y algodón. De esta manera, desde 1900 México llegó a incorporarse al proceso de expansión capitalista norteamericano, que tuvo su apogeo en 1905 con la inversión directa en el norte del país (Martínez, 1983).

Al estallar la Revolución en 1910, México era un país plenamente rural. De cada diez mexicanos, nueve vivían en el campo y solo uno en ciudades. En 1910 y 1930, cuando la guerra interna dominó el escenario nacional, una parte importante de la población dejó la agricultura; casi toda la población se destinaba a los grupos en armas y ninguno de ellos invirtió en el campo. Podría decirse que la salida de capitales se debió principalmente a la inestabilidad social (Cortés, 1993).

Al terminar la lucha armada, durante los años treinta, se instrumentaron políticas con el objetivo de poner en marcha nuevamente al sector. Se inició de manera vigorosa el proceso de reforma agraria y se impulsó el sistema crediticio y el desarrollo de la infraestructura de riego, caminos, investigación, etc. La producción comenzó a despegar nuevamente a partir de un muy bajo nivel, pero a una tasa de crecimiento muy alta. Esta situación prevaleció durante el principio de la siguiente década (Cortés, 1993).

Con una orientación nacionalista y netamente social, el cardenismo impulsó medidas económicas y políticas para convertir al ejido en empresa autosuficiente,

capaz de competir incluso en los circuitos internacionales. En este lapso se inició la creación de las instituciones que, emanadas de la Revolución Mexicana, sentaron las bases para poner al país en la ruta del desarrollo (Cortés, 1993).

En los años cuarenta, bajo el gobierno de Manuel Ávila Camacho, México se convirtió en un paradigma de la modernización de la agricultura, en 1945, el gobierno mexicano y la Fundación Rockefeller inauguraron un programa conjunto de investigación agrícola para generar tecnología de tipo “revolución verde”. Esto significó la creación de un número reducido de grandes empresas agrícolas establecidas la mayoría en el norte del país. Este hecho provocó el incremento de la producción de manera significativa, la industrialización del país, al mismo tiempo que crecía la desigualdad en el campo (Steffen & Tarrío, 2010).

En este mismo sentido, para los años cincuenta y sesenta, continuó incrementando la producción agrícola, debido al aumento de los rendimientos de los cultivos, resultado del desarrollo de la investigación científica en México, además el Estado mantuvo su inversión en proyectos de riego aunado a una oferta constante de fuerza de trabajo barata. No obstante, el cambio tecnológico fue incorporado por los grandes productores capitalistas dedicados a la agricultura comercial, los ejidatarios y pequeños productores no tuvieron fácil acceso a las tecnologías; dando como resultado una estructura productiva heterogénea, en la que se presentan diferentes formas de producción con desiguales niveles de desarrollo de las unidades agrícolas y por lo tanto condiciones de vida desiguales (Solleiro & Del Valle, 1996).

Asimismo, a partir de los años sesenta, se aceleró el proceso de concentración industrial, en el sector agroalimentario, el 98% de los establecimientos produjeron sólo el 12.7% del valor total, este porcentaje estaba integrado por establecimientos pequeños y medianos de origen nacional, se caracterizaban por su lento crecimiento y tecnología e instalaciones atrasadas e incluso obsoletas; por otra parte, el 2% restante aportaba el 87% del valor total de la producción y estaba compuesto por empresas altamente tecnificadas y dinámicas, muchas de ellas empresas transnacionales, cuyo número pasó de 27 en 1950 a 190 en 1975 (Morett, 1987). Estas empresas generaron una creciente fuga de divisas por transferencia de

tecnología y otros conceptos; en la agricultura fomentaron la sustitución de cultivos e indirectamente provocaron una mayor polarización de los agricultores (Solleiro & Del Valle, 1996).

Así mismo, los autores mencionan que a mediados de los sesenta, el sector quedó sumergido en una crisis que comenzó cuando la producción de granos básicos tendió a disminuir su dinamismo y se inició la pérdida de la autosuficiencia alimentaria. La participación del producto agropecuario y forestal en esos años era de 15.6%, en los setenta 11.2%, en los ochenta 8.2%, para los noventa llegó a 7.3% y en la actualidad representa el 3% del PIB nacional.

Por otra parte, a partir de los años setenta, México recibe financiamiento de instituciones internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, con el fin de impulsar fuertemente las técnicas de la Revolución Verde, así como a empresas agroindustriales, subsidiarias de transnacionales especialmente para la exportación de vegetales y carne. Sin embargo el sector ya se encontraba debilitado, sin la capacidad de proporcionar elementos suficientes para el consumo interno ni divisas por sus exportaciones, como tampoco materias primas suficientes y adecuadas para la industria (Solleiro & Del Valle, 1996).

Para 1989, Carlos Salinas de Gortari impulsó un nuevo programa de modernización del campo, enmarcado en el modelo neoliberal, el cual comprendía la cancelación del proceso de reforma agraria la cual permitió la privatización de la tierra del sector social y su incorporación al mercado de tierras (Steffen & Tarrío, 2010). Así mismo se abrió el sector al comercio internacional, con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1992 y que entró en vigor el 1 de enero de 1994, abandonando así la protección y el fomento a la producción nacional.

Dicha propuesta de modernización que persiste en la actualidad, ha propiciado la desigualdad social en el sector, al favorecer el enriquecimiento de un grupo pequeño de agroempresarios transnacionales y nacionales y la creación de megaproyectos, en contraste con el empobrecimiento de los ejidatarios y pequeños productores así como de la explotación de los recursos naturales (Diario Oficial de la Federación, 2019).

En la administración actual 2019 – 2024, el Gobierno de México, planteó dentro del Plan Nacional de Desarrollo, publicado en el Diario Oficial de la Federación (2019), impulsar la autosuficiencia alimentaria y el rescate del campo, a través de seis programas que permitan romper el círculo vicioso entre el decaimiento del campo y la dependencia alimentaria. Los programas a implementar son los siguientes:

- Programa Producción para el Bienestar
- Programa de apoyo a cafetaleros y cañeros del país
- Programa de Precios de Garantía para los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche.
- Crédito ganadero a la palabra
- Distribución de fertilizantes químicos y biológicos
- Creación del organismo Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX)

Como se ha observado, el 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. No obstante, se espera que la creación de proyectos tanto públicos como privados, impulsen el desarrollo del sector desde una perspectiva que tome en cuenta a productores de pequeña y mediana escala.

1.2.2. Situación actual del sistema agroalimentario mexicano.

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), de los cuales, el 80% pertenecen a la agricultura de pequeña escala o familiar, en los que descansa el desarrollo y la subsistencia de México (INEGI, 2007). El país cuenta con 1 millón 964 mil 375 km² de superficie territorial, de los cuales 24.6 millones se destinan para la agricultura (SAGARPA, 2018).

El sector primario representa el 3.1% del PIB nacional, la agricultura aporta el 2% mientras que la ganadería aporta el 1% y las actividades forestales y pesca el 0.1% (FAO, 2019). Los diez productos más sembrados son: caña de azúcar, maíz, plátano, sorgo, naranja, trigo, jitomate, limón, chile verde, aguacate y papa. Según datos de SAGARPA (2018). Así mismo, México cuenta con más de 3 mil almacenes agrícolas, 90 puntos de venta de alimentos al mayoreo, 3 mil 240 presas, de las cuales mil 504 son exclusivas de uso agrícola (SAGARPA, 2018).

La agricultura industrial se practica principalmente en ecosistemas semiáridos y áridos en los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Guanajuato e Hidalgo (Oswald, 2018), este tipo de agricultura utiliza alta tecnología, inversión privada y obtiene canales de distribución que le permiten colocar su producción en el mercado nacional e internacional (Minutti, 2007). Por otro lado, la agricultura tradicional o de subsistencia se presenta principalmente en los estados del sur del país como Veracruz, Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Tabasco por mencionar algunos, en este tipo de agricultura las actividades son realizadas por la familia, generalmente para el autoconsumo y venta de los excedentes en mercados locales o a través de intermediarios.

Hay que mencionar además que el campesino mexicano, principalmente el de subsistencia, se enfrenta a una desigual competencia entre aquellos productores extranjeros subsidiados por su gobierno lo cual genera pérdida de competitividad en los precios a nivel nacional e internacional. Otro factor al que se enfrenta es la de elegir entre aquellos productos que se consumen en el mercado interno en contraposición de los que tienen mayor demanda de exportación. Esta contrariedad ha ocasionado que muchos granos y oleaginosas que abastecían el mercado nacional hoy tengan que ser importados, algunos casos de ello son el maíz, el frijol y el trigo.

En 2015 la exportación agropecuaria fue de 26.6 mil millones de dólares y en 2016 a 28.9 mil millones de dólares, mientras que las importaciones mexicanas fueron de 24.5 mil millones de dólares en 2015 y de 24.6 mil millones de dólares. La mayor importación se dio en cereales con 4.05 mil millones de dólares en 2015 y 4.2 mil

millones de dólares en 2016, lo cual muestra la dependencia alimentaria de México en granos básicos (Oswald, 2018). Otro dato importante es que México ocupa el tercer lugar en importación de alimentos con 4.5%, detrás de China (11%) y la Unión Europea (10.1%). Con estos datos podemos observar que aun cuando existe un superávit en las exportaciones contra las importaciones de México, se ha agravado la dependencia alimentaria del país.

Por otra parte, México, pese a tener amplia extensión territorial y alta biodiversidad, es vulnerable a las alteraciones en los fenómenos meteorológicos, de ello resulta que las lluvias y las sequías se vuelvan impredecibles y catastróficas para los cultivos. Según el Estudio sobre economía del cambio climático (2007), los impactos del cambio climático en la producción agrícola mexicana pueden ir del orden de los 16 a los 22 mil millones de pesos. Aun cuando el sector agrícola representa únicamente el 3% del PIB total del país, esta emplea al 15% de la población activa. Además, en este sector se encuentra la población más pobre, tanto por nivel de ingreso, como de riqueza. Aunado a ello, del 70 al 100% de la superficie sembrada con maíz, frijol, sorgo, avena y cebada es de temporal, la vulnerabilidad del sector aumenta significativamente (Cárdenas , 2010).

A su vez, la pérdida de cosechas ocasionadas por el cambio climático sobre todo en ecosistemas áridos y semiáridos sin riego, ha ocasionado la migración de campesinos a ciudades, quienes venden sus tierras a dueños de capital, los cuales buscan la maximización de las ganancias con altos costos ambientales. La sobre fertilización del suelo y el uso indiscriminado de pesticidas han contaminado el agua, los acuíferos, el aire y el suelo. Aunado a ello la ineficiencia en los sistemas de riego generan pérdidas ya que aun cuando el agua utilizada en la agricultura mexicana representa un 78% del total, la eficiencia de riego se ubica en 40%. Además los problemas hídricos, se estima que el 96.98% del suelo en México es muy vulnerable a la desertificación: 48.05% del territorio es susceptible de ser afectado por procesos de degradación de tierras en alto grado y 48.93% en grado moderado (Delgado , Gay, Imaz , & Martínez, 2010).

Por otro lado, existe cada vez una mayor desconexión entre los productores y los consumidores de alimentos, lo que propicia grandes desperdicios en el transporte, refrigeración y empaque de los alimentos esto implica pérdida de energía y mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). De acuerdo con Delgado, Gay, Imaz, & Martínez (2010), las cadenas agroalimentarias verticales propician que los grandes supermercados acaparen el mercado final, lo cual representa una desventaja para los pequeños productores, quienes cuentan con menores capacidades para llegar al consumidor final, por ello comercializan sus productos a intermediarios malbaratando sus productos.

Otro rasgo que prevalece en México es la desvalorización de la cultura agrícola y culinaria del país (Alianza por la salud alimentaria, 2018). Los procesos de globalización, una mayor inflación en los precios de los alimentos y el actual ritmo de trabajo, han generado un aumento en el consumo de los alimentos procesados (Oswald, 2018), dejando atrás el consumo de alimentos frescos y locales. Así mismo, se ha incrementado el índice de enfermedades relacionadas con la mala alimentación, tanto desnutrición como obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. Un dato importante a resaltar es que según la OMC y el Instituto Nacional de Salud Pública, México es el país número uno en el consumo de refrescos, cada mexicano consume en promedio 163 litros por año, 40% más que los estadounidenses que se ubican en el segundo lugar con 118 litros (Oswald, 2018).

Finalmente, otra problemática existente es que los productores otorgan bajo valor a la innovación como fuente de competitividad para las unidades productivas, lo cual provoca deficiencias en la gestión de la tecnología que requieren dichas unidades (Solleiro & Del Valle, 1996).

1.2.3. El Sistema Agroalimentario en el estado de Veracruz

En el caso del estado de Veracruz, el 39% de su población habita en comunidades pequeñas y dispersas, dedicadas principalmente a las actividades agropecuarias. El 70% de las unidades de producción son de actividad agropecuaria y forestal. El

estado de Veracruz, ocupa el cuarto lugar en aportación al PIB agrícola en México con 7.3% detrás de Jalisco (12.1%), Michoacán (7.8%) y Sinaloa (7.5%) (SAGARPA, 2009).

Tradicionalmente el estado, ocupa primeros lugares de producción nacional en caña, café, vainilla, cítricos, mango manila, papaya, arroz, hule, piña y chayote. Su ubicación geográfica representa una ventaja para atender los mercados nacionales e internacionales. Además, el estado dispone de 16 principales ríos distribuidos en su territorio, por ellos corre el 30% de las aguas superficiales a nivel nacional, lo cual significa un enorme potencial para el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos con propósitos agropecuarios, forestales y acuícolas.

No obstante el estado presenta altos índices de pobreza, la cual abarca un 62.2% de la población según datos de CONEVAL (2016), por otra parte existe una baja productividad y competitividad en los mercados así como escasa vinculación entre investigadores, extensionistas y productores, la oferta financiera es limitada, prevalece el esquema de minifundio, dispersión demográfica, falta de organización productiva, marcada individualidad en la actividad productiva y mínima incursión en la incorporación de valor agregado, alta incidencia a plagas y a fenómenos meteorológicos, mal manejo de productos agroquímicos que reducen la calidad y aceptación del producto en los mercados internacionales (SAGARPA, 2009).

Además, en Veracruz el 65% de la población productiva rural está conformada por productores de autoconsumo y de transición, 15% se compone de jornaleros agrícolas y prestadores de servicios los cuales no tienen acceso a tierra o bienes de producción y 20% lo ocupan productores empresariales. Cada uno de ellos requiere de programas y apoyos que impulsen su desarrollo y oferten estrategias adecuadas para cada caso (SEDARPA, 2011).

El estado de Veracruz, se encuentra ubicado geográficamente en la parte central de la vertiente del Golfo de México, limitando con 7 estados: al norte, Tamaulipas; al oeste, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla; al suroeste y sur, Oaxaca y, por último, al sureste con Chiapas y Tabasco y está conformado por 212 municipios.

Uno de ellos es el municipio de Soledad de Doblado, Veracruz, el cual se encuentra ubicado en la zona semiárida del centro del Estado de Veracruz, en las llanuras del Sotavento, en las coordenadas 19° 03' latitud norte y 96° 25' longitud oeste, a una altura de 100 metros sobre el nivel del mar (ver figura 2).

Limita al norte con el municipio de Paso de Ovejas, al este con Manlio Fabio Altamirano, al sureste con Jamapa, al sur con Cotaxtla y Carrillo Puerto, al suroeste con Adalberto Tejeda, al oeste con Comapa. Su distancia aproximada al sureste de la capital del Estado, por carretera es de 75 Km.

Tiene una superficie de 416.30 Km.2., cifra que representa un 0.58% total del Estado. Se encuentra regado por el río Jamapa que, junto con el Cotaxtla, desembocan en el Golfo de México, formando la Barra de Boca del Río.



Figura 2. Municipio de Soledad de Doblado

Fuente: (INAFED, 2019)

Su clima es cálido-seco-regular con una temperatura promedio de 25° C; su precipitación pluvial media anual es de 887 mm. Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de bosque subtropical perennifolio con especies de guarambo, jonote, guanacastle, sangreado y encinal, donde se desarrolla una fauna compuesta

por poblaciones de conejos, ardillas, tuzas, armadillos, tlacuaches, reptiles y aves diversas.

Su suelo es tipo vertisol, se caracteriza por grietas anchas y profundas en época de sequía, tienen baja susceptibilidad a la erosión. El porcentaje de uso del suelo en agricultura y ganadería cubre un 50%. Los productos agrícolas característicos del municipio son papaya, mango, tamarindo y maíz (H. Ayuntamiento Soledad de Doblado, 2010).

Dentro del municipio de Soledad de Doblado, se encuentra la localidad de Paso Solano, la cual tiene una figura jurídica de ejido. Este se conforma por 98 ejidatarios quienes cuentan con un certificado de derechos agrarios parcelarios. Esto les permite hacer uso de las parcelas que les fueron otorgadas para fines agropecuarios, otorgándoles bienes de producción para la percepción de ingresos, sin embargo, este beneficio también trae consigo consecuencias como una marcada individualidad y falta de organización entre los ejidatarios.

Los principales productos que cultivan son el maíz, frijol, caña de azúcar, papaya, mango y nanche. Sin embargo, también se cultivan otros productos a menor escala como plátano, limón, tamarindo, ciruela, naranja, ajonjolí, guanábana entre otros.

En cuanto a la producción, la mayoría de los agricultores realiza cultivos de temporal, algunos cuentan con pozos dentro de sus parcelas, los cuales funcionan con electricidad, esto les permite recurrir al riego por goteo. La maquinaria agrícola que emplean es el tractor y la motosierra, pero son pocos quienes los usan, la mayoría emplea instrumentos manuales tales como el machete, el arado, el azadón, el rastrillo entre otros. Por otro lado, muchos son los agricultores que utilizan semillas compradas en el mercado del pueblo, así como fertilizantes, abonos y herbicidas, los cuales representan un alto costo en la inversión para la producción.

En cuanto al manejo post-cosecha, la transformación de los productos es casi nula, la mayoría de ellos comercializan sus productos en fresco a intermediarios que se presentan en las épocas de cosecha, para comprar a mayoreo, muchas veces a muy bajo costo.

Además de ello existe descapitalización por parte de los productores y bajo acceso a financiamiento privado, así como un bajo uso de seguros contra siniestros y fenómenos meteorológicos, que afectan severamente los cultivos y por lo tanto la inversión del productor.

Cabe resaltar que los productores y sus familias reciben algunos subsidios por parte del gobierno, los más representativos son PROCAMPO, 65 y más y PROSPERA y algunos otorgados por SAGARPA, más recientemente, reciben apoyos del programa “Sembrando Vida” otorgado por la Secretaría de Desarrollo Rural (SADER), antes SAGARPA. No obstante, la mayoría de los agricultores desconoce la publicación de las convocatorias, debido a que se estas se encuentran en medios electrónicos, a los que muy pocos tienen acceso debido a que es baja la población que cuenta con computadora e internet, aunado a ello los requisitos y trámites son complejos, lo cual dificulta en mayor medida el acceso a estos, por tanto, se vuelve más difícil alcanzar el círculo virtuoso de la innovación.

CAPÍTULO 2. INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD EN LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS.

2.1. La Innovación

De acuerdo con Solleiro y Mejía (2018), la inversión en innovación, ha sido un factor determinante en el dinamismo productivo de las economías, por ello, diversos países consideran importante el diseño y desarrollo de estrategias que implementen la innovación como un mecanismo de competitividad. El desarrollo de la sociedad del conocimiento, ha puesto de relieve la creciente importancia de la innovación y los recursos intelectuales como fuentes de competitividad y crecimiento económico a largo plazo (Banco Interamericano de Desarrollo, 2010).

Así mismo, la cuarta revolución industrial trae consigo la convergencia y utilización de tecnologías digitales, físicas y biológicas gracias a la utilización del internet de las cosas o *big data*. De acuerdo a Gutiérrez (2018), nanotecnología, neurotecnologías, robots, inteligencia artificial, biotecnología, sistemas de almacenamiento de energía, drones, impresoras 3D, sistemas ciberfísicos y contratos inteligentes son algunos de los términos que se van a utilizar en esta era.

Así mismo, Gutiérrez (2018) menciona que para los países subdesarrollados y emergentes, como es el caso de México, la cuarta revolución industrial representa una oportunidad para desarrollar innovaciones que beneficien sus procesos industriales y mejoren la utilización de sus recursos para alcanzar niveles de bienestar en la población, no obstante, también es un riesgo porque al no ser capaces de lograr tal transformación, estos países pueden ser absorbidos por la nueva era económica y geopolítica que les puede generar una desventaja competitiva.

Bajo este marco, el siguiente capítulo se enfocará en el estudio del concepto de la innovación desde sus inicios hasta los enfoques más recientes, así como el proceso innovador visto desde diferentes enfoques. Además de la innovación, se abordará el concepto de sustentabilidad y la relación que tienen ambas concepciones en el sistema agroalimentario.

Los orígenes del concepto de innovación se remontan a 1934, año en el que el economista austriaco Joseph Alois Schumpeter destacó la importancia de los fenómenos tecnológicos en el crecimiento económico. Para Schumpeter (1934) la innovación abarcaba la introducción en el mercado de un nuevo bien, de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado en un país, la conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas y la implantación de una nueva estructura de mercado. La innovación según Schumpeter (1934), explica el desarrollo económico del capitalismo.

Dicho concepto ha ido evolucionando con el paso del tiempo, en el cual han surgido nuevas definiciones. Para Gee (1981) innovación “es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil y es aceptado comercialmente”.

Para Pavón & Goodman (1976) innovación “es el conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo de tiempo y lugar que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicio o técnicas de gestión y organización”.

Por su parte Nelson & Winter (1982) definen la innovación como “un cambio que requiere un considerable grado de imaginación y constituye una rotura relativamente profunda con la forma establecida de hacer las cosas y con ello crea fundamentalmente nueva capacidad”.

Para Drucker (1981) el concepto de innovación “no es un término técnico, sino económico y social. Su criterio no es la ciencia o la tecnología, sino un cambio en el ámbito económico y social, un cambio en la conducta de las personas como consumidores o productores, como ciudadanos, etc. La innovación crea una nueva riqueza o un nuevo potencial de acción antes que un nuevo conocimiento”.

En este sentido la FAO (2017) menciona que las innovaciones son modificaciones introducidas en los patrones actuales, que permiten generar mejoras tales como el aumento de la productividad y competitividad, a las que en algunos casos se pueden

agregar temas de conciencia social como el aumento de los ingresos, la sustentabilidad y la equidad.

Una vez delimitado el concepto, es importante conocer los diferentes tipos de innovación. En este sentido Braun (1986) los distingue de la siguiente manera:

- a) *Objeto o finalidad de la innovación*: Producto, proceso, fabricación.
- b) *Tipo de mercado al que se pretende llegar*: Consumidor, pequeño capital, gran capital.
- c) *Grado de novedad*: Radical, incremental
- d) *Significado económico (impacto económico)*: Básico, mejora.

Por su parte Morcillo (1989), establece las siguientes categorías de innovación:

- a) *Innovación tecnológica*.
 - De producto: Creación de un producto nuevo, innovación gradual de un producto existente, reformulación radical de un producto ya comercializado
 - De proceso: Creación de un nuevo proceso, introducción de una nueva materia prima en el proceso de fabricación, nuevo sistema organizativo aplicado a la producción, otros tipos (ahorro de energía, mejoras en la logística, mejoras en los sistemas, etc.)
- b) *Innovación en métodos de gestión*
 - Introducción de nuevas tecnologías en el diseño
 - Introducción de nuevas tecnologías en la organización, información y control
 - Innovaciones comerciales: Nuevos mercados geográficos, nuevos segmentos de mercado, cambios introducidos en la presentación y el acondicionamiento de los productos
- c) *Innovaciones sociales*
 - Creación de nuevas funciones
 - Mejora en las condiciones de trabajo
 - Formación de grupos creativos

- Descentralización de las tareas

2.1.2. El proceso innovador.

Para Escorsa & Valls (2003), la innovación es una actividad compleja, diversificada, con muchos componentes en interacción, que actúan como fuentes de las nuevas ideas. Dichos autores mencionan en su libro (Tecnología e innovación en la empresa, 2003) que existen distintos modelos que permiten entender el proceso innovador; a continuación se mencionan algunos:

- a) El modelo lineal: Este modelo comprende diversas etapas, conformadas por la investigación básica, la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y finaliza con el marketing y el lanzamiento al mercado de la novedad. Este modelo facilita el vocabulario para nombrar y precisar los pasos que nos llevan a la innovación. Sin embargo, en la aplicación real no siempre se siguen las etapas en el mismo orden (ver figura 3).

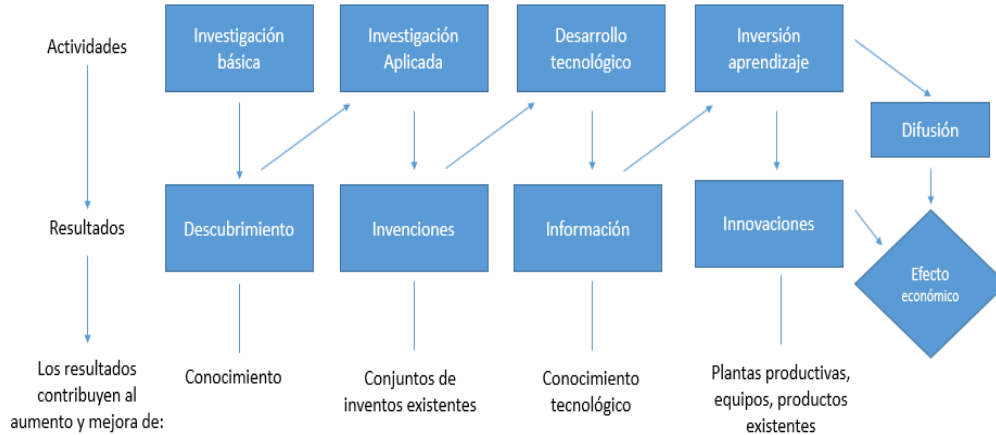


Figura 3. Modelo lineal

Fuente: Escorsa & Valls, (2003).

- b) El modelo de Marquis: El modelo constata que las innovaciones surgen a partir de una idea sobre un nuevo o mejor producto o proceso de producción. Esta idea puede provenir de departamentos distintos al de investigación, como el de producción o el comercial. Así mismo menciona que la idea debe cumplir dos requisitos fundamentales: la factibilidad técnica y la demanda potencial. Para Gee (1981), el modelo consta de las siguientes etapas:

Existencia de una idea con factibilidad técnica y demanda del mercado; construcción de prototipos o plantas pilotos de los nuevos productos o procesos; si los resultados anteriores han sido favorables se profundizará más en los aspectos de diseño, fabricación y marketing, hasta llegar a la introducción en el mercado (ver figura 4).

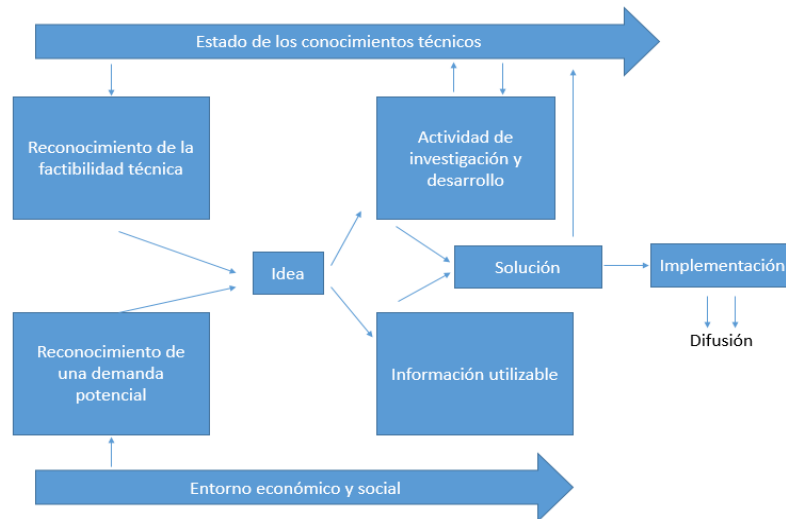


Figura 4. Modelo de Marquis
Fuente: (Escorsa & Valls, 2003)

- c) El modelo de la London Business School: Este modelo se basa en la idea de que el éxito en la innovación está relacionado con la buena práctica en cuatro procesos fundamentales: la generación de nuevos conceptos; el desarrollo del producto; la innovación del proceso; la adquisición de tecnología. Estos procesos básicos requieren tres requisitos: recursos humanos y financieros; uso de los sistemas y herramientas adecuados y el apoyo de la dirección (ver figura 5).

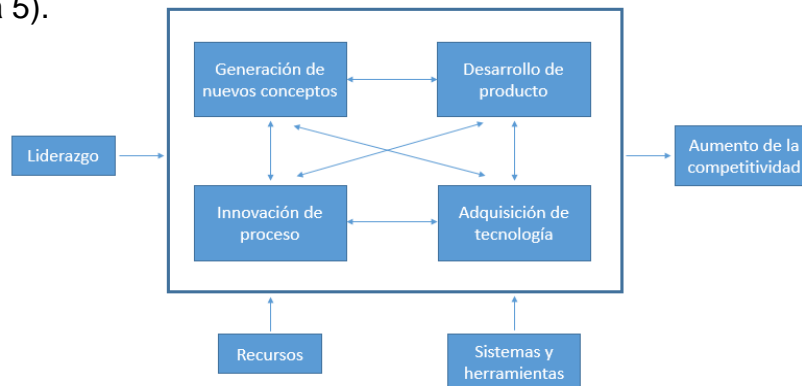


Figura 5. Modelo de la London Business School
Fuente: (Escorsa & Valls, 2003)

d) El modelo de Kline: El modelo tiene por objetivo reflejar la complejidad del proceso innovador. Según Kline (1985) existen cinco caminos o trayectorias que conducen a la innovación. Estos comienzan con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico el cual responde a una necesidad del mercado; posteriormente el invento o diseño analítico pasa por un proceso detallado o de diseño que concluye en un prototipo que es probado en la fase de desarrollo tecnológico; posteriormente vienen las etapas de fabricación y comercialización en el mercado potencial. El modelo contempla la investigación y retroalimentación en cada etapa. Además, relaciona la ciencia y la tecnología en todas las etapas del modelo al contrario del modelo lineal en el que sólo se presentan al inicio (ver figura 6).

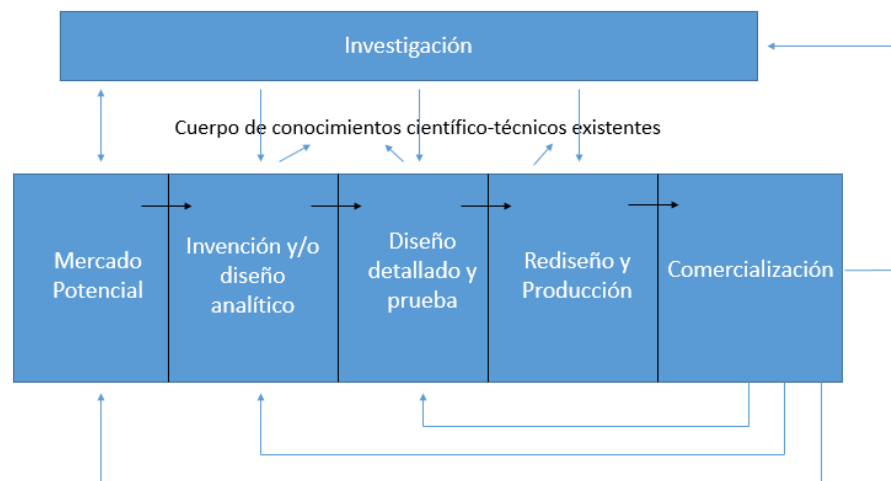


Figura 6. Modelo de Kline
Fuente: Escorsa & Valls (2003)

Como se puede observar, los modelos de innovación reflejan la complejidad del proceso innovador; en primera instancia se creía que el proceso seguía una secuencia lineal que va de la investigación básica, al lanzamiento de la novedad en el mercado; sin embargo, se ha encontrado que el proceso se retroalimenta de las diversas etapas, las cuales no necesariamente siguen un orden específico. Estas teorías ayudan a comprender que el proceso de innovación, implica diversos agentes, recursos y herramientas para desarrollarse con éxito.

Así mismo, la innovación es un proceso sistémico y complejo, el cual se integra a la estrategia de organizaciones de distinta índole. Dentro de la estrategia de desarrollo se considera la innovación, referida a la capacidad de crear y mantener fuentes de competitividad (Acevedo & Linares, 2008). Por tanto la innovación se transforma en un elemento diferenciador y en un mecanismo de valor para las organizaciones (Camps, 2015).

De acuerdo con Acevedo & Linares (2008) “La capacidad de innovación implica que la estrategia de desarrollo se alinee con las demás estrategias de la compañía, de manera que los recursos se concentran en acelerar las actividades que se orientan a buscar y encontrar las innovaciones emergentes rentables, las que surgen con el cambio en las tendencias de los mercados locales y globales, aumento poblacional, quiebres tecnológicos y nuevas preferencias de los clientes”.

Así mismo, la estrategia de innovación, es la encargada de marcar el rumbo de los esfuerzos de innovación. Esta deberá estar alineada con la estrategia del negocio. Para asegurar que esto es así, es conveniente tener en cuenta estas cinco cuestiones: Áreas estratégicas, vehículos, diferenciadores, programación y lógica económica (Camps, 2015).

Dentro del sistema agroalimentario, se espera que la innovación promueva la generación continua de conocimiento, que puede ser científico en el sentido estricto, o provenir del «diálogo de saberes» con las comunidades y actores sociales, para convertirlo en nuevos productos/procesos/métodos y responda a necesidades concretas de diferentes actores sociales, como campesinos, empresas, comunidades rurales u organizaciones sociales (Gavito, y otros, 2017).

2.2. El concepto de sustentabilidad

Como se puede observar, el concepto de innovación inició en un escenario primordialmente económico y científico-tecnológico, con la finalidad de generar ventajas competitivas para las industrias y naciones (Arcos , Suárez , & Zambrano, 2015). No obstante, el paradigma de desarrollo ha evolucionado, derivado de la creciente preocupación del ser humano por proteger su entorno, resultado de los

problemas ambientales que vulneran el bienestar de la sociedad, esto ha dado lugar a la integración del concepto de sustentabilidad o desarrollo sustentable no sólo en aspectos ambientales o ecológicos, sino también en aspectos económicos, empresariales, científicos, tecnológicos y sociales.

En 1962 la bióloga Rachel Carson publica el libro “Primavera Silenciosa” en el que detalla un escenario devastador para la biodiversidad y el ser humano a causa de la contaminación ambiental atribuida al uso intensivo de químicos en el campo. Carson criticaba el pensamiento de grandes empresas como “el progreso a toda costa” o “la conquista de la naturaleza” sin importar los daños ocasionados. Fue así que “Primavera Silenciosa” inspiró el movimiento ambientalista moderno de los años 60.

Posteriormente en 1972, se celebra en Estocolmo, Suecia la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano en la cual se habló sobre la búsqueda de relaciones comunes entre aspectos ambientales y temas económicos relacionados con el capital, el crecimiento y el empleo. Además, se crea el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, conocido por sus siglas en inglés como UNEP, *United Nations Environmental Programme*.

Años después, en 1987 se formaliza el concepto “desarrollo sustentable” cuando la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó la Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y dio a conocer “El Informe Brundtland” o “Nuestro Futuro Común”, en el que define desarrollo sustentable como: “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987).

Más tarde en 1992 se celebra en Río de Janeiro el Earth Summit donde se consolida la acción de las Naciones Unidas en relación a los conceptos de medio ambiente y desarrollo sustentable. De dicha conferencia deriva la “Agenda 21” el cual es un plan de acción exhaustivo que habrá de ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, gobiernos y grupos principales de cada zona donde el ser humano influya en el medio ambiente (ONU, 2017).

Posteriormente diversos autores publican algunos principios y reglas para mantener las capacidades del planeta. En 1990, Daly propone que el desarrollo sostenible supone una gestión de los recursos renovables sometida a dos principios: las tasas de recolección deben ser iguales a las tasas de regeneración y las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas donde se emiten los residuos. Además, menciona que la tecnología y la economía deben armonizarse con el desarrollo sostenible. Daly (1990) afirma que la economía humana es un subsistema de un ecosistema global finito que no crece, más bien se desarrolla, por lo tanto el crecimiento de la economía no puede ser sostenible en un período largo de tiempo.

Por su parte, Goodland & Herman (1993) proponen tres reglas para lograr la sustentabilidad ecológica:

1. Emisión de residuos inferior a la tasa de asimilación.
2. Utilización y consumo de recursos renovables inferior a la tasa de regeneración.
3. Degradación de recursos no renovables igual a la producción.

En años más recientes Rockström, Steffen, & Folley (2009) definen las fronteras planetarias que abarcan nueve procesos biofísicoquímicos cruciales para el desarrollo estable de la Tierra (ver figura 7). Estos procesos son:

1. Cambio climático.
2. Destrucción de la capa de ozono.
3. Acumulación de aerosol atmosférico
4. Acidificación del océano
5. Consumo de agua dulce.
6. Contaminación química.
7. Uso agrícola del suelo.
8. Pérdida de la biodiversidad.
9. Ciclos de nitrógeno y fósforo.

De acuerdo a Rockström, Steffen, & Folley (2009) estas fronteras no deben ser rebasadas para que el ser humano permanezca en un espacio operativo seguro.

Sin embargo tres de ellas ya han sido alcanzadas (cambio climático, pérdida de biodiversidad y ciclo de nitrógeno).

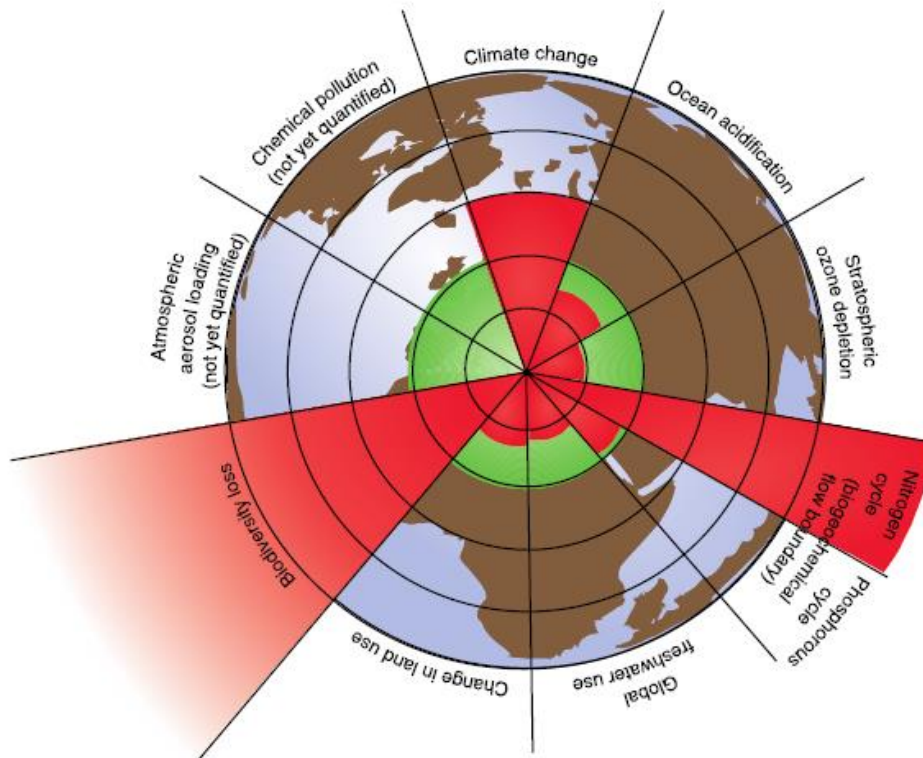


Figura 7. Límites planetarios

Fuente: (Rockström, Steffen, & Folley, 2009)

Aunado a ello, la economista Kate Raworth (2012), menciona que el conjunto de recursos a los que todo ser humano debe acceder para tener la oportunidad de una vida digna y justa son los siguientes: Seguridad alimentaria, ingreso económico, agua e instalaciones sanitarias, atención a la salud, educación, acceso a energía suficiente, equidad de género, equidad social, libertad de expresión, acceso al trabajo y seguridad. Este estudio, se relaciona con los límites planetarios de Rockström, Steffen, & Folley (2009) dando como resultado un marco que propone el espacio operativo seguro, digno y justo para la humanidad, como puede observarse en la figura 8. Este espacio resultante, es donde se lleva a cabo un desarrollo económico inclusivo y sostenible, en el cual se propone alcanzar el piso social sin rebasar el techo ambiental. Este marco funge como indicador del estado actual del bienestar humano y planetario, en relación con los límites del desarrollo sostenible (Raworth, 2012). En la actualidad aunque aún no se ha garantizado el

piso social para toda la humanidad, hemos rebasado el techo ambiental en el planeta.

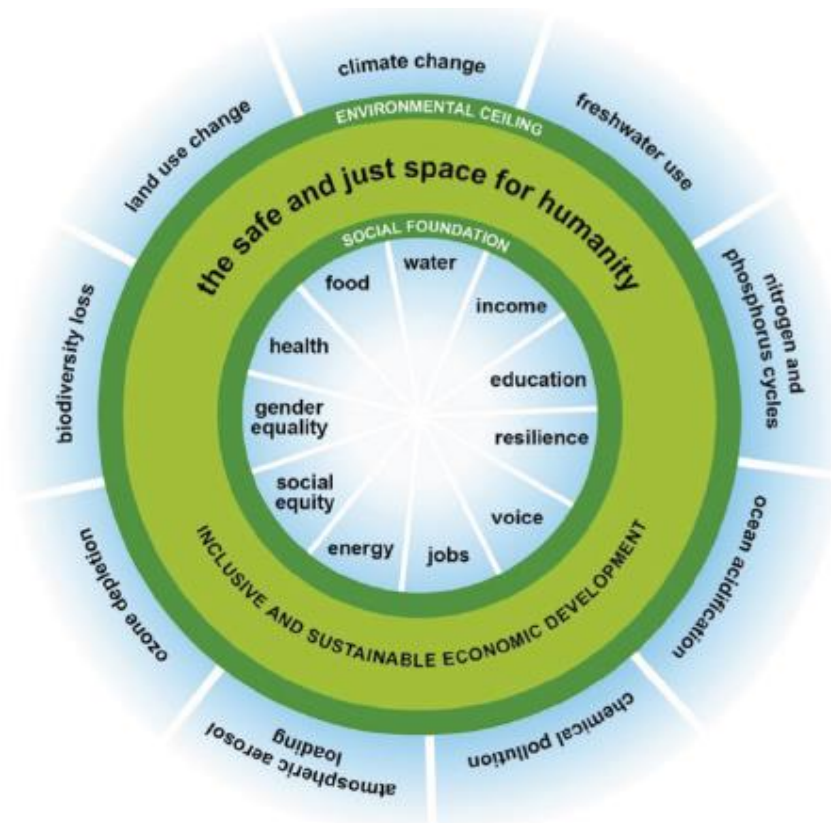


Figura 8. Dona del espacio seguro y justo para la humanidad

Fuente: Raworth (2012)

Posteriormente, en 2016 se ponen en marcha los Objetivos del Desarrollo Sostenibles (ODS) los cuales se gestaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en 2012. Estos objetivos sustituyen a los Objetivos del Desarrollo del Milenio y proponen un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Además los ODS proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países conforme a sus propias prioridades y desafíos (PNUD, 2016). Así mismo, diversas empresas, organizaciones no gubernamentales e instituciones, se han sumado al logro de estos objetivos. En la figura 9, se muestran los 17 objetivos de desarrollo sostenible.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Figura 9. Objetivos de Desarrollo Sostenible

Fuente: PNUD (2016)

Dentro del sistema agroalimentario se involucran temas relacionados con la producción sostenible, la conservación de los recursos naturales como el agua y la tierra, el aprovechamiento de las energías renovables, el uso de las tecnologías de la información y comunicación y la creación de empresas rurales, los cuales se encuentra ligados a los ODS, por ejemplo:

- Objetivo número 1: Fin de la pobreza
- Objetivo número 2: Hambre cero
- Objetivo número 7: Energía limpia y no contaminante
- Objetivo número 12: Producción y consumo responsables
- Objetivo número 15: Vida de ecosistemas terrestres
- Objetivo número 17: Alianzas para lograr los objetivos

En suma, la sustentabilidad ha cobrado un papel importante, dentro de las agendas mundiales, con el fin de abatir los problemas que aquejan a la sociedad y al ambiente. Por tanto, es importante estudiar dicho concepto para insertarlo en el quehacer cotidiano, las acciones que se realicen desde los individuos, las organizaciones, las instituciones y los gobiernos, repercutirán en el objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible.

2.3. La innovación y los sistemas agroalimentarios sustentables.

Considerando ahora, que la innovación y la sustentabilidad representan elementos clave para alcanzar el desarrollo tanto económico como social y al mismo tiempo procurar la preservación del medio ambiente, podemos afirmar que dichos conceptos pueden insertarse en los sistemas agroalimentarios, con el fin de crear alternativas que mejoren la calidad de vida de quienes participan en él.

Como se mencionó en capítulos anteriores, un sistema agroalimentario sustentable, proporciona seguridad alimentaria y nutrición generando servicios económicos y sociales que mejoran la calidad de vida de la población y al mismo tiempo contribuye a la preservación de los ecosistemas.

En este sentido, la innovación juega un importante papel en los sistemas agroalimentarios, si se considera que en 2030, la población mundial alcanzará los 8 mil millones de habitantes, de los cuáles el 40% aun vivirá en zonas rurales (FAO; CELAC, 2017).

La innovación en agricultura ha permitido a la creciente población del mundo soslayar hambrunas masivas, mediante el incremento de la producción agrícola y, en consecuencia, de la disponibilidad de alimentos y de la mejora de los ingresos de los productores agrícolas, que conllevan la reducción del hambre y de la pobreza (Sonnino & Ruane, 2011).

Por su parte, William Ogburn (1922), citado por la FAO (2012), afirmaba que el cambio social tiene lugar en las interacciones entre dos culturas: la cultura material – artefactos y proyectos tecnológicos – y la cultura inmaterial – las reglas y prácticas sociales. Por lo tanto, la idea de innovación propone la creación o incluso el reconocimiento de reglas y prácticas sociales, a partir de las cuales se produzcan bienes materiales orientados a solucionar problemas presentes y futuros en la sociedad.

Por otro lado Thornton (2006), analiza los paradigmas emergentes en la innovación rural y las perspectivas teóricas que coexistían desde 1945 a la actualidad, como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Paradigmas emergentes y perspectivas teóricas coexistentes en la innovación rural

Paradigmas Emergentes	Perspectivas Teóricas Coexistentes
Difusión de innovaciones. (1945-1969)	Influencia de la sociología de la vida rural norteamericana. Marco Teórico: teoría del continuum rural-urbano de Sorokin y Zimerman: cambiar las mentalidades conservadoras de los agricultores e introducir una “civilización científica en el campo para hacerlos salir del atraso”.
Difusión de innovaciones de la revolución verde. (1960-1980)	Perspectiva de la modernización agraria. Marco teórico: la Teoría de la modernización de los campesinos de E. Rogers: necesidad de modernizar a los campesinos e industrializar el manejo de los recursos naturales con inyecciones de capital proveniente de insumos externos.
Educativo. (1960-1980)	Perspectivas de las teorías del subdesarrollo, dependencias desarrolladas en Latinoamérica. Marco Teórico: Teoría de la concientización de Paulo Freire. Se implementan las experiencias de educación popular y la investigación participativa. Los primeros esfuerzos por construir marcos teóricos coherentes con la problemática de América Latina.
Educativo y Constructivista. Difusión de innovaciones. (1990)	Perspectiva teórica del desarrollo rural con enfoque de sistemas. Marco teórico “La investigación en sistemas de producción” (pero continúa profundizando el proceso de industrialización). Un segundo marco teórico “Sistema de conocimiento e innovación” (Röling y Bruntland) pasar a una plataforma de toma de decisiones que incluya a todos los interesados en el proceso de generar conocimientos.
Educativo, Constructivista. Difusión de innovaciones.	Perspectiva teórica de la extensión agroecológica. Marcos teóricos: Ecología política, economía ecológica, etnoecología, sociología, antropología. Su estrategia es sistémica: considera la unidad productiva, la organización comunitaria y el resto de los marcos de relación de las

<p>Innovación como resultado de aprendizaje y cooperación. (fines de los 90's - Actualidad)</p>	<p>sociedades rurales articulados en torno a la dimensión local (conocimientos locales) portadores del potencial endógeno.</p>
---	--

Fuente (FAO, 2012)

La tabla anterior demuestra que, la innovación aplicada al medio rural ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, de acuerdo a los avances no sólo tecnológicos, sino también avances relacionados al estudio de las sociedades, la economía, la antropología y la ecología. Estos progresos ponen sobre entendido, que la incorporación de la tecnología y la innovación, depende de la participación de diversos actores, no únicamente de la transferencia lineal de ellas, por tanto, se requiere de la participación comunitaria, así como de la participación del sector privado y del gobierno.

En este mismo sentido, Prins (2005) citado por FAO (2012) menciona que, por décadas se han priorizado diversas tendencias en procesos de cambio tecnológico, la mayoría de las cuales consideran a la tecnología como un insumo científico totalmente independiente de los aspectos sociales, manteniendo así la dicotomía disciplinaria de las ciencias duras, objetivas y predecibles, y las ciencias blandas, subjetivas e impredecibles, hasta llegar en los últimos años a la promoción de procesos de innovación más inclusivos e integrales.

A su vez, de la misma manera que han cambiado las concepciones sobre innovación, también han cambiado los enfoques para invertir en ella. Según el Banco Mundial (2008) en los años ochenta el concepto de Sistema Nacional de Investigación fue implementado en la mayoría de países para orientar la inversión en el desarrollo agrícola, enfocándose mayoritariamente en el fortalecimiento de la oferta de investigación mediante la provisión de apoyo a infraestructura, capacidades, administración y política a nivel nacional.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2012), recientemente se ha prestado más atención a la demanda por

investigación y tecnología, y al desarrollo de más amplias competencias, actitudes posibilitadoras, prácticas, estructura de gobernanza y políticas, que permitan que ese conocimiento sea puesto en uso productivo.

Además de ello, se le ha dado a la innovación, un enfoque más amplio, en el cual se integran distintos agentes involucrados en el proceso, por ejemplo, las instituciones gubernamentales, las ONG's, las universidades, las empresas, los productores, los investigadores y la sociedad civil.

Es por tanto importante que los países incrementen las inversiones en innovación y tecnología para desarrollar sus capacidades y al mismo tiempo, forjar sistemas nacionales de innovación en agricultura con un más alto impacto en términos de desarrollo rural sostenible y de reducción del hambre y de la pobreza (Sonnino & Ruane, 2011).

Un dato relevante respecto a la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), lo proporcionan Lederman & Maloney (2003), quienes examinan la relación entre los programas de I+D y el proceso de desarrollo, y determinan que la cuota del PIB que se le dedica se incrementa con el ingreso per cápita en el país promedio; no sólo eso, también determinaron que muchos países de alto crecimiento, como Finlandia, Corea e Israel, experimentaron bruscos despegues en relación con los puntos de referencia, camino que China e India han seguido recientemente. En el caso de México, los cálculos indican un rendimiento social de I+D superior a 60%.

Aunado a ello, de acuerdo con FAO-SAGARPA (2006), cuando los grupos de comunidades rurales reciben subsidios gubernamentales para la adquisición de activos fijos, y éstos van acompañados del desarrollo de capacidades de innovación, su nivel tecnológico e ingresos brutos crecen 42% y 74%, contra sólo 20% y 27% cuando los subsidios se canalizan exclusivamente a la compra de activos (Muñoz & Altamirano, 2008).

En suma, la FAO en su informe “Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura” (2012), un proceso de innovación tanto social, de gestión o técnica en el medio rural, debe contener los siguientes criterios:

1. Un proceso que pretende poner en el centro de la escena a las iniciativas que llevan a cabo los actores sociales, quienes producen bienes y servicios mientras crean nuevos arreglos y formas de interacción social.
2. Introducen modificaciones significativas a planteamientos conocidos, han desarrollado nuevas formas de gestión, organización e implementación de prácticas.
3. Un crecimiento de la productividad y mejora de la eficiencia económica, así como de elevar estándares de vida, condiciones de trabajo y aprendizajes. Una adecuación del conocimiento formal (sea este incorporado o desincorporado) no sólo a sus condiciones y finalidades científico-productivas, sino también a las condiciones socio-económicas y ambientales de los grupos sociales.
4. Considerar las diversas estrategias que aseguran los medios de vida de las comunidades campesinas. Tomando en cuenta la economía del hogar en su conjunto, su variedad de recursos, la racionalidad económica de las familias campesinas y sus diversas estrategias de sustento.
5. Deben tener un potencial de multiplicación, contar con resultados concretos y eficientes en la solución de problemas, deficiencias o dificultades, por lo tanto, pueden ser replicados, divulgados, socializados y compartidos en otras zonas y poblaciones.
6. Depende de la participación activa de la comunidad, convirtiéndose esta en actor de su propio bienestar y no en un receptor pasivo de beneficios. Con esto se genera pertenencia, capacidad de trabajo colectivo y se superan adversidades.
7. Un escenario para la generación de alianzas, expresión de redes y condiciones de asociatividad entre las comunidades y de éstas con la sociedad civil, el sector privado, grupos de interés local, nacional e incluso internacional.
8. Expresión de intercambio y apropiación de conocimientos y experiencias, prioridad por el diálogo de saberes entre los conocimientos técnico-científicos

y tradicionales, así como la promoción de procesos desarrollados desde la experiencia.

9. Debe apegarse a procesos de comunicación para el desarrollo y gestión del conocimiento, que no se fundamenten solo en compartir los resultados, sino en el fomento de capacidades para generar nuevos procesos, promoviendo con ello el diálogo y la posible colaboración entre los individuos. Tomando en cuenta para tal fin el uso de procesos y medios de comunicación a nivel comunitario, con el propósito de desarrollar sistemas de innovación.
10. Manifestación de sostenibilidad, su aplicación debe contener mecanismos e instrumentos que le permitan perdurar, sobre una base económica, social y cultural, en el largo plazo. El desarrollo de capacidades constituye eje fundamental en la sostenibilidad de los procesos de innovación, permitiendo que las familias agricultoras cumplan un papel protagónico y decisivo en su desarrollo, a través de un proceso de toma de conciencia sobre un cambio por introducir y sostener en un determinado sistema y a cierto nivel.

Como se puede observar, el contexto actual en el que se encuentra la innovación es de constante cambio. La generación, el acceso y la adaptación de conocimientos, aunados a la aparición y difusión acelerada de nuevas tecnologías, exigen adaptaciones permanentes, lo que sin duda constituye un reto para la sociedad en su conjunto (Zarazúa, Solleiro, Altamirano, Castañón, & Rendón, 2009). No obstante, el enfoque tradicional que se le ha otorgado 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. Dicho modelo, no favorece la diversidad, la valorización de los conocimientos locales ni las necesidades de conservación ambiental (FAO; CELAC, 2017).

En México, el sistema agroalimentario actual, presenta resultados deficientes en cuanto a la implementación de innovaciones (Muñoz & Altamirano, 2008). Como se ha visto en los capítulos anteriores, una gran parte de los productores son de subsistencia y presentan altos niveles de pobreza y marginación.

Aunado a ello, a partir de los noventa el gobierno mexicano inició la reducción del aparato nacional de investigación científica y lo que se había ganado en favorecer la capacidad de generación endógena de tecnología para hacer frente a las incesantes necesidades del sector rural (Zarazúa, Solleiro, Altamirano, Castañón, & Rendón, 2009). Además, según los autores, actualmente se promueve la transferencia de tecnología proveniente del extranjero, se han desregulado los procedimientos de importación de tecnología y existe una mayor apertura a la inversión extranjera en los sectores prioritarios para la nación. Esto genera que por un lado México adopte el papel de seguidor, además las tecnologías extranjeras, no siempre son las adecuadas a los escenarios del país (Muñoz & Altamirano, 2008).

Por lo tanto se debe fortalecer el Sistema Nacional de Investigación en los diferentes eslabones del sistema agroalimentario, con el fin de favorecer la creación de ventajas competitivas, dando como enfoque las redes de colaboración orientadas a la innovación y apoyadas por diversas instituciones y por un contexto institucional capaz de fomentar la innovación (Zarazúa, Solleiro, Altamirano, Castañón, & Rendón, 2009).

En este sentido, Muñoz & Altamirano (2008) mencionan que la agricultura y la agroindustria, impulsadas por la innovación, pueden contribuir en forma significativa a la solución de cinco de los grandes desafíos de la sociedad mexicana:

1. Superación de la pobreza
2. Mejora de la competitividad de las cadenas agroalimentarias
3. Mejora de la gestión de los recursos naturales
4. Mejora de la interacción entre los actores del sistema estatal, regional y nacional de innovación.

Por su parte (Sonnino & Ruane, 2011) afirman que existen diversas fuerzas motrices que interactúan en el proceso de la innovación en la agricultura, las cuales se enlistan en la tabla 3.

Tabla 3. Fuerzas motrices de la innovación en la agricultura

Mercado
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios de los patrones de consumo alimentario como resultado del crecimiento de la clase media. 2. Posición dominante de las cadenas de distribución de alimentos. 3. Comercio internacional y cambios de la demanda global. 4. Cambios en la sensibilidad de los consumidores a sostenibilidad, inocuidad de alimentos, etc. 5. Precios de los insumos (abonos, plaguicidas, fumigaciones, carburantes) y costo de la mano de obra.
Ambiente
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambio climático (precipitaciones, temperatura, presencia e incidencia de plagas, malezas y enfermedades). 2. Desastres naturales. 3. Disponibilidad de recursos naturales (tierra, agua, biodiversidad).
Políticas y marco regulatorio
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reglas, estándares y normativas (por ejemplo, en sanidad animal y vegetal e inocuidad alimentaria). 2. Impuestos y tasas. 3. Incentivos y subsidios (incluye crédito).
Ciencia y Tecnología
<ol style="list-style-type: none"> 1. Avances en los conocimientos básicos de las ciencias de la vida. 2. Tecnologías basadas en TIC (sensores, ordenadores, comunicación). 3. Conocimiento de oportunidades de mercados, precios. 4. Disponibilidad de nuevos insumos (semilla mejorada, biofertilizantes, bioplaguicidas, máquinas agrícolas). 5. Disponibilidad de nuevas prácticas agronómicas mejoradas (manejo de plagas y de malezas, riego, cosecha). 6. Nuevas tecnologías e infraestructuras de almacenaje y conservación.

Fuente: Sonnino & Ruane (2011)

Así mismo, los autores enlistan a los participantes de los sistemas de innovación en la agricultura, como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Participantes del sistema de innovación en la agricultura

Sector productivo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Asociaciones de productores. 2. Cooperativas.
Sector privado
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proveedores de insumos, servicios, asistencia técnica, etc. 2. Agronegocios (intermediación y distribución de productos agrícolas). 3. Organizaciones financieras (bancos, cooperativas de crédito). 4. Industrias de procesamiento de alimentos. 5. Centros de acopio.
Sector público
<ol style="list-style-type: none"> 1. Universidades estatales. 2. Institutos de investigación. 3. Servicios de extensión agrícola. 4. Ministerios y gobiernos locales. 5. Agencias de certificación de calidad (semillas, productos). 6. Servicios de sanidad animal y vegetal y de inocuidad de alimentos.
Sociedad civil
<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizaciones no gubernamentales (ONG). 2. Asociaciones civiles
Organismos internacionales
<ol style="list-style-type: none"> 1. Centros internacionales de investigación 2. Agencias internacionales de desarrollo
Medios de comunicación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Radio 2. Televisión 3. Redes sociales 4. Periódico 5. Sitios web

Fuente: Sonnino & Ruane (2011)

Por otra parte, algunos autores, como Solleiro & Del Valle (1996), Muñoz & Altamirano (2008) y Zarazúa, Altamirano, Castañón, & Rendón (2009) concuerdan

que en México existen dos modelos de innovación predominantes: el modelo lineal y el modelo en red o de innovación abierta.

El modelo de innovación lineal se caracteriza por ser cerrado e integrado verticalmente, pues la propiedad intelectual es generada al interior de un instituto, universidad o corporación y una vez creada se protege antes de transformarse en un bien o servicio comercializable.

Para Solleiro & Del Valle (1996) este modelo lineal, supone que para innovar se debe seguir una secuencia, sin tomar en cuenta que en realidad, la innovación es un fenómeno multifactorial que puede partir de diversas fuentes y seguir diferentes trayectorias, y además de ello, se pueden saltar etapas.

Ligado a lo anterior, el modelo de innovación lineal se ha cuestionado debido a que, por un lado, muchas innovaciones son altamente contaminantes, generan riesgos sanitarios, agotan los recursos naturales y erosionan la diversidad biológica y cultural. Por otro lado, muchas no son accesibles ni son adaptadas a las condiciones socio-ambientales de los países en desarrollo, particularmente en el sector rural (Canatelli , Masi, & Molteni, 2012). Por lo tanto, existe una necesidad de generar innovaciones que tomen en cuenta las diferentes dimensiones del sistema agroalimentario y que además ayuden a conservar los recursos y a satisfacer las necesidades

Por su parte, el modelo en red o de innovación abierta, 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). La innovación, producción y comercialización de un producto, no pueden ser llevadas a cabo por una única empresa, sino en colaboración de diversos agentes en colaboración y como resultado de su interacción (Zarazúa, Solleiro, Altamirano, Castañón, & Rendón, 2009).

Así pues, este modelo 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 (Sonnino & Ruane, 2011).

Un cambio de enfoque necesariamente implica superar la visión tradicional de organización egocéntrica y adoptar el enfoque de orquestación estratégica, según el cual existen oportunidades ilimitadas para crear riqueza e impulsar la competitividad, en la medida que exista cooperación entre los nodos de la red y los beneficios se compartan de tal manera que a todos les resulte provechoso participar (Muñoz & Altamirano, 2008).

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 afrontada 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.

2.4. Innovaciones aplicadas a los sistemas agroalimentarios

En respuesta a la necesidad de alcanzar un sistema agroalimentario sustentable, han surgido diversas propuestas a nivel mundial y en el país, las cuales integran la innovación tecnológica, la social y de gestión en los sistemas agroalimentarios, de acuerdo a la revisión de la literatura, a continuación, se enlistan y explican cada una de las innovaciones detectadas.

2.4.1 Innovaciones tecnológicas

La innovación tecnológica es la transformación de una idea en un producto, equipo o proceso operativo y estas se consideran innovaciones únicamente cuando se ha introducido el producto o proceso en el mercado (Escorsa & Valls, 2003). De acuerdo a lo que se ha expuesto anteriormente, el modelo convencional de desarrollo e innovación tecnológica considera que esta surge como resultado de un proceso lineal que va de la ciencia básica a la ciencia aplicada y de esta a la tecnología, la cual, llega a la sociedad mediante su comercialización por empresas que desarrollan patentes para proteger su propiedad intelectual, sin embargo

muchas de estas tecnologías no consideran las necesidades sociales o ambientales, más bien, se encargan de atender una demanda o mercado en específico.

En respuesta a lo anterior, han surgido diversos movimientos que proponen modelos alternativos a la generación y aplicación de la tecnología, algunos de ellos son: eco-tecnología, tecnología apropiada y tecnología alternativa, por mencionar algunos. Estos modelos tienen como fin generar dispositivos, métodos y procesos que propicien una relación armónica con el ambiente, buscan otorgar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, a la vez que son de bajo costo y consumo energético, así como de uso local y colectivo, incluso, buscan ser autosuficientes con el uso de recursos renovables y pocos insumos (Gavito, y otros, 2017). En la tabla 5 se enlistan las innovaciones tecnológicas que se han incorporado en los últimos tiempos en los sistemas agroalimentarios.

Tabla 5. Innovaciones tecnológicas en los sistemas agroalimentarios

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS
Energías renovables
Paneles fotovoltaicos
Generadores eólicos
Biodigestores
Tecnologías de la Información y Comunicación
Uso de computadora
Uso de internet
Uso de software y aplicaciones
Sistemas de información de mercado
Suelo y biodiversidad
Semilla criolla
Bioinsumos
Agricultura orgánica
Agricultura de conservación
Agua
Sistemas de captación de agua de lluvia
Sistemas de riego ahorradores de agua
Manejo de cuencas

Fuente:Elaboración propia con base en 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).

De acuerdo a la investigación documental realizada, se identificaron algunas innovaciones tecnológicas que proponen alternativas para el adecuado manejo de los recursos naturales dentro de comunidades rurales y que caben dentro del marco de la sustentabilidad, las cuales se describen a continuación.

Energías renovables: El deterioro de los ecosistemas, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), el agotamiento de las fuentes de energía convencionales, el alto costo del petróleo, la inestabilidad política, institucional y social de los países productores y exportadores de energía fósil, entre otros factores, han propiciado un aumento en la investigación y generación de fuentes de energía que se alejen de la dependencia a los combustibles fósiles, tales como el carbón, el gas y el petróleo (Jiménez, 2014). Estas fuentes de energía son producidas a partir de la transformación por algún proceso biológico o mecánico de las sustancias que constituyen los seres vivos o sus restos y residuos (SAGARPA, 2018).

En la agricultura, uno de los factores que generan mayor costo y mayores emisiones de gases de efecto invernadero, es la energía, bajo este contexto, las tecnologías generadoras de energía renovable contribuyen a la solución de los problemas mencionados, debido a que las fuentes son inagotables o permiten su renovación en periodos cortos de tiempo, además su utilización genera menor daño a los ecosistemas y en la mayoría de los casos, los recursos utilizados no representan altos costos (Jiménez, 2014). A continuación, se enlistan algunas de las tecnologías identificadas:

Paneles fotovoltaicos: En la actualidad, el precio de los paneles fotovoltaicos ha disminuido, lo cual representa una oportunidad para ser utilizado en el medio agrícola como fuente de energía. Los usos de estos sistemas pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con las alternativas que usan combustibles fósiles o diésel. Estos paneles pueden ser utilizados para la generación de energía en los sistemas de riego. Además, una vez instalada, esta herramienta se puede utilizar para el funcionamiento de máquinas para el descascarillado de arroz, molinos o depuradoras de agua, todo lo cual contribuye al desarrollo rural y a generar ingresos (Chavez, 2018).

Por otra parte, la energía solar también puede convertirse en un “cultivo remunerado” si se alienta a los agricultores a reducir el exceso de bombeo de agua y optar por acumular y vender su excedente de energía a la red eléctrica (Chavez, 2018).

Generadores eólicos: La energía eólica proviene del viento y consiste en convertir la energía que produce el movimiento de las palas de un aerogenerador impulsadas por el viento en energía eléctrica. Los generadores eólicos aplicados al medio rural, pueden ser utilizados para actividades que requieran fuerza mecánica como el bombeo de agua. Entre las principales ventajas que posee este tipo tecnología es que no genera gases de efecto invernadero, por lo que representa energía limpia. Sin embargo, su funcionamiento depende de la velocidad constante del viento, además los costos de inversión aún son altos. No obstante, los sistemas híbridos eólico-fotovoltaicos, son capaces de aprovechar simultáneamente la energía del sol y del viento (Huerga & Venturelli, 2009).

Biodigestores: Un biodigestor es un contenedor hermético que permite la desintegración de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas (sin oxígeno) y facilita la extracción del gas resultante para su uso como energía (Cepeda & Velez, 2017).

Existen diferentes tipos de biodigestor, tales como los de bio-bolsa y los de tipo tinaco. El proceso consiste en depositar dentro de un contenedor cerrado, material orgánico para fermentar. Los residuos pueden ser desde excremento de animales y humanos, residuos agrícolas como los de la caña de azúcar, hasta los desechos cotidianos de la cocina, mezclados con agua. La fermentación produce gas que puede ser usado para cocinar y el desecho sólido que queda puede ser usado como fertilizante orgánico (Cepeda & Velez, 2017).

Esta tecnología facilita a los agricultores el manejo de sus residuos y al mismo tiempo genera energía que puede ser utilizada en los hogares, economizando el gasto y disminuyendo el uso de combustibles dendroenergéticos (leña) y fósiles (gas butano) (Conacyt, 2018).

Tecnologías de la información y comunicación: En la actualidad, vivimos un proceso de transformación social, el aumento de la investigación y desarrollo de tecnología, ha traído consigo una mayor disponibilidad de recursos digitales de información y comunicación en red. Esto ha propiciado profundos cambios en el quehacer de la sociedad en la cual, el conocimiento se considera el principal elemento para el desarrollo productivo y social de las regiones (Díaz, 2011).

En este sentido, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) ocupan un papel importante, las cuales se encargan del estudio, diseño, desarrollo de aplicaciones y gestión de la información por medio de sistemas informáticos (Pons, García, Molina, Medero , & Pérez, 2012). Estas tecnologías tienen una importante potencialidad de cambio para el ser humano y la sociedad, debido a que permiten acumular enormes volúmenes de información, con fácil acceso, disposición, intercambio y transformación, además brindan la posibilidad de transmitirla, superando los límites físicos y espaciales para la comunicación (Pérez, Milla, & Mesa, 2006). Entre los principales componentes de las TIC's se encuentran el hardware, el software y las telecomunicaciones.

La participación exitosa de los productores a pequeña escala en los sistemas agroalimentarios depende de sus habilidades para acceder a la información, establecer vínculos con otros actores y acceder a servicios, tecnologías y mercados a nivel local, nacional y global. La aplicación de herramientas TIC hace posible que los servicios de asesoría rural y las organizaciones de productores respondan a las necesidades de los pequeños productores y faciliten su interacción con otros actores del sistema en todos los niveles (FAO, 2013). A continuación, se enlistan algunas tecnologías de la información identificadas para la implementación en el sistema agroalimentario:

Uso de computadora: Las computadoras se han convertido en un instrumento clave para el desempeño de actividades laborales y personales. Actualmente, las empresas, sean grandes, medianas o pequeñas, generan información diaria, la cual debe ser veraz, objetiva y precisa. Se requiere, entonces, de una forma fácil y eficiente de clasificar, ordenar, verificar y obtener la información. Esto ayuda a la

toma de decisiones, posibilitando obtener decisiones de mayor calidad y en corto plazo.

Las computadoras pueden utilizarse en la resolución de cálculos matemáticos, para almacenar y recuperar grandes volúmenes de información en bases de datos, automatizar trámites característicos de cualquier empresa: contabilidad, facturación, control de existencia y nóminas, para procesar textos, planillas de cálculos. El contar con una red de computadoras permite proporcionar el servicio de correo electrónico, logrando establecer contactos con empresas de cualquier parte del mundo, compartir recursos en la red, así como el acceso a internet. (Pérez, Milla, & Mesa, 2006). Por tanto, la computadora es una herramienta básica para el acceso a la información.

Uso de internet: El Internet (Interconnected Networks) es el medio de comunicación que más rápidamente ha crecido y se ha introducido en la mayoría de los ámbitos de nuestra sociedad. Desde la década de los noventa, Internet se convirtió en una herramienta fundamental de comunicación, información e integración, que permite a los usuarios ahorrar tiempo y dinero, además de tener a su alcance todos los productos y servicios que requieran sin fronteras de espacio o tiempo (Pérez, Milla, & Mesa, 2006). Entre los principales servicios que ofrece el internet se encuentran: el correo electrónico; la World Wide Web (www), donde se tiene acceso a páginas electrónicas de diversos temas; el protocolo de transferencia de ficheros (FTP) por sus siglas en inglés, el cual es utilizado para copiar ficheros conectados a la red; directorios; teleconferencias, e-commerce (comercio electrónico); boletines electrónicos, bibliotecas en línea, búsquedas y consultas de información; libros y revistas electrónicas profesionales; e-learning (aprendizaje a través de medios electrónicos); educación a distancia, entre otros (Pérez, Milla, & Mesa, 2006).

Por lo tanto, el acceso a internet es indispensable para el desarrollo de los sistemas agroalimentarios, debido a que facilita la comunicación entre cada uno de los eslabones, así como el acceso a la información por parte de los productores respecto a temas económicos, productivos y ambientales. No obstante, aun cuando el internet cada vez tiene una mayor cobertura a lo largo del mundo, existen muchas

comunidades rurales que no tienen acceso, por tanto, se requiere compromiso por parte de los gobiernos, para incluir en las políticas públicas, el acceso a internet en las comunidades rurales.

Uso de software y aplicaciones: El uso de aplicaciones y software en la agricultura, pueden apoyar a la resolución de necesidades específicas, por ejemplo, softwares agrícolas que aporten información y técnicas de preparación de suelo, sistemas de riego, manejo de plagas y enfermedades, meteorología local. Por otra parte existen softwares administrativos y contables que proporcionan herramientas para el manejo de inventario, cálculo de inversiones, estados contables y financieros, administración fiscal, entre otros (Pérez, Milla, & Mesa, 2006). Así mismo, existen aplicaciones creadas por el gobierno mexicano, como *SagarpaProduce* y *SagarpaMercados* las cuales permiten a los agentes involucrados en el sector agroalimentario conocer el potencial productivo, el proceso para desarrollar un cultivo; así como dónde comprar y vender los insumos y productos, además de conocer el precio diario de las principales centrales de abasto de México (SAGARPA, 2018).

Sistemas de información y de mercado: Como se ha mencionado anteriormente, la información constituye una ventaja competitiva para quienes tienen acceso a ella. Los sistemas de información agrícola, proporcionan a los actores del sistema agroalimentario datos relevantes para la producción, transformación, comercialización y consumo de los cultivos. En México existen algunos instrumentos de información, entre los principales se encuentran: El Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

El Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), es un servicio de la Secretaría de Economía que tiene el propósito de ofrecer información sobre el comportamiento de los precios al por mayor de los productos agrícolas, pecuarios y pesqueros que se comercializan en los mercados nacionales e internacionales. Además el sistema cuenta con un módulo de enlaces comerciales, que permite a los usuarios colocar en línea ofertas o demandas de productos y

servicios, indicando sólo sus datos generales y las características particulares del producto que desean vender o comprar (Secretaría de Economía, 2018).

Por su parte el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), es el encargado de generar estadística e información geográfica en materia agroalimentaria, promoviendo además, la concurrencia y coordinación las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de los Gobiernos Estatales, Municipales y de la Ciudad de México, para la implementación del Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SAGARPA, 2018).

Suelo y biodiversidad: Más del 90% de los alimentos depende de actividades agrícolas en las que la calidad del suelo es crítica, la necesidad de producir más alimentos ha traído consigo la sobreexplotación de los suelos, a través del uso de agroquímicos que deterioran las tierras y los ecosistemas naturales. La degradación del suelo y la desertificación en México son problemas serios que deben reducirse y revertirse, por ello surgen alternativas como las siguientes:

Semilla criolla: Las semillas criollas se desarrollan en condiciones locales, por lo que su ventaja es que tendrán mejor adaptación al clima, suelos, temperatura y demás características del lugar en el que se encuentre. Estas semillas con un adecuado manejo ofrecen buenos rendimientos por su mayor resistencia a las condiciones climáticas locales. Además, con el tiempo, representa una ventaja económica debido a que el productor no se verá en la necesidad de comprar semillas en cada temporada, ya que contará con su propio banco de semillas. Lo cual promueve el intercambio de conocimientos y la seguridad alimentaria (Cepeda & Velez, 2017).

Bioinsumos: Son productos biológicos obtenidos a partir de organismos vivos o sus derivados, tales como hongos, bacterias, material vegetal, enzimas u otros. Algunos de estos productos son:

- **Bocashi:** Es un fertilizante que se emplea para incrementar la cantidad de microorganismos benéficos para el suelo y como nutriente para las plantas.

Este fertilizante se elabora aprovechando desechos diversos tales como los desechos orgánicos, la hojarasca podrida, tierra, estiércol, carbón y ceniza, por lo que es de bajo costo y de bajo impacto a la salud y al ambiente (Cepeda & Velez, 2017).

- Biol: Es el resultado de la descarga o limpieza del biodigestor. Está integrado por dos componentes, una parte sólida y una líquida, que proveen materia orgánica al suelo y ayudan a su fertilización, siendo más efectivo que el estiércol fresco y la composta. La parte sólida recibe el nombre de biosol y la parte líquida abono foliar o afluente. Ambas contienen nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio, además de micro elementos como zinc, hierro, manganeso y cobre, que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes (Conacyt, 2018). Este fertilizante resulta de bajo costo debido a que es un subproducto del biodigestor, por lo que no implica inversión extra.
- Lombricomposta: Es un abono orgánico preparado con el uso de lombrices, desechos orgánicos domésticos, tierra y estiércol. Existen dos tipos de lombrices que se pueden utilizar: la lombriz roja (*Lumbricus rubellus*) y la lombriz californiana (*Eisenia foetida*). Esto debido a que el excremento de la lombriz contiene 5 veces más nitrógeno, 7 veces más fósforo, 5 veces más potasio y 2 veces más calcio que el material orgánico del que se alimentaron. Además esta práctica aumenta la retención de agua y la capacidad para almacenar y liberar nutrientes que requieren las plantas (Cepeda & Velez, 2017).

Agricultura orgánica: Es un sistema sustentable de producción agrícola que fomenta y mejora la salud del agroecosistema y en particular, la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Se enfoca en mejorar la fertilidad de los suelos, aprovechar la actividad natural de microorganismos en el suelo, evitar el uso de agroquímicos sustituyéndolos por fertilizantes e insecticidas naturales y eliminar el uso de semillas genéticamente modificadas.

Entre los beneficios que ofrece la agricultura orgánica están: la producción de alimentos más sanos, disminución de costos de producción, emplear el mayor número de recursos renovables locales, trabajar con los recursos naturales de manera sustentable y evitar cualquier tipo de contaminación ambiental (Cepeda & Velez, 2017).

Agricultura de conservación: Es un sistema de cultivo que ayuda a los productores a disminuir costos de producción y, a su vez, protege al medio ambiente.

Tiene tres principios básicos: a) Reducir el movimiento del suelo, es decir, evitar la labranza. b) Incorporar el rastrojo del cultivo anterior para nutrir al suelo y protegerlo. c) Utilizar la rotación de cultivos que ayuda a disminuir plagas y enfermedades en los cultivos.

Los principales beneficios de este sistema agrícola son: a) Disminuye costos de producción al disminuir el uso de agroquímicos y mano de obra. b) Brinda rendimientos más altos y estables debido a la nutrición del suelo (Cepeda & Velez, 2017).

Agua: El agua es un elemento esencial en el desarrollo de la agricultura, a lo largo de los años los agricultores han tenido que solucionar diversas problemáticas para satisfacer las necesidades de alimentación en el mundo. Actualmente, el cambio climático ha traído consigo fenómenos naturales cada vez más recurrentes, inundaciones y sequías provocan alteraciones en los cultivos, lo cual en muchas ocasiones se refleja en pérdidas. Aunado a ello, las prácticas agrícolas actuales han sido a menudo insostenibles y han conducido a la deforestación y contaminación del recurso hídrico.

En respuesta a lo anterior han surgido diversas técnicas de manejo del agua, tales como los, sistemas de captación de agua de lluvia, sistemas de riego y manejo de cuencas. A continuación, se explican algunas tecnologías detectadas para el adecuado manejo del agua.

Sistemas de captación de agua de lluvia: Un sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia (SCALL) consiste en un diseño que permita

interceptar, recolectar y almacenar el agua de lluvia (IIES UNAM, 2018). La implementación de esta práctica puede suministrar agua que ayude a acelerar el desarrollo social y económico de las familias en las áreas rurales; reducir la pobreza y generar ganancias mediante el mejoramiento del rendimiento agrícola, modificar el método de producción, promover la conservación ambiental, entre otras (UNEP, 2009).

Sistemas de riego para el ahorro de agua: Existen diversos mecanismos de riego tales como: el riego por goteo, riego por aspersión, riego solar, multicompuertas, microaspersión, drenaje subterráneo en terrenos agrícolas, subirrigación, entre otros (FAO, 2018). Algunos de estos sistemas se han utilizado a lo largo de la historia; sin embargo, muchos se han mejorado y tecnificado con el fin de obtener un mejor manejo del agua. Además, en la actualidad se ha incorporado el uso de la informática para crear aplicaciones y softwares que permitan la digitalización de estos sistemas.

Manejo de cuencas: El manejo integral de cuencas hidrográficas es un conjunto de acciones encaminadas al aprovechamiento racional, conservación y uso múltiple de los recursos; la prevención, protección y mitigación contra fenómenos naturales y el incremento del desarrollo humano, organizados en un plan que incluye la integración y participación de comunidades, la construcción de obras de desarrollo, así como el control de la actividad social y económica sobre las cuencas (Gutiérrez J. , 2013). La necesidad de implementar este enfoque ha venido incrementándose a medida que la presión poblacional, la agricultura moderna y la deforestación continúan perturbando los ecosistemas de las cuencas naturales. Conforme el agua se hace más y más escasa, existe la necesidad de un enfoque integrador para su manejo, que comprenda a todos los usuarios, tipos de uso y fuentes de agua (LEISA, 2018).

2.4.2. Innovación social

La innovación social, ha tomado importancia debido a la problemática social y ambiental que se vive en la actualidad, la cual ha puesto de manifiesto y estimulado

la necesidad de emprender acciones que aporten soluciones de carácter novedoso, al mismo tiempo que presenten rasgos de tipo social.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) define la innovación social como “nuevos procesos, prácticas, métodos o sistemas para llevar a cabo procesos tradicionales o tareas nuevas que se hacen con participación de la comunidad y lo beneficiarios, estos se transforman en actores de su propio desarrollo, fortaleciendo así el sentimiento de ciudadanía” (Morales, 2010).

Por su parte, para Conejero (2016) la innovación social presenta los siguientes elementos o valores:

- Satisface necesidades humanas no atendidas, ya sea por escasez de recursos, por cuestiones de oportunidad política, o bien porque su importancia no sea percibida ni para el sector privado ni para el sector público.
- Origina cambios en las relaciones sociales, especialmente con respecto a la gobernanza, ya que incrementan los niveles de participación, en general, y más concretamente de los grupos más vulnerables de la sociedad.
- Acrecienta la capacidad socio-política y el acceso a los recursos necesarios para fomentar el empoderamiento ciudadano.
- Se desarrolla mediante un proceso que emerge desde la base de la ciudadanía (bottom-up).

Asimismo, Del Valle & Tolentino (2017) afirman que la innovación social es el resultado de la generación y la apropiación de tecnologías para resolver problemas de las sociedades locales mientras se buscan mejores condiciones de los territorios. Estas innovaciones permiten el aprovechamiento de las capacidades locales para beneficio de los actores del sistema

En suma, la innovación social en los sistemas agroalimentarios, podría desencadenar beneficios tales como: mayor participación y empoderamiento de los agricultores, mejora en los mecanismos de organización, trabajo en alianzas y conformar redes que fomenten una comercialización más justa, entre otros. En la

tabla 6 se enlistan algunas de las innovaciones sociales identificadas y posteriormente se explica cada una de ellas.

Tabla 6. Innovaciones sociales en los sistemas agroalimentarios

INNOVACIONES SOCIALES
Desarrollo organizacional
Empoderamiento de los pequeños productores
Emprendimientos participativos rurales
Trabajo en alianzas y redes
Creación de cooperativas de productores

Fuente: Elaboración propia con base en FAO (2012), Montes, Díaz, & Perry (2011) y Vázquez (2016)

Desarrollo organizacional: Este método se enfoca en potenciar las capacidades locales de la población, referidas al manejo de recursos, gestión y control, planificación y ejecución de sus proyectos, así como a la incidencia de la organización en el desarrollo local y regional, más allá del solo mejoramiento de los ingresos familiares (FAO, 2012). La participación y el empoderamiento constituyen la médula espinal, a través de las cuales se propende generar un impacto cultural, fomentar la participación comunitaria, la autoestima, el crecimiento personal, los valores morales y el aprendizaje social (Montes, Díaz, & Perry, 2011).

Empoderamiento de los pequeños productores: Este método busca desarrollar las capacidades, actitudes y habilidades sociales de los individuos para la comunicación, la participación, la organización y el control en la planeación de sus acciones. Pretende, en primera instancia, que el individuo tome conciencia de sí mismo, que logre percibirse como un sujeto con fortalezas y debilidades dentro de un contexto sociocultural particular, a través de la construcción de estructuras de poder, de una manera democrática y colegiada, que permita la inclusión de todos los miembros de un grupo en las decisiones que afectan a los individuos y a su comunidad. La base fundamental la constituye la recuperación de la autoestima del pequeño agricultor, la concientización y valoración de su papel protagónico como agente fundamental en la sociedad (FAO, 2012).

Emprendimientos participativos rurales: La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2012) menciona que dicho método, está basado en la aplicación de los principios administrativos de dirección, organización, planeación y control, contextualizados y adaptados a las condiciones propias de las organizaciones comunitarias y de la producción rural. Además, tiene una fuerte orientación al mercado, busca suplir las necesidades de clientes y consumidores y conformar cadenas productivas que evolucionen en cadenas de valor, en las que las organizaciones rurales participen de manera equitativa en términos de un comercio justo y mediante el desarrollo de capacidades en los pequeños productores para que puedan manejar empresarialmente sus negocios

Trabajo en alianzas y redes: Dicha estrategia tiene por objetivo conformar redes de pequeños productores para generar el intercambio de conocimiento y experiencias que a su vez se relacionen con instituciones, empresas y gobierno para fortalecer acciones de investigación, comercialización y empoderamiento. Estas redes pueden generarse tanto física como virtualmente, lo cual beneficia la comunicación entre los diferentes actores del sistema agroalimentario en diversas temáticas tales como seguridad alimentaria, cambio climático, agrobiodiversidad y mejoramiento genético participativo, producción de semilla limpia de calidad, fabricación y uso de bioinsumos, producción limpia, agronegocios y emprendimientos asociativos, comunicadores rurales y multiplicadores campesinos entre otras (FAO, 2012).

Creación de cooperativas de productores: Una cooperativa es una 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. Actualmente han surgido en México diversas cooperativas de trabajo asociado, de comercialización y de aprovisionamiento, las cuales practican una serie de valores éticos y principios organizativos con el fin de que los participantes obtengan mayores beneficios económicos, sociales e incluso ambientales (Vázquez, 2016).

2.4.3 Innovaciones en métodos de gestión

Por su parte, las innovaciones en métodos de gestión abarcan la introducción de nuevas tecnologías en el diseño, en la organización, en el manejo de la información, las innovaciones comerciales como la incursión en nuevos mercados geográficos, nuevos segmentos de mercado, cambios en la presentación y acondicionamiento de productos entre otros. Dichas innovaciones pueden ser aplicadas por los pequeños productores con el fin de mejorar sus mecanismos de organización, de ventas y herramientas, en la tabla 7 se muestran las innovaciones identificadas.

Tabla 7. Innovaciones en métodos de gestión en los sistemas agroalimentarios

INNOVACIONES EN MÉTODOS DE GESTIÓN
Uso de marcas colectivas
Circuitos cortos de comercio
Agregación de valor en los procesos de cultivo, cosecha y producción través del uso de la tecnología

Fuente: Elaboración propia con base en Deverre y Lamine (2010), Escobar, Vizcarra, Thomé, & Espinoza (2016), IMPI (2016), Parker (2005)

Uso de marcas colectivas: La marca colectiva, es aquella que se constituye por todo signo visible que distingue productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado y además tiene las siguientes características: La solicitan asociaciones o sociedades de productores, fabricantes o prestadores de servicios legalmente constituidas; el registro de marca colectiva sirve para distinguir en el mercado, los productos o servicios de sus miembros respecto de los productos o servicios de terceros; el uso está sujeto a las reglas que determine la asociación o la sociedad; el uso está reservado a los miembros de la asociación o sociedades, por ello no será objeto de una transmisión de derechos ni licencia de uso (IMPI, 2016). El uso de estas marcas colectivas podría ayudar a los pequeños productores a obtener un mejor posicionamiento en los mercados tanto nacionales como internacionales, así como otorgar mayor valor agregado, mejorar en los precios y mayor reconocimiento de la asociación de productores. Un ejemplo de ello es la “Cajeta de Celaya Región de Origen”.

Circuitos cortos de comercio: Los circuitos cortos son sistemas agroalimentarios alternativos que agrupan diferentes formas de distribución caracterizadas principalmente por un número reducido (o incluso inexistente) de intermediarios entre consumidores y productores o por una limitada distancia geográfica entre ambos (Deverre y Lamine, 2010; Parker, 2005).

El creciente interés en los circuitos cortos responde también a exigencias de calidad y trazabilidad de consumidores alarmados por las crisis sanitarias en los mercados de alimentos. El actual auge de los circuitos cortos se enmarca asimismo en el fortalecimiento del llamado consumo alimentario ético, el cual busca generar cambios sociales, económicos o ambientales a partir de las decisiones individuales sobre qué, cómo y cuándo comprar. Desde el punto de vista de las comunidades locales, los circuitos cortos son vistos como una forma de relocalización de las cadenas de valor que trata de mantener el valor en los territorios, generando empleos, capturando valor a partir de activos inmateriales (marca, anclaje territorial), mejorando la resiliencia de los territorios, valorizando el patrimonio y convirtiéndose, en fin, en un importante vector de dinamización y de atracción de los territorios. Algunos de los circuitos cortos de comercialización identificados son los siguientes:

- Venta directa en la comunidad
- Venta directa en mercados alternativos
- Venta en tiendas (puntos de venta colectivos, restaurantes, comerciantes detallistas, otros) y supermercados locales.
- Ventas por comercio electrónico
- Venta directa a instituciones gubernamentales
- Ventas en el mercado internacional.

Ventas por internet: En los últimos años, el uso del internet ha aumentado, las compras por internet han tomado fuerza ya que muchas personas prefieren adquirir productos en línea mediante pagos electrónicos y con la facilidad de que el producto llegará a las puertas de su hogar. Actualmente, las redes sociales se utilizan como plataforma para que empresarios lleguen al público y a su vez, tanto empresarios como público en general tienen la oportunidad de encontrar información sobre

cualquier tema (Adama, 2019). En el ámbito agrícola no es la excepción, cada vez son más los casos de ventas de productos agrícolas por internet, a través de plataformas, aplicaciones, redes sociales entre otros. Esto permite a los pequeños productores acercarse a sus potenciales clientes y consumidores con una baja inversión (Adama, 2019), además de ello se evita el intermediarismo. Así mismo la información recabada permite al productor interactuar con los diferentes eslabones de la cadena productiva y por tanto mejorar y adaptar su producción de acuerdo a la demanda.

Ventas en mercados alternativos: El reciente interés en el consumo de alimentos orgánicos en el país ha generado iniciativas de comercialización en diferentes canales, uno de ellos son los mercados o tianguis alternativos, los cuales promueven la venta directa de los productores hacia los consumidores, fomentan el crecimiento del mercado interno dando valor a los productos locales y además buscan contribuir al empoderamiento y fortalecimiento de los productores, consumidores y organizaciones involucradas, estableciendo relaciones de solidaridad y confianza (Escobar, Vizcarra, Thomé , & Espinoza , 2016). Por tanto, la búsqueda de nuevos espacios para comercializar productos, tales como los mercados alternativos, representa un área de oportunidad para los pequeños productores.

Agregación de valor en los procesos de cultivo, cosecha y producción través del uso de la tecnología: Existen diversas herramientas que permiten al pequeño agricultor obtener mejores resultados en las distintas etapas que involucran a la agricultura, por ejemplo la bioinformática, la cual analiza datos biológicos a través de softwares informáticos para optimizar los procesos de producción, el “Internet de las Cosas” a través del uso de la información, permite la automatización de los procesos y mejorar aspectos como por ejemplo el uso del agua de riego, el control de la temperatura y el manejo de fertilizantes y pesticidas (Alonso, 2018). Por otra parte, existe maquinaria y herramienta como los tractores, trituradoras, mezcladoras, secadoras, remolques, cosechadoras, arados, abonadoras, empacadoras entre otros, los cuales facilitan los trabajos de cultivo, cosecha y transformación de los

productos y agregan valor al producto final. La implementación de este tipo de tecnología representa una oportunidad para mejorar los métodos de gestión de los agricultores, desde la producción hasta la comercialización. Por tanto, es sustancial tomarlos en cuenta y valorar su aplicación.

En suma, los diferentes tipos de innovaciones analizados, proponen alternativas para la solución de las problemáticas que aquejan al sistema agroalimentario actual, tales como la contaminación del suelo y agua, la pérdida de la biodiversidad, la escases de agua y energía, la pobreza rural, la falta de organización de los productores entre otras. Por tanto, es importante que dichas innovaciones sean diseñadas de acuerdo a las necesidades económicas, sociales, culturales y ambientales de las comunidades donde se deseen aplicar. Además, se requiere de la participación de los diferentes actores involucrados, tales 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, en el que se consideren los cambios de diseño, producción y comercialización de bienes agroalimentarios, lo cual permita alcanzar el desarrollo sustentable.

CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

En el presente capítulo se describirá la metodología utilizada para la elaboración de la investigación. En primer lugar, se describe la problemática, posteriormente se plantean los objetivos y la justificación de la investigación. Así mismo se describe el diseño y tipo de investigación, la población, la muestra, el instrumento de recolección de datos, la operacionalización de variables y el trabajo de campo.

3.1. Descripción del problema

La agricultura es a la fecha una de las actividades más importantes para la economía mundial, pues de ella depende la alimentación de millones de personas. Factores como el clima, la orografía, la riqueza del suelo y la extensión territorial son determinantes para la capacidad productiva de un país. Sin embargo, también influyen drásticamente la demanda de los productos, la competencia de precios, la tecnología y la innovación aplicada a los procesos productivos.

En la actualidad, el sistema agroalimentario mundial se compone de diversos actores, los cuales interactúan entre sí, a través de canales de producción, transformación, distribución, comercialización y consumo. De acuerdo a Delgado (2010) dicho sistema se ha tornado hacia un esquema de maximización de utilidades, dando cabida a grandes empresas transnacionales que dominan los eslabones de las cadenas agroalimentarias, este hecho genera exclusión de los pequeños agricultores, quienes no cuentan con la capacidad productiva ni económica para hacer frente a la competencia.

Aunado a ello, la producción agrícola, es una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero, en consecuencia del uso de combustible fósil para las operaciones agrícolas, la producción y aplicación de agroquímicos y la conversión de tierras forestales en suelos de cultivo (Bellarby, Foereid, Hastings, & Smith, 2008).

Además, la volatilidad de los precios de los alimentos, ocasionada por la especulación en los mercados financieros, genera incertidumbre para los productores y consumidores; bienes de consumo básico como el café, el maíz, la

carne, los aceites y harinas cotizan en los mercados financieros. Por otro lado, el desperdicio del alimento, genera pérdida de recursos destinados a la producción de los mismos y su desaprovechamiento para alimentar a 815 millones de personas en el mundo que aun padecen hambre (FAO, 2012).

Por otra parte, cada vez se incrementa el número de consumidores informados respecto a la inocuidad, calidad, origen y valor nutricional de sus alimentos, esto como resultado del aumento de las enfermedades ocasionadas por la alimentación, como obesidad y desnutrición (FAO, 2017). Esto constituye una oportunidad de mercado para pequeños agricultores, siempre y cuando estos tengan acceso a innovación, tecnología y financiamiento para mejorar su producción

En México, en el sistema agroalimentario mexicano se vive cierta heterogeneidad, Minutti (2007), señala que por un lado existe la agricultura industrial, principalmente ubicada en el norte del país, en la que se utilizan sistemas tecnificados de producción, transformación y distribución, además la mayoría de los productos son de exportación. Por otro lado, en el sur del país prevalece la agricultura de subsistencia, en este tipo de agricultura las actividades son realizadas por la familia, generalmente para el autoconsumo y venta de los excedentes en mercados locales o a través de intermediarios.

Así mismo, el país, pese a tener una considerable extensión territorial y alta biodiversidad, es vulnerable a las alteraciones en los fenómenos meteorológicos, de ello resulta que las lluvias, sequías e incendios se vuelvan impredecibles y catastróficas para los cultivos (Ibarrarán & Rodríguez, 2007). A su vez, la pérdida de cosechas ocasionadas por el cambio climático sobre todo en ecosistemas áridos y semiáridos sin riego, ha ocasionado la migración de campesinos a ciudades, quienes venden sus tierras a dueños de capital, los cuales buscan la maximización de las ganancias con altos costos ambientales. La sobre fertilización del suelo y el uso indiscriminado de pesticidas han contaminado el agua, los acuíferos, el aire y el suelo. Aunado a ello la ineficiencia en los sistemas de riego generan pérdidas ya que aun cuando el agua utilizada en la agricultura mexicana representa un 78% del

total, la eficiencia de riego se ubica en 40% (Delgado , Gay, Imaz , & Martínez, 2010).

Otro rasgo que prevalece en México es la desvalorización de la cultura agrícola y culinaria del país. Los procesos de globalización, una mayor inflación en los precios de los alimentos y el actual ritmo de trabajo, han generado un aumento en el consumo de los alimentos procesados (Oswald, 2018), dejando atrás el consumo de alimentos frescos y locales. Como consecuencia de ello, se ha incrementado el índice de enfermedades relacionadas con la mala alimentación, tanto desnutrición como obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares.

Finalmente, otra problemática existente es que los productores otorgan bajo valor a la innovación como fuente de competitividad para las unidades productivas, lo cual provoca deficiencias en la gestión de la tecnología que requieren dichas unidades (Solleiro & Del Valle, El cambio tecnológico y las agroindustrias en México, 1996).

Por su parte, en el estado de Veracruz, el 39% de la población habita en comunidades rurales pequeñas y dispersas, además de ello el estado presenta altos índices de pobreza, el cual abarca el 62.2% de la población. Asimismo, existe una baja productividad y competitividad en los mercados así como escasa vinculación entre investigadores, extensionistas y productores, bajo acceso a capacitación, la oferta financiera es limitada, prevalece el esquema de minifundio, dispersión demográfica, falta de organización productiva, marcada individualidad en la actividad productiva y mínima incursión en la incorporación de valor agregado, alta incidencia a plagas y a fenómenos meteorológicos, mal manejo de productos agroquímicos que reducen la calidad y aceptación del producto en los mercados internacionales, todo esto aunado a la creciente inseguridad que prevalece en el estado (SAGARPA, 2009).

Aunado a lo anterior, se observa que la implementación de innovaciones tecnológicas, sociales y de gestión ha sido casi nula, lo cual representa un área de oportunidad para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad. Dichas características se presentan en la comunidad Paso Solano,

ubicada en el municipio de Soledad de Doblado, Veracruz, la cual es el objeto de estudio.

3.2. Enunciado del problema

La falta de innovación en el sistema agroalimentario ha inhibido el desarrollo sustentable de la comunidad Paso Solano, Veracruz.

3.3. Objetivos

3.3.1. Objetivo General

Proponer estrategias para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable con base en la innovación en la comunidad Paso Solano, Veracruz.

3.3.2. Objetivos Específicos

- Describir el contexto del sistema agroalimentario internacional y nacional para ubicar la situación de la comunidad Paso Solano, Veracruz.
- Analizar la literatura sobre innovación y su aplicación en los sistemas agroalimentarios sustentables.
- Identificar los tipos de innovación implementados en el sistema agroalimentario en México.
- Elaborar las estrategias para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable con base en la innovación para la comunidad Paso Solano, Veracruz.

3.4. Preguntas de investigación

General

¿Qué estrategias a partir de la innovación, son las adecuadas para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable de la comunidad Paso Solano, Veracruz?

Específicas

¿Cuál es el contexto actual del sistema agroalimentario internacional y nacional?

¿Cuáles son los principales estudios teóricos sobre innovación aplicados a los sistemas agroalimentarios sustentables?

¿Cuáles son los tipos de innovación implementados en los sistemas agroalimentarios en México?

¿Qué estrategias a partir de la innovación son las adecuadas para el desarrollo del sistema agroalimentario en la comunidad Paso Solano, Veracruz?

3.5. Justificación de la investigación

Actualmente a nivel nacional, existen 5.4 millones de unidades de producción rural (SAGARPA, 2018) de las cuales, el 80 por ciento pertenecen a la agricultura de pequeña escala o familiar, en los que descansa el desarrollo y la subsistencia de México. Estas unidades de producción, se encuentran ubicadas en comunidades pequeñas y dispersas, las cuales, a pesar de contar con los recursos naturales, presentan altos índices de pobreza.

En estas comunidades, existe una baja productividad y competitividad en los mercados, así como escaso uso de tecnologías e innovaciones, ligado a la falta de organización productiva, baja obtención de recursos financieros y mínima incursión en la incorporación de valor agregado a los productos (SAGARPA, 2009).

Diversos autores como Solleiro & Del Valle (1996), Muñoz & Altamirano (2008) y Zarazúa, Altamirano, Castañón, & Rendón (2009) concuerdan que en México existen dos modelos de innovación predominantes: el modelo lineal y el modelo en red o de innovación abierta, el primero se caracteriza por ser cerrado e integrado verticalmente pues la propiedad intelectual es generada al interior de un instituto, universidad o corporación y una vez creada se protege antes de transformarse en un bien o servicio comercializable. Por su parte el modelo en red 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).

Bajo este enfoque, en el sistema agroalimentario ha prevalecido el enfoque lineal, promovido por grandes corporaciones, las cuales se encuentran en la búsqueda de aumentar la productividad y las ganancias económicas. No obstante, se ha criticado el uso de innovaciones altamente contaminantes, que coadyuvan a la explotación

de los recursos naturales y a la erosión de la diversidad biológica y cultural. Por otro lado, muchas de estas innovaciones no son accesibles ni son adaptadas a las condiciones socio-ambientales de los países en desarrollo, particularmente en el sector rural (Canatelli , Masi, & Molteni, 2012).

En este, la sustentabilidad ha cobrado relevancia derivado de las problemáticas sociales y ambientales que existen a nivel global (Brundtland, 1987). En el caso del sistema agroalimentario, esta tiene que ver con las personas que viven en las comunidades rurales y los recursos naturales que existen en dicho territorio, así como la alimentación de miles de personas. Por tanto, es necesario generar innovaciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales y al mismo tiempo conserven los recursos naturales y protejan la biodiversidad.

Bajo este enfoque, la presente investigación tiene por objeto proponer estrategias a partir de la innovación con el fin de promover el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad Paso Solano, Veracruz. Esta investigación es relevante debido a que se espera que dichas innovaciones apoyen al logro de la soberanía alimentaria, mejoren la calidad de vida de la población, generen condiciones de reactivación económica local y ayuden a la preservación de los recursos naturales para las siguientes generaciones. Además de lo anterior, se espera que la presente investigación sirva como referencia en el estudio de la innovación aplicada a los sistemas agroalimentarios sustentables en comunidades rurales.

3.6. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, debido a que se propone determinar y analizar el papel de la innovación en el desarrollo de sistemas agroalimentarios sustentables, en específico en la comunidad Paso Solano, Veracruz, para con ello, proponer estrategias a partir de la innovación para el desarrollo del sistema agroalimentario de la comunidad. El tipo de investigación se fundamenta en Hernández, Fernández, & Baptista (2006), quienes mencionan que los estudios descriptivos buscan mostrar con precisión las propiedades,

características y rasgos del fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación que se analice.

Por su enfoque, la investigación es mixta. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2006), esta investigación 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. En este sentido, se inició con el análisis cualitativo en el que se describen las características del sistema agroalimentario global, nacional y local, así mismo se identificaron las principales innovaciones tecnológicas, sociales y métodos de gestión, las cuales han propiciado el desarrollo del sistema agroalimentario, principalmente en las comunidades rurales del país. Para la parte cuantitativa se diseñó y aplicó un cuestionario compuesto con preguntas de escala Likert, opción múltiple y una abierta. Con la información recabada se proponen estrategias para el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable con base en la innovación para la comunidad Paso Solano, Veracruz.

3.7. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación será no experimental debido a que las variables de la investigación no pueden ser manipuladas, únicamente observadas desde su contexto. Además, la recolección de datos se realizará en un periodo de tiempo específico dando el carácter transversal a la investigación.

3.8. Población

Hernández, Fernández, & Baptista (2006) mencionan que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Para la presente investigación, la población estará conformada por todos los ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz, quienes suman un total de 98.

3.9. Muestra

La muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población, según Hernández, Fernández, & Baptista (2006). La representatividad y la adecuación de la muestra permiten generalizar, para el universo, los resultados obtenidos en la interrogación de esta. Así mismo, la

muestra es representativa cuando las características de la misma coinciden con las de la población; esta es adecuada cuando es posible calcular un margen de error aceptable para efectos del estudio (Garza, 2009).

La muestra en el proceso cualitativo, es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etcétera, sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que sea necesariamente representativo del universo o población que se estudia (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). Según los autores, los tres factores que intervienen en la determinación de la muestra para estudios cualitativos son:

- 1) Capacidad operativa de recolección y análisis.
- 2) El entendimiento del fenómeno.
- 3) La naturaleza del fenómeno bajo análisis.

En la muestra no probabilística, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Para Bárbara y Sommer citados en Garza, (2009), las clases principales del muestreo no probabilístico son: muestreo por cuotas, muestreo dirigido y muestreo por conveniencia. Dichas muestras, pueden ser representativas del grupo, pero no necesariamente del resto de la población que se quiere estudiar.

En este caso, la muestra será de 30 ejidatarios, los cuales fueron seleccionados por conveniencia debido a que se encuentran dispersos en la zona geográfica y no resulta fácil el acceso y la disponibilidad de parte de los mismos.

3.10. Instrumento

El instrumento de medición es el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables de la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). Así mismo, al cuestionario se le define como una hoja de cuestiones o de preguntas que se hacen o se proponen para averiguar la verdad de una cosa. Este se usa para entrevistar a la población o a una parte de ella que sea representativa (Garza, 2009).

Este instrumento debe reunir las siguientes características:

- Confiabilidad: Grado en el que un instrumento produce resultados coherentes y consistentes.
- Validez: Grado en que un instrumento mide realmente la variable que busca medir.
- Objetividad: Grado en que el instrumento es permeable a la influencia de los sesgos y tendencia de los investigadores que lo administran, califican e interpretan.

Para la presente investigación el instrumento de medición seleccionado es el cuestionario, el cual, según Hernández, Fernández, & Baptista, (2006) consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Según Garza (2009), los cuestionarios pueden ser estructurados y libres; en el estructurado, todas las preguntas están predeterminadas, estas pueden ser abiertas o cerradas. Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas, es decir, se presentan a los participantes las posibilidades de respuesta quienes deben acotarse a éstas; mientras que las abiertas pueden responderse en la forma preferida por el informante.

Las preguntas cerradas pueden ser dicotómicas, las cuales admiten solamente una respuesta; o de opción múltiple las cuales permiten la elección entre tres o más categorías. Por otro lado, las preguntas de escala Likert son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional (Bertram, 2008).

Para el caso de esta investigación, el diseño del cuestionario se centró en 12 preguntas de opción múltiple, 6 preguntas de escala Likert y una pregunta abierta, dando un total de 19 preguntas.

Para el pilotaje del cuestionario, se aplicó a 8 ejidatarios con la finalidad de su validación. En la aplicación se detectó una inconsistencia en la pregunta número 4, la cual se corrigió. Así mismo se identificó la falta de información en la primera parte: Datos generales, la cual se complementó. Una vez corregidas las inconsistencias se procedió a la aplicación del cuestionario.

3.11. Operacionalización de variables

- Independiente: Innovación
- Dependiente: Sistemas agroalimentario sustentable

Tabla 8. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítem
Innovación	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
Sistema agroalimentario sustentable	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

3.12. Trabajo de campo

Para la aplicación del cuestionario a los ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz se determinaron dos fechas. La primera fue para la aplicación del pilotaje, la cual se realizó en el mes de febrero del 2019, en la comunidad y se aplicaron 8 cuestionarios. La segunda aplicación se realizó en el mes de marzo a 30 ejidatarios asistentes a la reunión ejidal que se realiza cada dos meses en la comunidad.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

En el presente capítulo se presenta el procesamiento de la información recopilada de los cuestionarios aplicados a treinta ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz, en los meses de febrero y marzo del 2019, así como el análisis e interpretación de los gráficos de Excel.

4.1. Primera parte: Caracterización de la muestra

Género

Como se puede observar en la figura 10, predomina la participación de hombres en el ejido, los cuales ocupan el 98% de los encuestados, esto es una característica generalizada en el país, debido a que son los hombres quienes en su mayoría poseen los títulos ejidales, sin embargo, la participación de las mujeres en las actividades agrícolas es relevante, debido a que las labores de siembra, abono y cosecha son realizadas por diversos integrantes de la familia, entre ellos las esposas e hijas de los ejidatarios.

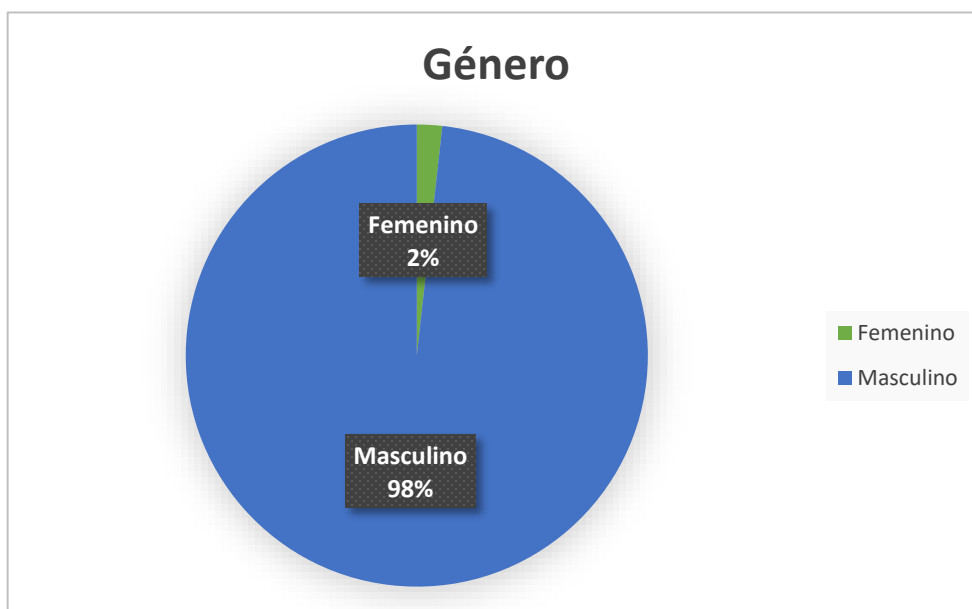


Figura 10. Género de los ejidatarios

Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado

Rango de edades

La figura 11 demuestra que el rango de edad predominante de los ejidatarios es de 60-70 años quienes ocupan un poco más de la mitad de la muestra con 53%, seguido por el rango de 50-60 con 23%; en tercer lugar, se encuentra el rango de 40-50 con 17%; el 7% es ocupado por el rango de 30-40; finalmente no se registraron ejidatarios para el rango de 20-30 años. Esto refleja el predominio de ejidatarios con edad avanzada.

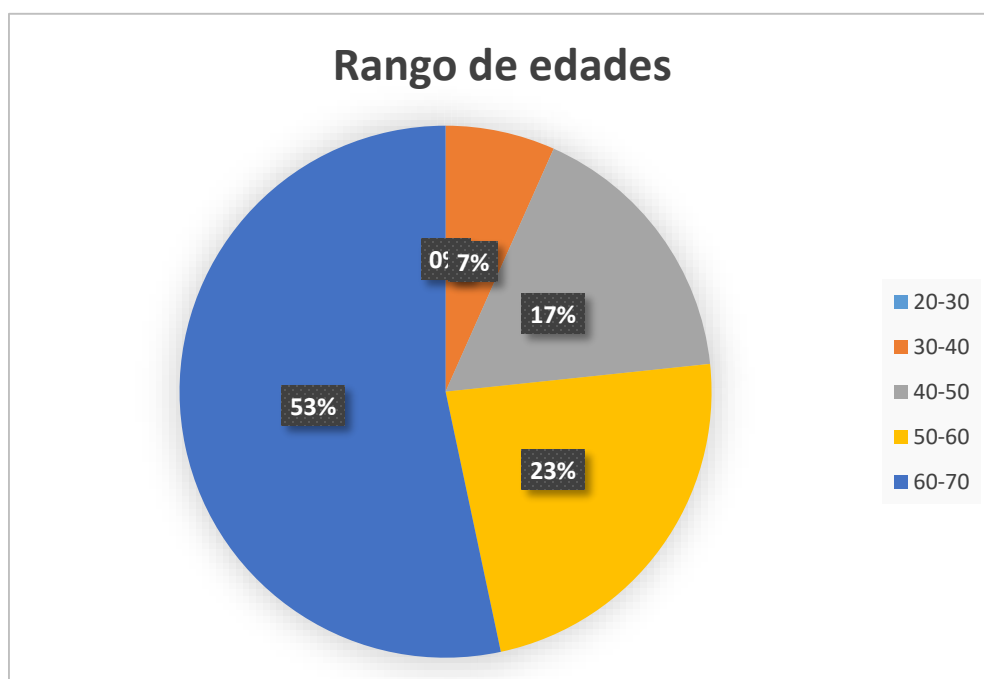


Figura 11. Rango de edades

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Escolaridad

Respecto a la escolaridad de los encuestados, el 77% tiene un grado máximo de escolaridad primaria; seguido por secundaria con 17%; bachillerato con 3%; carrera técnica con 3% y finalmente ningún encuestado cuenta con estudios de licenciatura, como se puede ver en la figura 12.

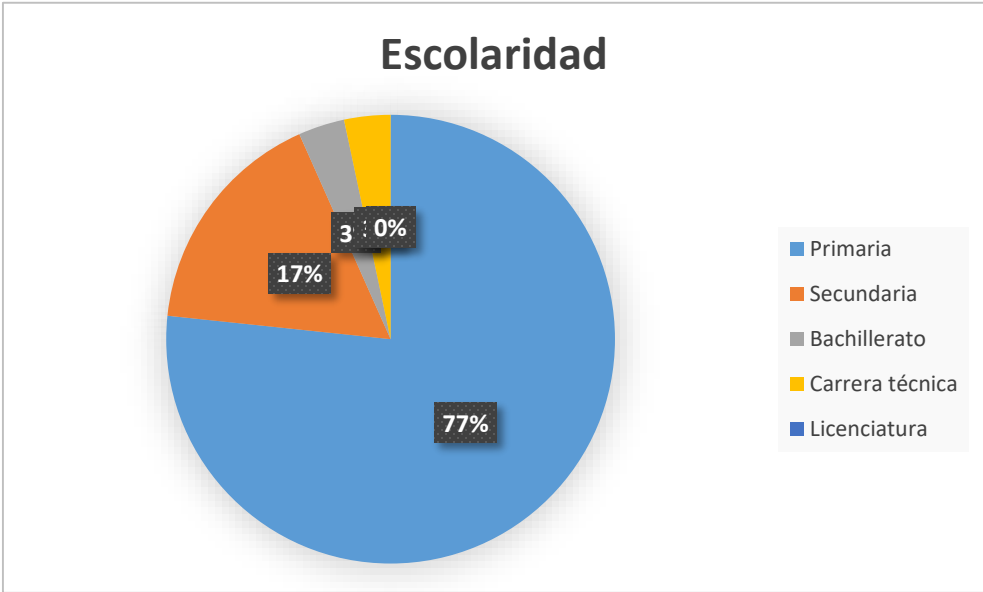


Figura 12. Escolaridad

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Número de hectáreas

En la figura 13 se observa que el 47% de los encuestados poseen de 5 a 10 hectáreas, las cuales en su mayoría son trabajadas en actividades agrícolas y pecuarias; el 33% posee de 1 a 5 hectáreas; el 20% de 10 en adelante y finalmente ninguno de los encuestados posee menos de una hectárea.

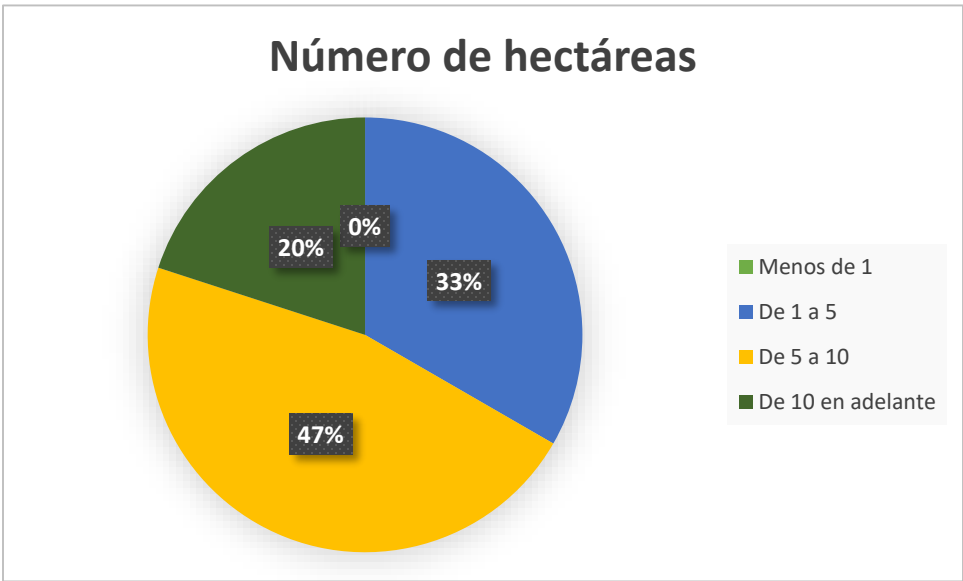


Figura 13. Número de hectáreas

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Cultivos principales

De acuerdo a los resultados del cuestionario aplicado, se obtuvo que los principales cultivos en la comunidad Paso Solano son el maíz y el frijol, ocupando el 93% y el 80% respectivamente. La mayoría de los ejidatarios se dedican a producir diversos cultivos como la caña de azúcar, el limón, el tamarindo, la papaya, el mango, el nanche, el chile, pasto para ganado y pepino como se observa en la figura 14. Estos cultivos se siembran durante todo el año, dependiendo de la temporada.

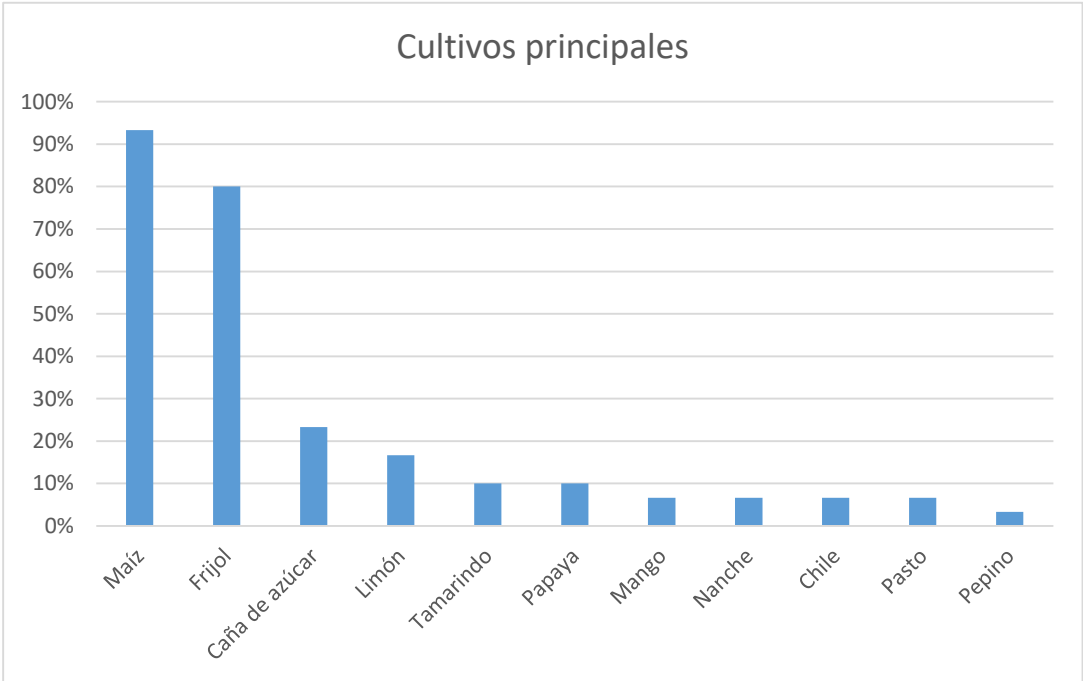


Figura 14. Cultivos principales de la comunidad Paso Solano, Veracruz

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

4.2. Segunda parte: Variable Innovación.

La pregunta número uno, se enfocó en identificar el uso de algunas tecnologías generadoras de energía renovable. Como se observa en la figura 15, ninguno de los productores entrevistados utiliza tecnologías generadoras de energía renovable dentro de su sistema de producción.

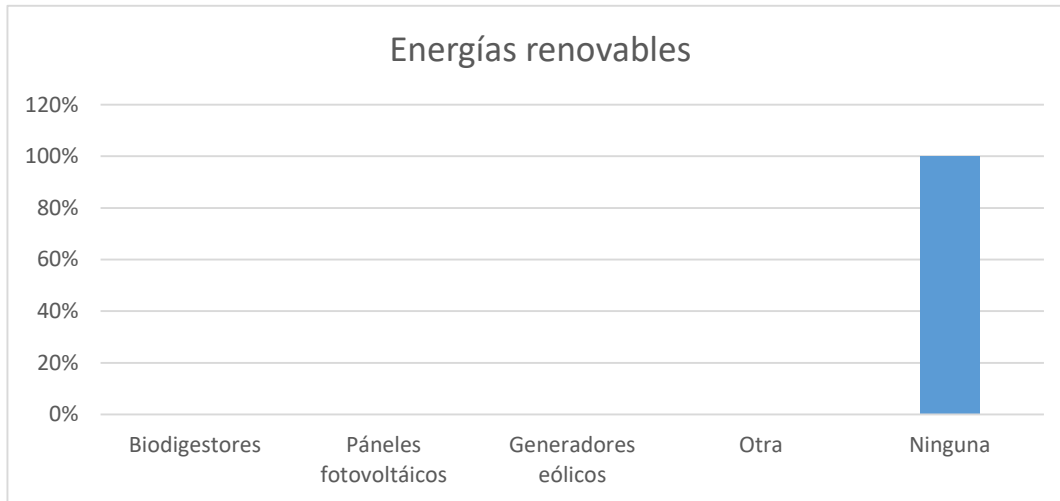


Figura 15. Uso de energías renovables

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número dos se refiere al uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC'S) en el proceso productivo. Al respecto, en la figura 16 se muestra que únicamente el 7% de los encuestados hace uso del internet, de acuerdo a lo mencionado por ellos, lo utilizan para la búsqueda de información respecto al manejo de plagas y consulta de precios, cabe mencionar que algunos acuden a la ayuda de sus hijos debido a son ellos quienes tienen mayores conocimientos de computación e internet.

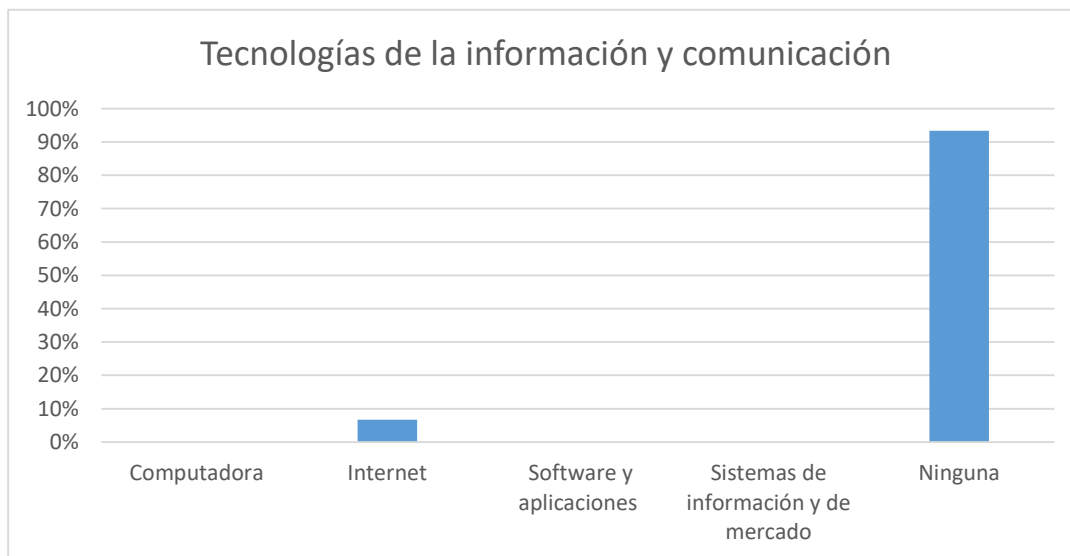


Figura 16. Uso de tecnologías de la información y comunicación

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Con la pregunta número tres se buscó identificar el uso de tecnologías en el manejo de suelo y producción, al respecto, en la figura 17 se observa que el 27% de los encuestados hace uso de semilla criolla, es decir que al momento de cosechar guarda semillas para ser utilizadas en la próxima temporada de siembra. Por su parte el 3% de los encuestados utiliza bioinsumos, en su caso, mencionan que guardan desechos de cultivos como las hojas y tallos para ser esparcidos en el suelo como abono. Por otra parte, ninguno de los encuestados practica la agricultura orgánica ni la agricultura de conservación. Finalmente, el 67% de los ejidatarios no aplica ninguna de las tecnologías relacionadas con el suelo y la producción mencionadas en el cuestionario.

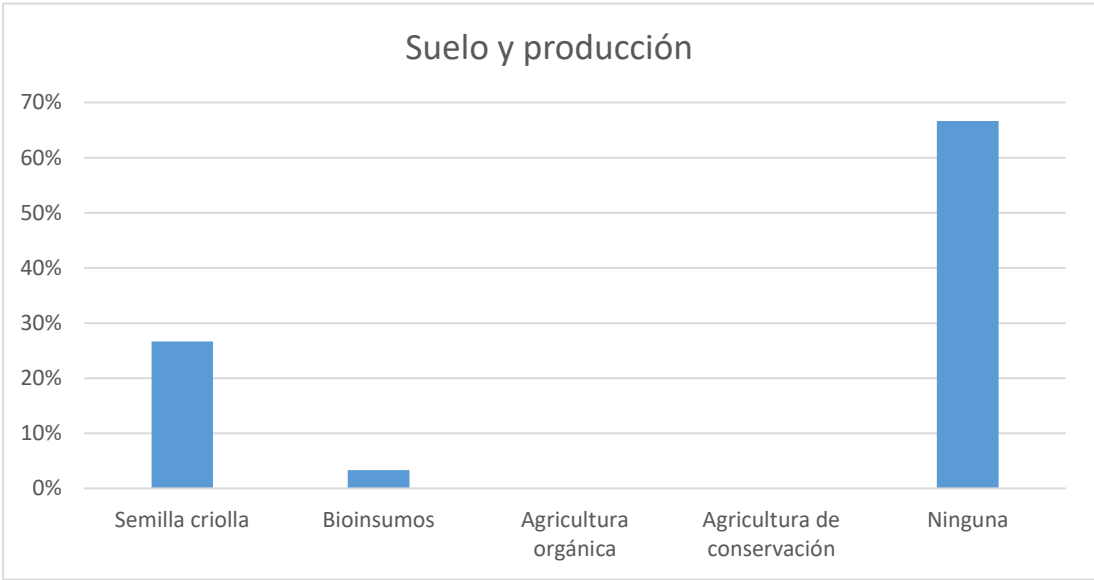


Figura 17. Uso de tecnologías de suelo y producción
Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número cuatro, cuestionó el uso de tecnologías para el manejo del agua en los cultivos de los ejidatarios. En respuesta a ello, el 7% de los ejidatarios hace uso de algún tipo de sistema de captación de agua de lluvia, el 77% utiliza sistema de riego por goteo o por aspersión, el 23% cuenta con pozo con bombeo eléctrico y el 17% no hace uso de tecnologías relacionadas con el manejo del agua en los cultivos como se observa en la figura 18.

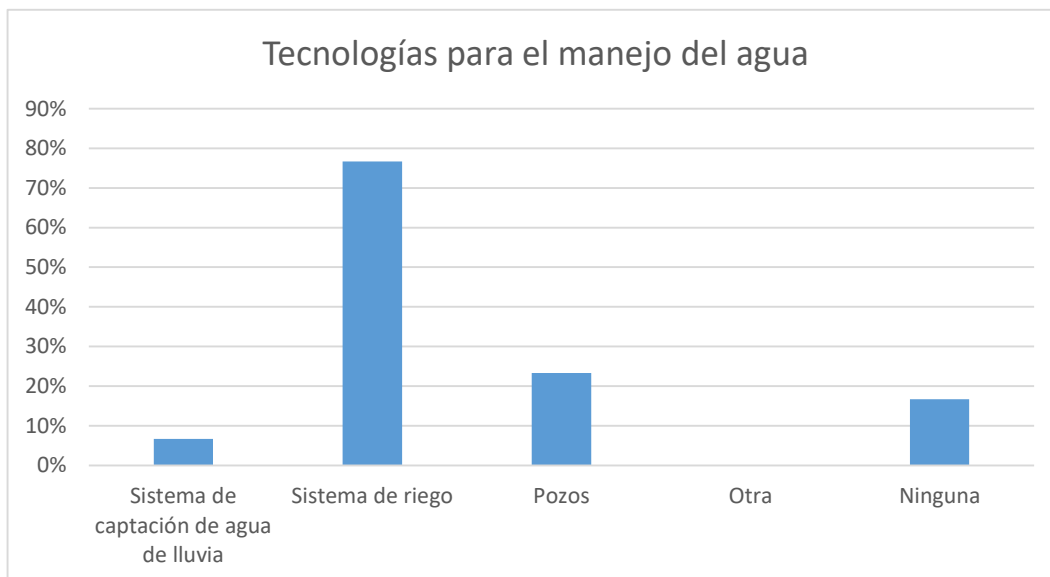


Figura 18. Uso de tecnologías para el manejo del agua
 Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Con relación a las innovaciones sociales, la pregunta número cinco se enfocó a la identificación de la opinión de los ejidatarios respecto a la organización en la comunidad para el logro de los proyectos orientados a la agricultura. En este sentido, la figura 19 muestra que el 80% de los encuestados considera que la organización en su comunidad es regular, por otra parte, el 20% considera que tienen una buena organización.

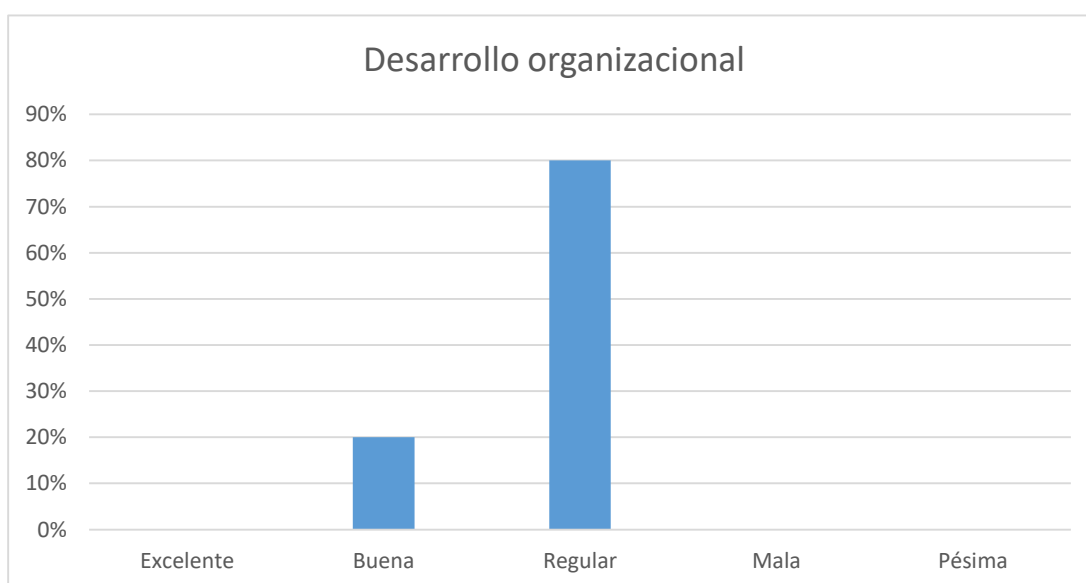


Figura 19. Desarrollo organizacional
 Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

En la pregunta número seis se preguntó a los entrevistados qué tan importante considera su labor dentro del sistema agroalimentario. En respuesta a ello, el 63% considera que su labor es importante, por su parte el 30% considera que es muy importante y el 7% considera que es neutral como se constata en la figura 20.

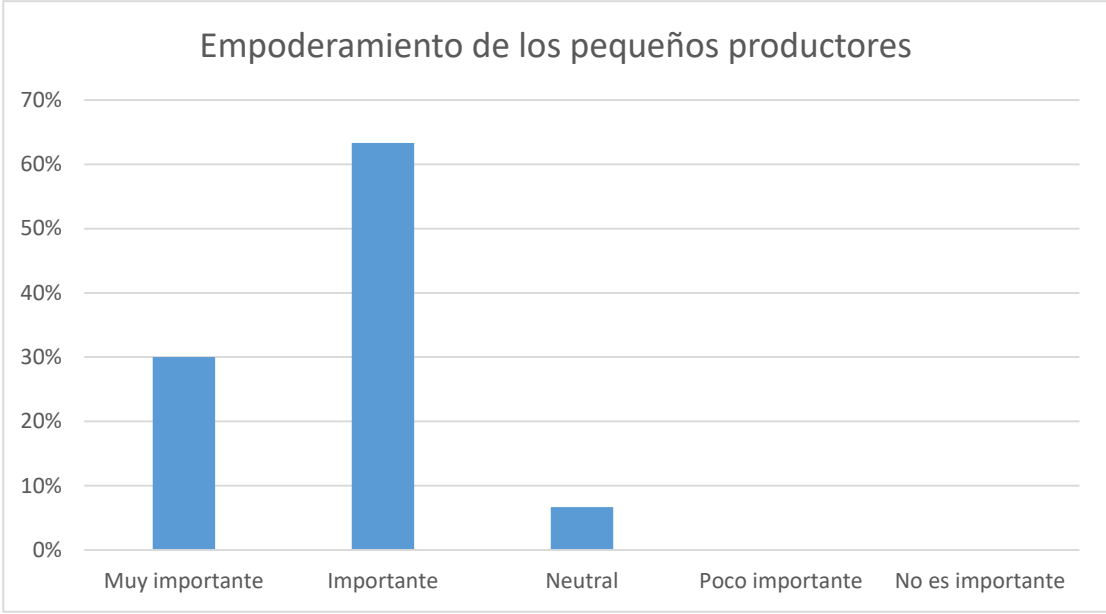


Figura 20. Empoderamiento de los pequeños productores

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número siete se enfocó en identificar qué tan importante consideran los ejidatarios adquirir conocimientos para emprender un negocio agrícola, tales como administración, contabilidad, costos entre otros. De acuerdo a la figura 21, se observa que el 77% de los ejidatarios considera que es importante adquirir conocimientos para emprender un negocio agrícola y el 23% considera que es muy importante.

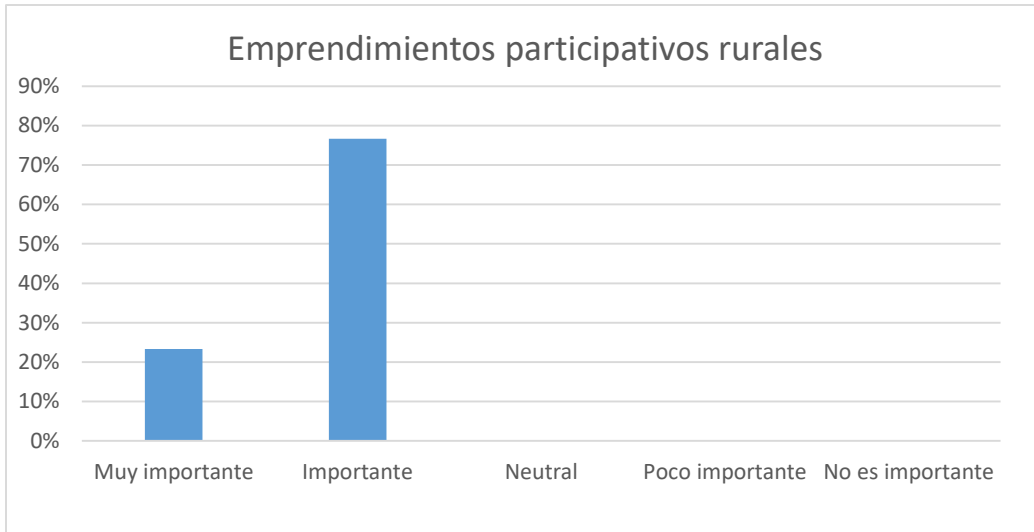


Figura 21. Emprendimientos participativos rurales

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número ocho tuvo por objetivo identificar qué tan de acuerdo se encuentran los productores en conformar alianzas con universidades, empresas, gobierno y otros agricultores para la producción, transformación y venta de sus productos. En este sentido, el 70% de los encuestados está de acuerdo en trabajar en alianza con otros actores del sistema agroalimentario, por su parte el 13% se encuentra totalmente de acuerdo, así mismo otro 13% se encuentra neutral y el 3% en desacuerdo, tal como se muestra en la figura 22.

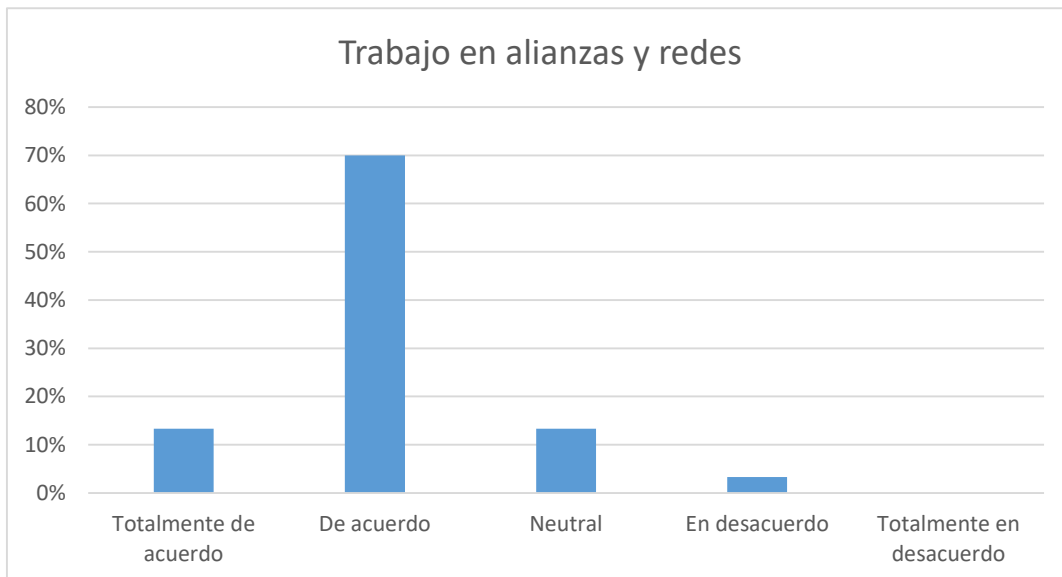


Figura 22. Trabajo en alianzas y redes

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta nueve se orientó a determinar qué tan de acuerdo están los ejidatarios en crear una cooperativa de productores dentro de la comunidad con la finalidad de impulsar la producción, transformación y venta de sus productos. Como resultado, en la figura 23 se determina que el 67% se encuentra de acuerdo en crear una cooperativa de productores dentro de la comunidad, el 20% se encuentra totalmente de acuerdo, por otro lado, el 10% se encuentra en desacuerdo y el 3% en posición neutral.

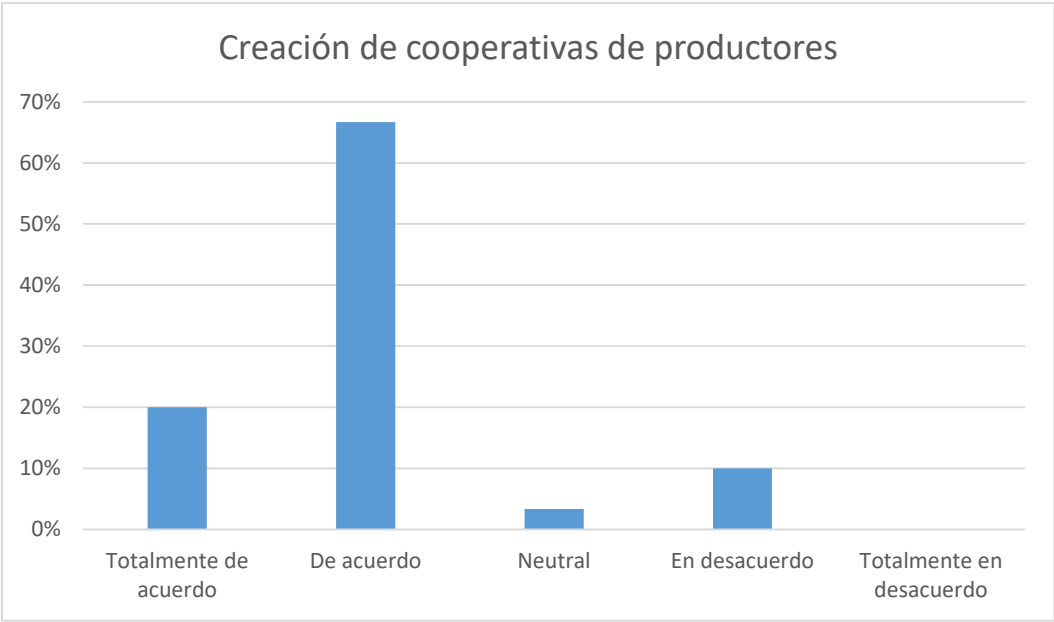


Figura 23. Creación de cooperativas de productores
Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Con relación a las innovaciones en métodos de gestión, en la pregunta número diez, se cuestionó a los ejidatarios qué tan de acuerdo están en crear una marca colectiva con los agricultores de la comunidad, con el fin de comercializar sus productos en el mercado. Respecto a ello, el 67% de los entrevistados está de acuerdo, el 20% totalmente de acuerdo, el 10% en desacuerdo y el 3% neutral como se ve en la figura 24.

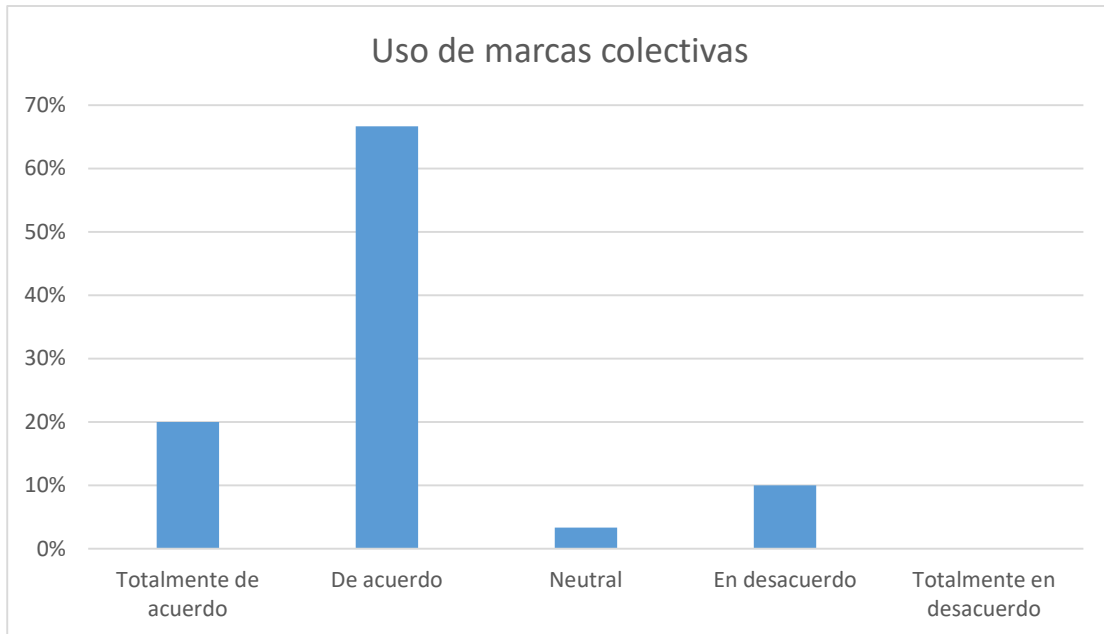


Figura 24. Uso de marcas colectivas

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número once buscó identificar qué formas de comercialización consideran los ejidatarios la adecuada para sus productos. Respecto a la forma de comercialización, en la figura 25 se observa que 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% venta a instituciones gubernamentales.

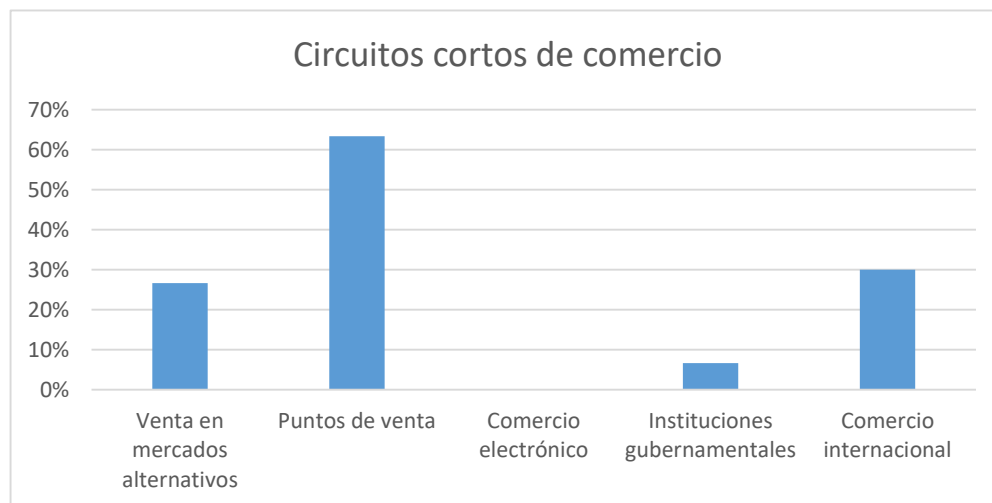


Figura 25. Circuitos cortos de comercio

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número doce se realizó con la finalidad de conocer qué herramientas y maquinaria consideran necesaria los ejidatarios para su proceso de producción, al respecto el 93% eligió el tractor como herramienta necesaria y el 7% eligió el arado, como se observa en la figura 26.

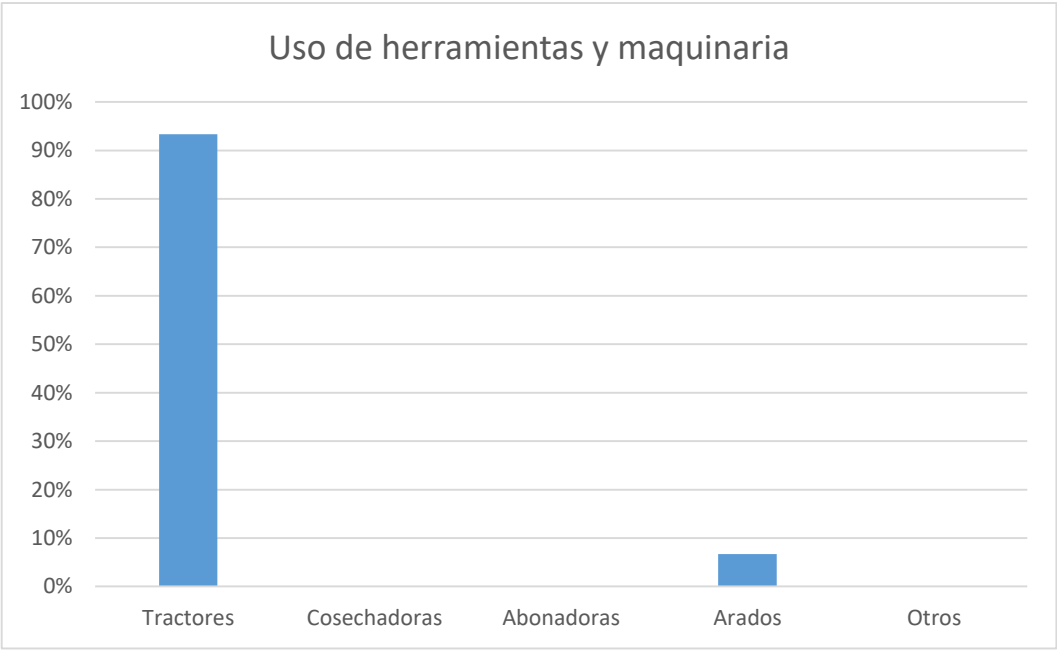


Figura 26. Uso de herramientas y maquinaria
Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

4.3. Tercera parte: Variable Sistema Agroalimentario Sustentable.

La tercera parte del cuestionario tuvo por objeto analizar las dimensiones del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad Paso Solano, comenzando por los tipos de insumo, seguido por la producción, la transformación, la comercialización y finalizando con el consumidor final.

La pregunta número trece tuvo por objetivo identificar qué tipo de insumos utilizan los ejidatarios para sus cultivos. En respuesta, el 100% de los encuestados mencionó que para sus cultivos hace uso de semillas mejoradas, fertilizantes y pesticidas, por su parte el 30% de ellos utiliza equipo para riego como mangueras y boquillas, como se ve en la figura 27.

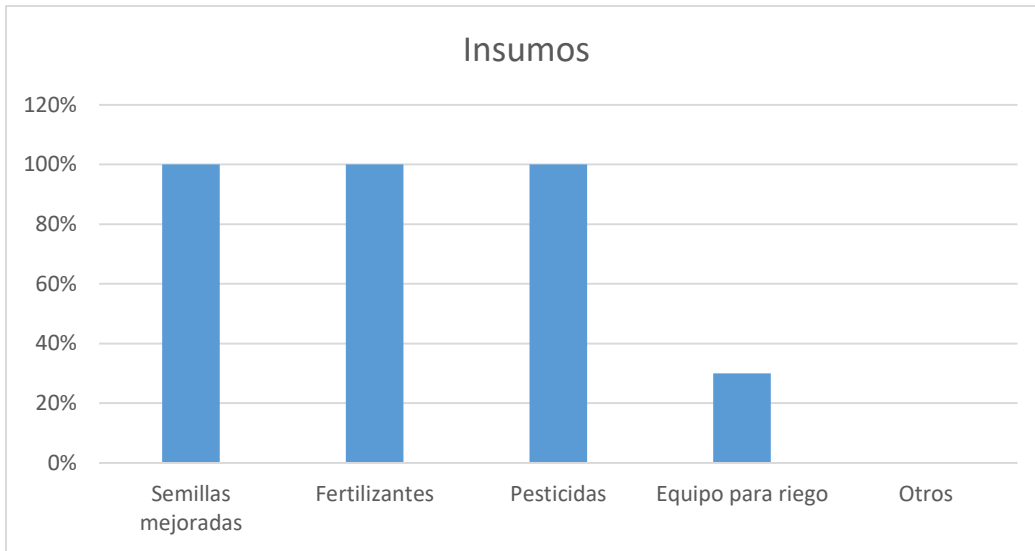


Figura 27. Insumos agrícolas

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número catorce, tuvo por objeto conocer dónde adquieren los ejidatarios sus insumos agrícolas. En la figura 28 se observa que el 97% de los encuestados adquiere sus insumos en el mercado local, principalmente en la ciudad de Soledad de Doblado, Veracruz o en el Puerto de Veracruz. Por su parte el 10% de los encuestados mencionaron que han recibido insumos como donativo de gobierno, principalmente semillas de maíz y frijol. El 1% de los encuestados produce algunos de sus insumos como las semillas y algunos abonos orgánicos de tipo composta.

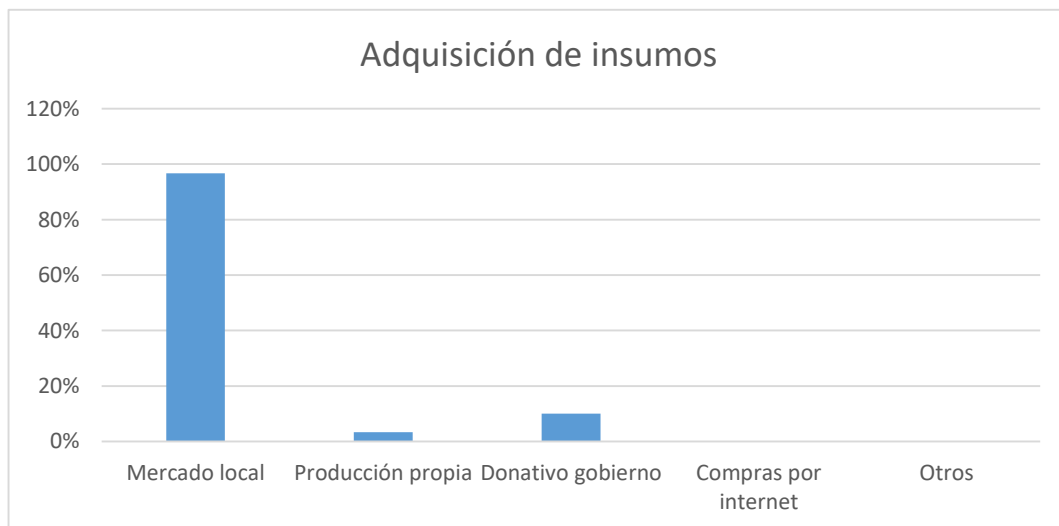


Figura 28. Adquisición de insumos agrícolas

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número quince buscó identificar el tipo de producción de los ejidatarios, respecto a ello, el 83% de los encuestados mencionó que su producción es de temporal y el 63% mencionó que su producción es de riego, como lo muestra la figura 29. Cabe mencionar que varios ejidatarios utilizan ambos tipos de producción con diferentes cultivos y en diferentes meses del año.

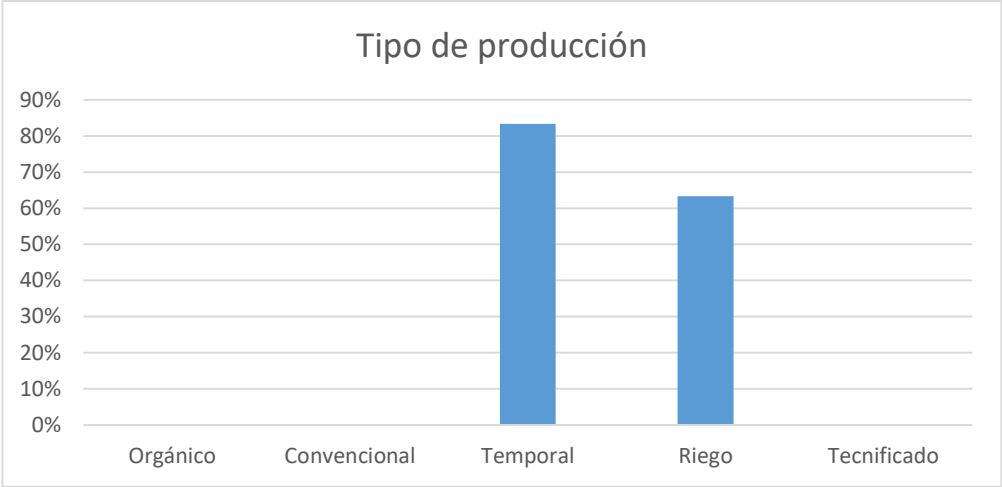


Figura 29. Tipo de producción

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

En la pregunta número dieciséis se cuestionó a los productores si realizan algún tipo de transformación a sus cultivos y de qué tipo. Al respecto el 100% de los encuestados mencionó que no realiza ningún tipo de transformación a sus productos, como se ve en la figura 30.



Figura 30. Transformación de cultivos

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

La pregunta número diecisiete tiene relación con la pregunta anterior, y se refiere a en caso de responder positivamente a la transformación de sus productos, qué tipo de tecnología se utiliza para ello; sin embargo, el 100% de los encuestados respondió que no realiza ningún tipo de transformación por lo que dicha pregunta no se contestó.

La pregunta número dieciocho tuvo por objeto identificar de qué manera comercializan sus productos los ejidatarios. En la figura 31 se determina que el 57% de los encuestados respondió que, a través de un intermediario, por su parte el 40% de los encuestados respondió que comercializan directamente al consumidor y el 23% respondió que su producción es para autoconsumo.

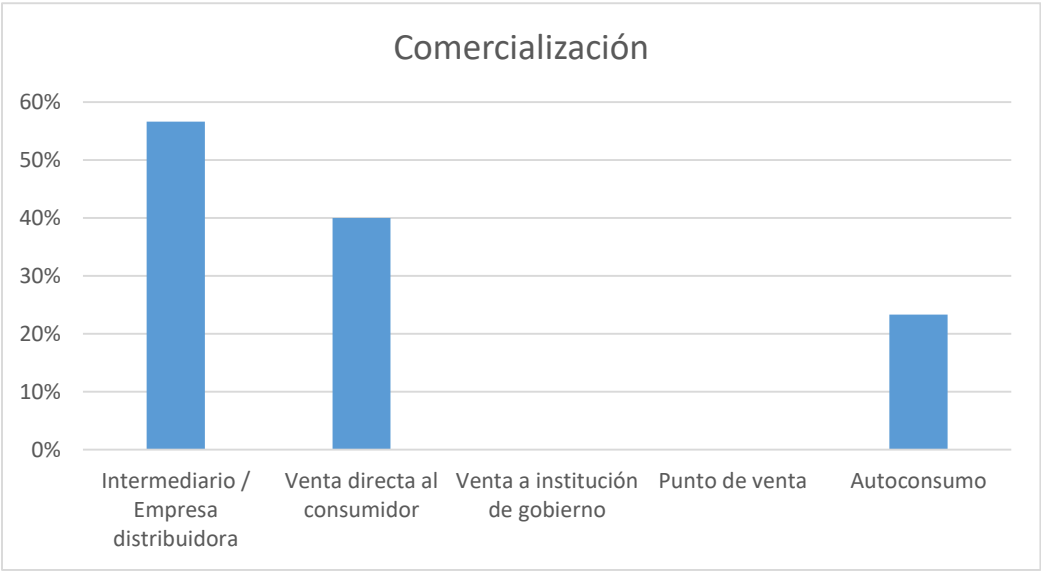


Figura 31. Comercialización

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

Finalmente, la pregunta número diecinueve cuestionó sobre qué requiere el productor para poder llegar al consumidor final, al respecto, el 57% mencionó que el apoyo gubernamental ya sea económico, asesoría técnica, insumos y herramientas. Por otra parte, el 33% mencionó que requiere un medio de transporte, el 27% requiere apoyo para abrir canales de comercialización y el 10% capacitación respecto a administración, producción y transformación de los productos, como se observa en la figura 32.

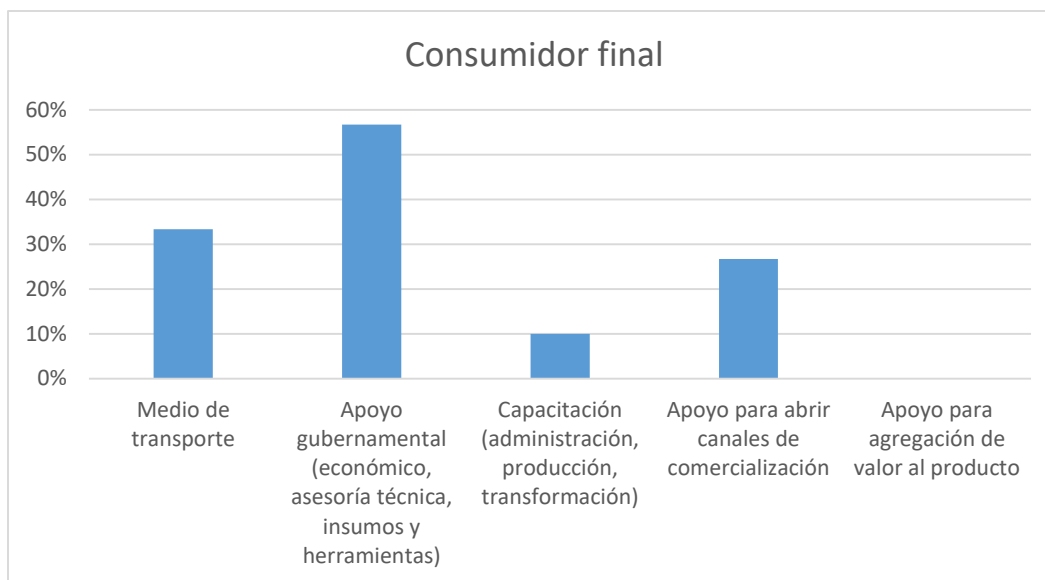


Figura 32. Consumidor final

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario aplicado

4.4. Resultados de la investigación

Como resultado de la aplicación del cuestionario a la muestra de treinta ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz, se pueden destacar diversos hallazgos. En primera instancia se confirma el hecho de que en el medio rural generalmente son los hombres quienes poseen la propiedad de la tierra; sin embargo, las mujeres juegan un papel preponderante en la realización de las actividades agrícolas. Hay que mencionar, además, que quienes tienen los títulos ejidales en su mayoría son hombres que se encuentran en un rango de edad de 60-70 años; esto explica el hecho de que la máxima escolaridad obtenida sea de primaria, debido a que en dicha generación se daba mayor importancia al trabajo en el campo que a la obtención de estudios escolares, además dichas personas comenzaron a laborar desde muy jóvenes.

Por otro lado, predominan los ejidatarios que poseen de 5 a 10 hectáreas con 47%, seguidos por los que poseen de 1 a 5 hectáreas con 33% y posteriormente los de 10 en adelante con 20%; es decir, que en la comunidad prevalecen los pequeños y medianos agricultores, lo cual coincide con los indicadores a nivel nacional, que de

acuerdo a FUNDAR (2014), la pequeña agricultura representa el 39% de la producción agropecuaria nacional.

Con respecto a los principales cultivos de la comunidad, el maíz, el frijol y la caña de azúcar son los que figuran. Esto coincide con datos nacionales que señalan que en México, 7 de cada 10 pequeños agricultores producen maíz y 6 de cada 10 productores son de frijol (FUNDAR, 2014).

En lo que respecta al uso de innovaciones tecnológicas dentro de la comunidad, la información obtenida arrojó que la mayoría de los ejidatarios no hace uso de ellas, con excepción del sistema de riego, el cual sí es utilizado por un porcentaje considerable de productores. Sin embargo, este es susceptible de ser evaluado para identificar las ventajas y deficiencias de su aplicación con el fin de ser mejorado.

Con relación a las innovaciones sociales, los resultados reflejan que los ejidatarios tienen una percepción regular de su organización, debido a que aun cuando se realizan juntas ejidales cada dos meses, en las que se presentan temas importantes, algunos proyectos no logran concretarse o se presentan inconformidades.

Además, los ejidatarios consideran que es importante adquirir conocimientos que les permitan emprender un negocio agrícola. Este aspecto va relacionado con la baja incursión educativa, ya que muchos de ellos cuentan con estudios de primaria trunca. Esta situación genera cierta deficiencia de conocimientos especializados en administración, mercadotecnia y contabilidad, los cuales son indispensables para emprender un negocio agrícola. Por otro lado, se observa aceptación por parte de los productores para formar alianzas y redes con universidades, empresas, gobierno y otros grupos de agricultores, siempre y cuando esto traiga beneficios para ellos; asimismo, más de la mitad de los encuestados está de acuerdo en crear una cooperativa de productores de la comunidad.

Con relación a las innovaciones en métodos de gestión, más de la mitad de los encuestados se mostró de acuerdo en crear una marca colectiva en la comunidad, con el fin de que sus productos sean reconocidos en el mercado. Respecto a las

formas de comercialización que consideran las más adecuadas, tener un punto de venta, el comercio internacional y vender en mercados alternativos son las que mayor interés generaron. Por otra parte, los ejidatarios consideran que el tractor es la maquinaria necesaria para mejorar su proceso productivo; no obstante, son pocos los que cuentan con uno, debido a sus altos precios y baja capacidad económica de los productores para su adquisición.

Por lo que se refiere al uso y adquisición de los insumos agrícolas por parte de los productores, la mayoría hace uso de semillas mejoradas y agroquímicos que son adquiridos en el mercado local, es decir en el pueblo cercano a la comunidad. Este hecho refleja que la inversión en insumos suele ser alta, debido a los precios de los mismos, además al ser un mercado pequeño con baja competencia, dependen de los precios impuestos por los comerciantes de tales productos. Por otra parte, es posible que el indiscriminado uso de agroquímicos genere contaminación de suelos y mantos acuíferos e incluso perjudique la salud de los usuarios sin que ellos tengan conocimiento.

En cuanto al tipo de producción, la mayoría de los ejidatarios mezcla la producción de temporal con la de riego, con la finalidad de tener cultivos todo el año. La agricultura orgánica o ecológica no es practicada debido a que dan preferencia al uso de semillas mejoradas y de agroquímicos para aumentar la producción. Por otro lado, se identificó que ninguno de los productores realiza transformación alguna a sus cultivos y estos se comercializan principalmente a través de intermediarios. Finalmente, los productores mencionaron que requieren de apoyo gubernamental de tipo económico, insumos y herramientas para poder llegar al consumidor final, así como un medio de transporte y apoyo para abrir canales de comercialización.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO CON BASE EN LA INNOVACIÓN EN LA COMUNIDAD PASO SOLANO, VERACRUZ.

Una vez realizado el análisis de los resultados del cuestionario aplicado a los 30 ejidatarios de la comunidad Paso Solano, Veracruz, se han definido objetivos, cada uno con estrategias correspondientes, con el fin de incorporar la innovación para alcanzar el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad. Los factores a tomar en cuenta son la innovación, la sustentabilidad, el estado actual del sistema agroalimentario global, nacional y local y las necesidades específicas de la comunidad. En la figura 33, se muestran los objetivos planteados, enfocados en las etapas del sistema agroalimentario.

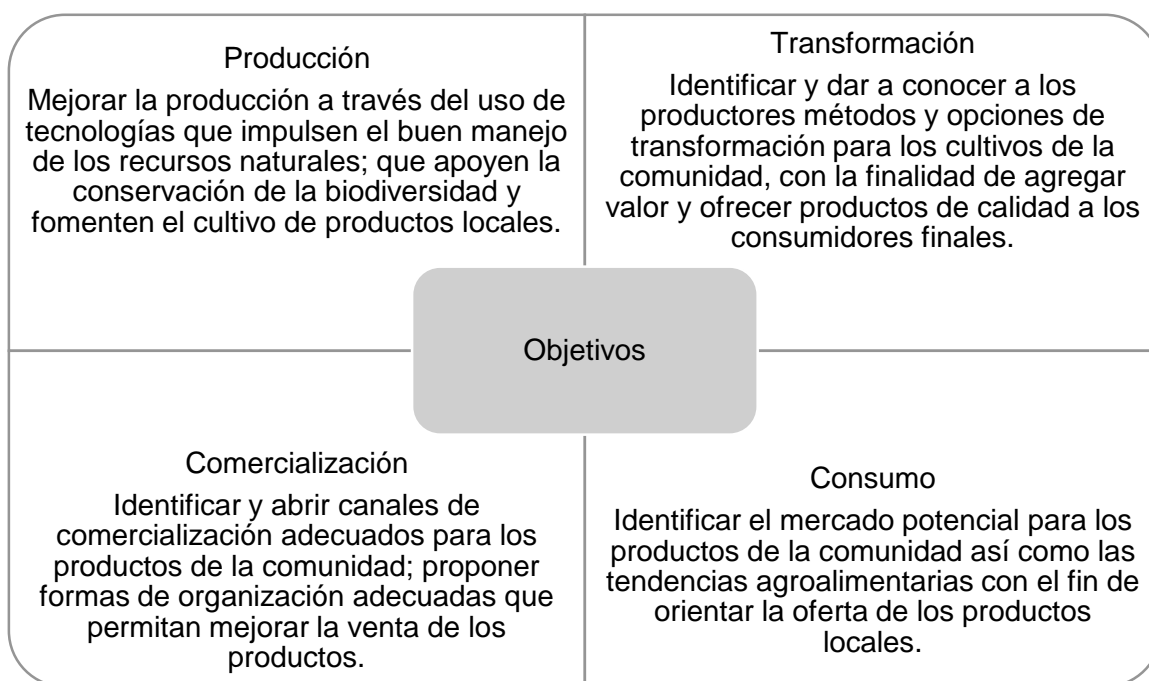


Figura 33. Objetivos planteados para el sistema agroalimentario de la comunidad Paso

Solano, Veracruz
Fuente: Elaboración propia

Derivado de tales objetivos, se propone una serie de estrategias enfocadas en cada uno de los eslabones de la cadena productiva, tomando en cuenta la innovación y la sustentabilidad. Estas estrategias se enfocan en alcanzar el desarrollo del

sistema agroalimentario dentro de la comunidad y son susceptibles de ser implementadas posteriormente.

5.1. Acciones transversales

En primera instancia, 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.

5.1.1. Alianzas y redes

Crear alianzas y redes con instituciones tanto públicas como privadas, que se desempeñen en el área de la agricultura, la alimentación, el desarrollo rural, desarrollo sustentable, bienestar social e investigación agrícola, entre otros. A continuación, se enlistarán las instituciones identificadas, las cuales podrán colaborar con la comunidad a través de convenios y alianzas, así como programas ya existentes dentro de tales organizaciones, con el fin de lograr sinergia de conocimientos y recursos, los cuales orienten el desarrollo del sistema agroalimentario en la comunidad.

Instituciones gubernamentales

- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Secretaría de Bienestar
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Instituto Nacional de Economía Social
- Comisión Nacional Forestal
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
- Fondo de Capitalización en Inversión del Sector Rural (FOCIR)
- Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND).

Universidades y centros de investigación

- Universidad Veracruzana

- Colegio de Postgraduados, campus Veracruz y Córdoba
- Instituto Tecnológico Agropecuario
- Instituto Politécnico Nacional
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Universidad Autónoma Metropolitana
- Universidad Autónoma Chapingo
- Instituto Tecnológico de Veracruz
- El Colegio de Veracruz
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
- Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC)
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
- Instituto de Ecología
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo

Organizaciones internacionales

- 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

- Slow Food México
- Alianza por la Salud Alimentaria

5.1.2. Orientar a la comunidad hacia la cultura sustentable

Como se ha mencionado anteriormente, la sustentabilidad juega un rol importante en la actualidad, cada vez son mayores las pruebas de que el ser humano ha sobrecargado la capacidad del planeta para satisfacer las necesidades de la generación presente y futura. De acuerdo a (Rockström, Steffen, & Folley, 2009) se han rebasado algunos de los límites planetarios para que el ser humano

permanezca en un espacio operativo seguro y otros más se encuentran próximos a su límite, por tanto es imprescindible que las acciones a realizar en la actualidad tomen en cuenta los factores ambientales.

Por ello, 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.

Ahora bien, a continuación, se enlistan los objetivos específicos para cada etapa del sistema agroalimentario y las acciones propuestas a implementar.

5.2. Objetivo y estrategias para la producción

Tabla 9. Objetivo y estrategias para la producción

OBJETIVO
Producción: Mejorar la producción a través del uso de tecnologías que impulsen el buen manejo del agua y el suelo, que apoyen la conservación de la biodiversidad y fomenten el cultivo de productos locales.
5.2.1. Creación de banco de semillas
5.2.2 Obtención de financiamiento para la producción
5.2.3. Promover el uso de maquinaria y equipo tecnológico
5.2.4. Diversificación de cultivos
5.2.5. Identificación de sistemas de riego y de captación de agua de lluvia adecuados para la comunidad
5.2.6. Elaboración de bioinsumos para uso de la comunidad
5.2.7. Obtención de asistencia técnica para la producción

Fuente: Elaboración propia

5.2.1 Creación de banco de semillas

Se propone crear un banco de semillas dentro de la comunidad, el cual sea gestionado por los productores y en alianza con otras comunidades, universidades e instituciones de investigación.

Actualmente en México existe una red de Bancos de Semillas, los cuales están coordinados por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) a través del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), estos bancos de semillas, forman parte de la estrategia de conservación in situ y como apoyo a los agricultores de áreas expuestas a desastres naturales, actualmente la Red está formada por 26 bancos de semillas distribuidos en 10 estados del país, destacando Oaxaca con once, Estado de México con cuatro, Chiapas, Yucatán y Puebla con dos y con uno Guanajuato, Ciudad de México, Coahuila, Chihuahua y Morelos.

Los Bancos Comunitarios de Semillas llevan a cabo las siguientes actividades:

- Conservar in situ la diversidad local.
- Seleccionar semilla en el campo durante cada ciclo de cultivo y garantizar la disponibilidad de semilla para los ciclos subsiguientes.
- Promover el intercambio de semilla entre agricultores miembros y no miembros de los bancos.
- Producir semilla de variedades amenazadas o en peligro de extinción.
- Participar en ferias de semilla organizadas a nivel local, estatal y nacional.
- Participar como asistente o instructor en eventos de capacitación sobre conservación y reproducción de semilla.
- Mantener un inventario de semillas para garantizar la recuperación de cultivos posterior a los desastres naturales.
- Mejoramiento participativo en los cultivos.
- Distribución de semillas.
- Generación de paquetes tecnológicos para obtener mayor rentabilidad.

Así mismo los Bancos Comunitarios de Semillas reciben financiación a través de los proyectos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SINAREFI), siendo esta la principal fuente de financiamiento, así mismo se ha obtenido recursos económicos de los propios socios de los bancos de semillas y asociaciones de productores. De acuerdo con Vera, González, & Aragón (2016), en el caso de cinco bancos de Oaxaca coordinados por el INIFAP obtuvieron recursos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

De acuerdo a lo anterior, se propone participar en la creación de un banco de semillas, por parte de la comunidad, en alianza con centros de investigación y universidades a nivel regional y nacional.

5.2.2. Obtención de financiamiento para la producción

Existen distintas opciones de financiamiento para los proyectos del sector agrícola tanto públicas como privadas. Algunas de ellas otorgan apoyos no reembolsables y otras otorgan esquemas de financiamiento con facilidades de pago, enfocadas en pequeños productores. A continuación, se enlistan algunas de ellas:

Programas gubernamentales

- Programa producción para el bienestar (SADER)
- Sembrando vida (SB)
- Tandas para el bienestar (SB)
- Programa de Desarrollo Rural (SADER)
- Programa de Fomento a la Agricultura (SADER)
- Apoyo para organización de productores y estructuración de proyectos para el financiamiento (FIRA)
- Apoyo para fortalecimiento y articulación empresarial y redes de valor (FIRA)
- Componente fortalecimiento de la agricultura familiar (SADER)
- Desarrollo de Capacidades, Extensión y Asesoría Rural (FIRCO)
- Integración Económica de las Cadenas Productivas (FIRCO)
- Fortalecimiento de las Unidades de Producción Familiar (FIRCO)

- Investigación y transferencia de tecnología (FIRCO)
- Apoyos reembolsables del Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FIRCO)
- Fondo para el cambio climático (SADER)

Organizaciones internacionales

- FAO: La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, cuenta con una amplia gama de actividades de asistencia técnica, tanto para el gobierno nacional y estatal, como para los productores. Estos proyectos tienen que ver con la evaluación de las políticas públicas, planeación, monitoreo y evaluación de programas de SAGARPA, Diseño de la Red Internacional de Inteligencia Sanitaria e Inocuidad de alimentos a partir de la experiencia mexicana; Información agroclimatológica y Certificación de Almacenamiento; Huertos Sostenibles: Inclusión productiva en Comedores Comunitarios, entre muchos otros. Además, cuenta con publicaciones y documentos que apoyan a los tomadores de decisiones con información sobre la situación actual del sistema agroalimentario en México, buenas prácticas, casos de éxito, así como manuales y guías.
- IICA: El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano que apoya los esfuerzos de los Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural. México es parte de los estados miembros, por lo que recibe apoyo técnico del IICA, para alcanzar los siguientes objetivos: Mejorar la productividad y la competitividad del sector agrícola; potenciar la contribución de la agricultura al desarrollo de los territorios y al bienestar rural; mejorar la capacidad de la agricultura para mitigar y adaptarse al cambio climático y utilizar mejor los recursos naturales; y mejorar la contribución de la agricultura a la seguridad alimentaria.
- Banco Mundial: El Grupo Banco Mundial, es una de las fuentes más importantes de financiamiento y conocimiento para los países en desarrollo, está integrado por cinco instituciones que se han comprometido a reducir la

pobreza, aumentar la prosperidad compartida y promover el desarrollo sostenible. Este proporciona productos financieros y asistencia técnica para la creación de proyectos en distintas temáticas. En México el Banco Mundial apoya proyectos relacionados con la agricultura, el desarrollo rural, el manejo de cuencas hidrográficas, mercados agrícolas, investigación y extensión agrícola, administración pública agrícola, insumos agrícolas, por mencionar algunos.

- Banco Interamericano de Desarrollo: El Banco Interamericano de Desarrollo es una organización financiera internacional, creada con el propósito de financiar proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promover la integración comercial regional en el área de América Latina y el Caribe. Está enfocado a reducir la brecha de pobreza mediante el financiamiento de proyectos de infraestructura estratégicos y la asesoría técnica para su desarrollo en los países miembro.
- Banco de Desarrollo de América Latina: Es una institución comprometida con el desarrollo sostenible y la integración regional, mediante una eficiente movilización de recursos para la prestación oportuna de servicios financieros múltiples, de alto valor agregado, a clientes de los sectores públicos y privados de los países accionistas. Son una institución financiera competitiva, orientada al cliente, sensible a las necesidades sociales y respaldada por un personal altamente especializado.

5.2.3. Promover el uso de la innovación tecnológica

De acuerdo al resultado del cuestionario aplicado a los ejidatarios, se obtuvo que el tractor es la principal maquinaria que requieren para sus procesos productivos, por lo que la adquisición de tractores sería una opción a tomar en cuenta.

Existen opciones de financiamiento en maquinaria y equipo tecnológico como las siguientes:

- Producción para el Bienestar (SADER)
- Tandas para el bienestar (SADER)
- Programa de Desarrollo Rural (SADER)

- Programa de Fomento a la Agricultura (SADER)
- Investigación y transferencia de tecnología (FIRCO)
- Apoyos reembolsables del Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FIRCO)

Así mismo, se recomienda el uso de tecnología como el internet, a través de equipos de cómputo, tabletas o celulares, que permita a los productores consultar pronósticos meteorológicos, precios de mercado, actualización técnica respecto al manejo de suelo, plagas y enfermedades, así como softwares administrativos y contables para el registro de compras, inventario, costos, estados financieros y contables. El uso de tales tecnologías requiere de capacitación, por lo tanto, se sugiere que la obtención de los equipos y softwares vaya acompañada de formación.

5.2.4. Diversificación de cultivos incorporando la innovación.

Los principales cultivos de la comunidad son el maíz, el frijol y la caña. Los derivados de tales cultivos pertenecen a la canasta básica, por lo que su producción es indispensable en el país; sin embargo, la especulación de los precios en el mercado mundial repercute en la obtención de ganancias de los productores, además, principalmente en el caso del maíz, compiten con países extranjeros por ejemplo Estados Unidos y Brasil, quienes cuentan con precios más competitivos apoyados por subsidios y programas en su país. Por tanto, la rentabilidad de tales cultivos es baja.

En este sentido, se propone incrementar el cultivo de productos alternos, como el limón, el tamarindo, la papaya, el mango, el nanche, el chile, pasto para ganado y pepino, los cuales ya se producen en la comunidad. Así mismo se sugiere identificar productos que sean demandados por el mercado y que son susceptibles de cultivarse en la comunidad.

Aunado a lo anterior, se sugiere la producción de hortalizas en el traspatio, estas representan una oportunidad para las familias de los campesinos, de obtener productos frescos para su autoconsumo a un costo menor que el precio del mercado

y la posible venta de los excedentes, lo cual generará recursos extra para la familia. En años anteriores la SAGARPA, ahora SADER realizó proyectos encaminados a la creación de huertos familiares en zonas rurales, también la FAO y empresas privadas como Coca-Cola, a través de su fundación, han colaborado en este tipo de iniciativas. Por tanto, se sugiere realizar un proyecto que impulse tal actividad.

Además de lo anterior, se sugiere incursionar en la producción orgánica. En los últimos años los productos orgánicos, han venido ganando mercado, en especial en los países desarrollados, derivado de las preocupaciones crecientes por la salud alimentaria. Este mercado está dispuesto a pagar un sobre precio por productos que garanticen un cultivo libre de agroquímicos, organismos genéticamente modificados y que integren el comercio justo. Por lo tanto, la producción orgánica representa una oportunidad de negocio para los agricultores de la comunidad.

5.2.5. Identificación de sistemas de riego y de captación de agua de lluvia adecuados para la comunidad.

Se sugiere realizar una evaluación de los sistemas de riego utilizados actualmente en la comunidad para determinar su eficiencia y, en caso de que el resultado sea negativo, proponer sistemas eficientes. Mediante la generación de alianzas con universidades mencionadas anteriormente, los agricultores podrán recibir asesoría técnica para determinar el estado de los sistemas de riego utilizados actualmente.

Por otro lado, existen programas que incentivan el uso de sistemas de riego tecnificados, por ejemplo, los programas pertenecientes al Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural (FONAGA), en su Componente Mejoramiento Productivo de Suelo y Agua "Incentivo Sistemas de Riego Tecnificado".

Además, se propone implementar sistemas de captación de agua de lluvia, con la finalidad de hacer frente a los problemas de escasez de agua que pudieran presentarse en la comunidad, sobre todo en los meses de marzo, abril y mayo.

En el país existe el Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ecotecnias en Zonas Rurales (PROCAPTAR), el cual tiene por objetivo dotar de

agua a la población mexicana, principalmente en los lugares donde existen dificultades técnico-económicas para su abastecimiento, este programa otorga un apoyo de hasta el 100% de lo requerido para la instalación de un sistema de captación de agua de lluvia (CONAGUA, 2017).

Algunas organizaciones que trabajan en ello son:

- Isla Urbana: Es un proyecto fundado en la capital del país, el cual tiene por objetivo desarrollar mecanismos para la captación de agua de lluvia de la manera más práctica posible, para poder abastecer de agua a comunidades marginadas. El proyecto se ha expandido a lo largo del país, instalando sistemas de captación de agua de lluvia en pequeñas viviendas, comunidades rurales y empresas (Isla Urbana, 2019).
- Instituto Politécnico Nacional: Publicación de “Manual técnico para la captación de agua de lluvia y almacenamiento en tanques de ferrocemento” (Instituto Politécnico Nacional, 2006).
- Instituto Internacional de Recursos Renovables A.C. (IRRI): El instituto se enfoca en posibilitar el acceso a bienes y servicios básicos de agua, energía, saneamiento y alimentación de las poblaciones indígenas de zonas rurales en condiciones de discriminación y desigualdad. Uno de sus programas específicos es el de seguridad hídrica, en el cual junto con la asociación civil Isla Urbana, instalan sistemas de captación de agua de lluvia en distintas comunidades (IRRI, 2019).
- Rotoplas: La empresa puso al mercado sus sistemas de captación de agua pluvial para su uso en hogares, comunidades rurales, edificios residenciales, escuelas, parques, hospitales, entre otros (Rotoplas, 2019).

5.2.6. Elaboración de bioinsumos para uso de la comunidad

Los bioinsumos representan una alternativa ante el uso de agroquímicos que contaminan el suelo, el agua y los alimentos que consumimos, además de perjudicar la salud de quienes los utilizan. Por lo tanto, se plantea la generación de bioinsumos en la comunidad a partir de residuos agrícolas y pecuarios.

Actualmente existen alternativas como el uso de biodigestores que además de generar abonos naturales, producen energía a través del gas. Cada vez existen más empresas que instalan biodigestores en comunidades rurales, por ejemplo: Sistema Biobolsa, IRRI México, Red Mexicana de Bioenergía, Green Beat. Además, el Fideicomiso de Riesgo Compartido, otorga apoyos para la instalación de biodigestores para la creación de energía limpia.

Por otra parte, es posible crear abonos mediante la creación de bocashi, composta, lombricomposta, biol, entre otros. Por lo tanto, se recomienda crear alianzas con centros de investigación y organizaciones que trabajen tales procesos y capaciten a los productores para que sean ellos quienes realicen sus bioinsumos.

5.2.7. Obtención de asistencia técnica para la producción

Se sugiere realizar convenios con las universidades y centros de investigación mencionadas anteriormente, que trabajen en el sector agroalimentario, con el fin de vincular estudiantes e investigadores con productores a través de prácticas profesionales, servicio social e investigaciones formales, con el fin de que los productores reciban capacitación técnica en los procesos de producción y que los estudiantes e investigadores se desempeñen en la práctica de sus investigaciones y con esto obtener una sinergia entre conocimiento tradicional y científico.

5.3. Objetivo y estrategias para la transformación

Tabla 10. Objetivo y estrategias para la transformación

OBJETIVO
Transformación: Identificar y dar a conocer a los productores métodos y opciones de transformación para los cultivos de la comunidad, con la finalidad de agregar valor y ofrecer productos de calidad a los consumidores finales
5.3.1. Incorporación de métodos de transformación de los principales cultivos de la comunidad
5.3.2. Identificación y aprovechamiento de productos alternos en la comunidad
5.3.3. Capacitación para el diseño de productos

Fuente: Elaboración propia

5.3.1. Incorporación de métodos de transformación de los principales cultivos de la comunidad.

Como se ha mencionado anteriormente, el maíz, el frijol y la caña de azúcar son los principales cultivos de la comunidad. Estos productos se comercializan como materia prima, es decir, no reciben ninguna transformación, por lo cual, los precios que obtienen por sus ventas son bajos.

Se sugiere incorporar métodos de transformación, a continuación, se mencionan algunos:

- Maíz: En envasado, harina, elaboración de masa, tortillas, tlacoyos y productos similares al alto vacío.
- Frijol: Empacado, enfrascado, enlatado.
- Caña de azúcar: Elaboración de piloncillo artesanal.

5.3.2. Identificación y aprovechamiento de productos alternos en la comunidad.

Algunos de los cultivos que se producen en la comunidad pueden ser transformados con la finalidad de agregarles valor, por ejemplo, el tamarindo y el mango pueden ser transformados en pulpa y comercializarlos de esta manera, también es posible crear salsas, infusiones de hierbas, licores y mermeladas.

5.3.3. Capacitación para diseño de productos

La agregación de valor de un producto requiere de un adecuado diseño, por ello, se recomienda trabajar en conjunto con universidades y centros de investigación para la creación de productos de calidad, nutritivos y con los estándares de inocuidad que demanda el mercado.

5.4. Objetivo y estrategias para la comercialización

Tabla 11. Objetivo y estrategias para la comercialización

OBJETIVOS
Comercialización: Identificar y abrir canales de comercialización adecuados para los productos de la comunidad, así como las formas de organización adecuadas que permitan mejorar la venta de los productos.
5.4.1. Capacitación para la comercialización
5.4.2. Aprovechamiento de los canales de distribución nacionales e internacionales
5.4.3. Acercamiento con las entidades que apoyan la comercialización de productos agrícolas
5.4.4. Creación de cooperativas de comercialización
5.4.5. Utilización de las TIC'S

Fuente: Elaboración propia

5.4.1. Capacitación para la comercialización

Se propone que los productores reciban apoyo para la comercialización de sus productos, en los siguientes aspectos: Análisis de mercado, costos, mercadotecnia, canales de comercialización, finanzas y temas fiscales. Tal capacitación puede ser desarrollada por especialistas en los temas mencionados. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural cuenta con los siguientes programas, los cuales buscan la formación de los agricultores en temas de planes de negocios, administración y finanzas a través de extensionistas expertos en el área.

- Apoyo para organización de productores y estructuración de proyectos para el financiamiento (FIRA)
- Apoyo para fortalecimiento y articulación empresarial y redes de valor (FIRA)
- Componente fortalecimiento de la agricultura familiar (SADER)
- Desarrollo de Capacidades, Extensión y Asesoría Rural (FIRCO)

Además de los apoyos para el desarrollo de capacidades y organización, es necesario que los productores conozcan la normatividad que rige el sistema agroalimentario mexicano. En primera instancia, el sistema jurídico del sector se

sustenta en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (H. Congreso de la Unión, 2019). Este se apoya de leyes y reglamentos que abordan temas específicos del sector, en la figura 34 se enlista algunos de ellos.

Ley Agraria
Ley de Desarrollo Rural Sustentable
Reglamento de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en Materia de Organismos, Instancias de Representación, Sistemas y Servicios Especializados
Ley Federal de Sanidad Animal
Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal
Ley Federal de Sanidad Vegetal
Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas
Reglamento a de la Ley de Producción, Certificación y Comercio de Semillas
Ley Federal de Variedades Vegetales
Reglamento de la Ley Federal de Variedades Vegetales
Ley de Organizaciones Ganaderas
Reglamento de la Ley de Organizaciones Ganaderas
Ley sobre Cámaras Agrícolas que en lo sucesivo se denominarán Asociaciones Agrícolas
Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos
Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos
Reglamento en materia de registros, autorizaciones de importación y exportación y certificados de exportación de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias y materiales tóxicos o peligrosos
Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar
Ley de Aguas Nacionales
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
Ley Federal sobre Metrología y Normalización
Ley de Comercio Exterior
Ley Aduanera

Figura 34. Marco Jurídico del sistema agroalimentario mexicano

Fuente: COFECE (2014)

Además de las leyes y reglamentos, existen las Normas Oficiales Mexicanas las cuales son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establecen las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, mercado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (Secretaría de Economía, 2019). Las NOMS referentes al sector agroalimentario se enlistan en la tabla 12.

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas referentes al sector agroalimentario

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones
NOM-051-SCFI/SSA1-2010	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre-ensados- Información comercial y sanitaria.
NOM-173-SCFI-2009	Jugos de frutas pre-ensados. Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
NOM-187-SSA1/SCFI-2002	Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba.
NOM-251-SSA1-2009	Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
NOM-003-STPS-1999	Actividades agrícolas. Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes. Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-075-FITO-1997	Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta.
NOM-069-FITO-1995	Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas.
NOM-081-FITO-2001	Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos.
NOM-159-SSA1-1996	Bienes y servicios. Huevo, sus productos y derivados. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario
NOM-218-SSA1-2011	Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas

	adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba.
--	--

Fuente: COFECE (2014)

Contar con el conocimiento de la normatividad aplicada al sistema agroalimentario mexicano, permitirá al productor cumplir con los requisitos necesarios para la producción, transformación y comercialización de sus productos dentro del marco jurídico y con esto evitar sanciones que en diversas ocasiones generan pérdidas económicas.

5.4.2. Aprovechamiento de los canales de distribución con los que cuenta el país a nivel nacional e internacional.

La ubicación del estado de Veracruz es privilegiada, ya que cuenta con distintas vías de comunicación aptas para el comercio tanto nacional como internacional. El estado tiene 1,807 kilómetros de vías férreas; cuenta con 9 puertos marítimos, 5 de altura y cabotaje y 4 de cabotaje y posee 4 aeropuertos, 3 internacionales y 1 nacional.

Además, por su posición geográfica tiene fácil acceso a ciudades importantes del país como la Ciudad de México, Puebla, Xalapa, Orizaba, el Puerto de Veracruz, Coatzacoalcos. Por ello, se sugiere identificar cuáles son las mejores opciones de distribución, las cuales conecten con los principales mercados y que además optimicen los recursos tanto económicos como sociales y ambientales.

Por otra parte, es importante identificar los Tratados de Libre Comercio y Acuerdos Comerciales con los que cuenta México en el sector agrícola. Esta herramienta permitirá a los productores mantenerse informados sobre las ventajas que estos acuerdos proporcionan e identificar los mercados internacionales a los cuales podrían dirigirse de acuerdo a la demanda.

En este sentido, el país cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 países (TLCs), 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la

Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) (Secretaría de Economía, 2019).

Además, México participa activamente en organismos y foros multilaterales y regionales como la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Mecanismo de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la ALADI (Secretaría de Economía, 2019).

El conocimiento de tal información, aunado al acompañamiento de profesionales del comercio internacional, abre oportunidades a la comunidad para el comercio internacional.

5.4.3. Creación de cooperativas para la comercialización

Las cooperativas en la actualidad representan una alternativa para hacer frente a los problemas que aquejan el campo, estas buscan satisfacer las necesidades económicas, sociales y culturales de sus integrantes a través de una empresa conjunta y de gestión democrática.

De acuerdo a la FAO (2012), las cooperativas ofrecen a los pequeños agricultores beneficios como mejor acceso a los mercados, recursos naturales, información, comunicación, tecnología, crédito, formación e infraestructuras. Por lo tanto, se recomienda la creación de una cooperativa de productores agrícolas de la Comunidad Paso Solano, Veracruz.

El tipo de cooperativa apto para los productores de la comunidad Paso Solano, Veracruz es la de productores, la cual está enfocada en trabajar en común en la producción de bienes y/o servicios, aportando su trabajo personal, físico o intelectual. Independientemente del tipo de producción a la que estén dedicadas, estas sociedades podrán almacenar, conservar, transportar y comercializar sus productos de acuerdo a lo estipulado en la Ley General de Sociedades Cooperativas (Cámara de Diputados, 2018).

5.4.4. Utilización de las TIC's

Como se mencionó en los capítulos anteriores, el uso de las TIC's en el medio rural, permite la obtención y el intercambio de conocimientos, de manera rápida, transparente y precisa. Los agricultores tendrán acceso a precios actuales, tendencias de mercado, legislación, convocatoria de programas tanto públicos como privados. No obstante, a pesar de que ya existen estas herramientas, dentro de la comunidad son pocos quienes las utilizan, en gran parte por rezago educativo, así como por falta de recursos económicos además de la falta de equipo tecnológico como celulares, computadoras o tabletas electrónicas. Otro factor importante es la falta de internet.

Por lo tanto, se sugiere invertir en la compra de equipo tecnológico de la mano con la creación de cursos de capacitación respecto al uso de tales tecnologías. Con el fin de crear un centro de aprendizaje dentro de la comunidad especializado en las tecnologías de la información.

5.5. Objetivo y estrategias para el consumo

Tabla 13. Objetivo y estrategias para el consumo

Consumo: Identificar el mercado potencial para los productos de la comunidad, y las tendencias agroalimentarias para orientar la oferta de los productos locales.
5.5.1. Mercadotecnia de los productos locales

Fuente: Elaboración propia

5.5.1. Mercadotecnia de los productos locales

Se propone realizar una campaña para la revalorización de los productos locales, con el fin de promover su consumo y mejorar las ventas de los campesinos de la comunidad. Así mismo, se sugiere potencializar los productos transformados tales como el piloncillo, el maíz y el frijol. De esta manera se estará haciendo visible el trabajo de la comunidad. Esta campaña puede hacerse mediante la creación de

página web y el uso de las redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter entre otras, ya que en la actualidad ha incrementado su uso con fines comerciales, así mismo se propone la creación de espacios para dar a conocer los productos como los mercados agroecológicos y la participación en mercados de la región.

Además, se recomienda generar lazos con organizaciones de la sociedad civil, universidades y dependencias de gobierno que promuevan el consumo de productos locales.

Finalmente, las estrategias propuestas a lo largo de este capítulo, buscan integrar la innovación tanto tecnológica como social y de gestión, en las diferentes etapas del sistema agroalimentario. Así también, se busca que la sustentabilidad sea un factor determinante en el desarrollo de las mismas. Para el logro de tales propósitos es necesaria la participación de los agentes involucrados, los cuales se han mencionado a lo largo de este trabajo de investigación, con el fin de que se sumen conocimientos y experiencias para conseguir un sistema agroalimentario sustentable.

Conclusiones y Recomendaciones

En el presente trabajo de investigación se ha puesto sobre entendido 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, el crecimiento del intercambio comercial entre distintos países, el aumento del uso de la tecnología e innovación en el sector agrícola, entre otros.

No obstante estos cambios, también se han generado consecuencias negativas como la explotación de los recursos, provocada por la necesidad de aumentar la productividad de los cultivos; la contaminación de 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.

Por su parte, en México la situación es similar, prevalece la exclusión de los pequeños agricultores dentro del sistema agroalimentario, fomentado por el acaparamiento de grandes empresas, aunado a ello, las fuertes lluvias y sequías ocasionan pérdidas en los cultivos; existe dependencia alimentaria respecto a la importación de ciertos alimentos de consumo básico, por ejemplo, el maíz. Por otro lado, la implementación de innovaciones es escasa, de acuerdo a diversos autores como Solleiro & Del Valle (1996), Muñoz & Altamirano (2008) y Zarazúa, Altamirano, Castañón, & Rendón (2009), en el país el proceso innovador predominante es el de tipo lineal, el cual se caracteriza por ser cerrado e integrado verticalmente, por lo que no toma en cuenta las diferentes dimensiones del sistema agroalimentario.

Como conclusión de la investigación realizada en la comunidad Paso Solano, Veracruz, se encontró que, la implementación de innovaciones tecnológicas, sociales y de gestión es baja; predominan los pequeños productores quienes

poseen de 5 a 10 hectáreas; la mayoría de los ejidatarios cuentan con escolaridad máxima de primaria y sus principales cultivos son maíz, frijol y caña de azúcar.

Por su parte, en el caso de las innovaciones tecnológicas únicamente se hace uso del sistema de riego, dejando de lado la utilización de tecnologías generadoras de energía renovable, tecnologías de la información y comunicación y tecnologías relacionadas con el uso del suelo y el agua. En cuanto a las innovaciones sociales, tales como el desarrollo organizacional, empoderamiento de los pequeños productores, emprendimientos participativos y trabajo en alianzas y redes, es baja la incidencia. Sin embargo, los productores se mostraron positivos en cuanto a la posibilidad de implementar tales acciones; de igual forma se manifestaron positivos con respecto al uso de marcas colectivas. Con relación a los métodos de comercialización, contar con un punto de venta, el comercio internacional y vender en mercados alternativos, son los que mayor interés generaron entre los productores.

Otra conclusión, está relacionada con que ninguno de los productores realiza transformación a sus productos y los comercializan en su mayoría a través de intermediarios. Además, manifiestan la necesidad de obtener apoyos económicos, en insumos y herramientas para mejorar su producción y llegar al consumidor final.

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; al mismo tiempo, que cree servicios económicos y sociales, que a su vez mejore los medios de vida y proporcione alimentos nutritivos para la población, como menciona la FAO (2017).

Para lograr tal cambio, se espera que las innovaciones intervengan en los patrones actuales con el fin no sólo de mejorar aspectos de competitividad y productividad, sino que al mismo tiempo incrementen la calidad de vida de la población y promuevan el adecuado uso de los recursos naturales. Además, estas deben ser diseñadas de acuerdo a las necesidades de cada comunidad y que el proceso se genere a manera de red, en la que todos los actores involucrados sean partícipes de la innovación y que cada una de las etapas se retroalimenten entre sí.

Con base en la investigación realizada, se concluye que la información y datos analizados, proporcionan los elementos suficientes para determinar que la innovación juega un papel determinante en el desarrollo de los sistemas agroalimentarios sustentables.

Bajo este marco, en el capítulo de la propuesta, 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; la obtención de financiamiento para la producción, la elaboración de bioinsumos para uso de la comunidad, la incorporación de métodos de transformación, la capacitación para la comercialización, creación de cooperativa de productores, utilización de las tecnologías de la información y comunicación, mercadotecnia de los productos, entre otras. Estas estrategias se proponen con el fin de incorporar la innovación y así propiciar el desarrollo del sistema agroalimentario sustentable en la comunidad Paso Solano, Veracruz.

Finalmente, para investigaciones futuras, se recomienda profundizar en cada una de las acciones propuestas, con el fin de facilitar los medios para su implementación en la comunidad. Así mismo se recomienda trabajar en el tema de redes de innovación, con la finalidad de incorporar la participación de las instituciones, universidades, centros de investigación, empresas y organizaciones civiles en el desarrollo de las innovaciones planteadas, en apoyo a las comunidades agrícolas rurales.

Referencias

- Acevedo, A., & Linares, C. (2008). El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones. *Industrial Data*, 33-44.
- Adama. (2019). *Adama México*. Obtenido de <https://www.adama.com/mexico/es/noticias/redes-sociales-y-agricultura.html>
- Alianza por la salud alimentaria. (2018). *Alianza por la salud alimentaria*. Recuperado el mayo de 2018, de <http://alianzasalud.org.mx/wp-content/uploads/2018/02/manifiesto-sistema-alimentario-justo-sustentable.pdf>
- Alonso, T. (2018). *Hablemos de empresas*. Obtenido de <https://hablemosdeempresas.com/grandes-empresas/iot-en-agricultura/>
- Amador, C. (2013). Sustentabilidad. *Revista digital universitaria*.
- Appendini, K., García, R., & De la Tejera, B. (2003). Seguridad alimentaria y calidad de los alimentos: ¿Una estrategia campesina? *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*(75).
- Arcos, C., Suárez, M., & Zambrano, S. (2015). Procesos de Innovación Social (IS) como fuente de transformación social de comunidades rurales. *Revista Academia y Virtualidad*, 85-99. Recuperado el 1 de agosto de 2018
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe: Un compendio estadístico de indicadores*. Washington D.C.: BID.
- Banco Mundial. (2008). *Incentivar la innovación agrícola*. Bogotá: Banco Mundial y Mayor Ediciones.
- Bellarby, J., Foereid, B., Hastings, A., & Smith, P. (2008). *Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential*. Holanda: University of Aberdeen-Greenpeace.
- Bertalanffy, V. L. (1976). *Teoría General de los Sistemass*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Bertram, D. (2008). *Poincare*. Obtenido de <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>
- Braun, E. (1986). *Tecnología Rebelde*. Madrid: Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones y Tecnologías.
- Brundtland, G. H. (1987). *Nuestro Futuro Común*. ONU.

- Cámara de Diputados. (2018). *Cámara de Diputados*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Sociedades_Cooperativas.pdf
- Camps, X. (2015). *World Economic Forum*. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2015/03/como-y-por-que-crear-una-estrategia-de-innovacion/>
- 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.
- Cárdenas, M. J. (2010). Costos económicos del cambio climático en México. En Greenpeace, *México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación* (págs. 46-50). México: Greenpeace México. Obtenido de <http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2010/6/vulnerabilidad-mexico.pdf>
- Carson, R. L. (2016). *Primavera Silenciosa*. Grupo Planeta.
- Cepeda, M. F., & Velez, M. (2017). *Catálogo de mejores prácticas para el campo y el hogar*. México: The Nature Conservancy.
- Chavez, D. (2018). *ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/04/1431161>
- Cirelluelo, E. (2007). Compendio de definiciones del concepto innovación. *Dirección y Organización*, 34-98. Recuperado el 1 de agosto de 2018
- COFECE. (2014). *Reporte sobre las Condiciones de Competencia en el Sector Agroalimentario*. Ciudad de México: Comisión Federal de Competencia Económica.
- Conacyt. (2018). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <https://centrosconacyt.mx/objeto/biodigestores/>
- CONAGUA. (2017). *CONAGUA*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-para-captacion-de-agua-de-lluvia-y-ecotecnicas-en-zonas-rurales-procaptar>
- CONEVAL. (2016). *CONEVAL*. Recuperado el 31 de julio de 2018, de https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/PublishingImages/Veracruz_cuadro1.JPG
- Cortés, J. (1993). *El agro mexicano: ¿siempre lo mismo?* Ciudad de México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Oriente.

- Daly, H. (1990). Toward some Operational Principles of Sustainable Development. *Ecological Economics*, 1-6. Recuperado el 1 de agosto de 2018, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1214391&pid=S1850-0013200800020000600008&lng=es
- Del Valle, M., & Tolentino, J. (2017). Gobernanza territorial e innovación social. Los casos del queso artesanal y arroz en México. En M. Del Valle, & J. Tolentino, *Gobernanza territorial y Sistemas Agroalimentarios Localizados en la nueva ruralidad* (págs. 32-37). Ciudad de México: Red-Sial México.
- Delgado , G., Gay, C., Imaz , M., & Martínez, M. A. (2010). *México frente al cambio climático*. UNAM: México.
- Delgado B., F., & Delgado Á, M. (2014). *El vivir y comer bien en los Andes Bolivianos : aportes de los sistemas agroalimentarios y las estrategias de vida de las naciones indígena originario campesinas a las políticas de seguridad y soberanía alimentaria*. La Paz: Plural Editores.
- Delgado, M. (2010). El Sistema Agroalimentario Globalizado: Imperios alimentarios y degradación social y ecológica. *Revista de Economía Crítica*, 32-61. Recuperado el 30 de abril de 2018
- Diario Oficial de la Federación. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. México: Presidencia de la República.
- Díaz, A. (2011). Información y sociedad del conocimiento en América Latina. *Biblioteca Universitaria*, 14, 18-25.
- Diccionario jurídico. (2019). *Diccionario Jurídico*. Obtenido de <http://www.diccionariojuridico.mx/definicion/ejidatarios/>
- Escobar, S., Vizcarra, I., Thomé , H., & Espinoza , A. (2016). Caracterización de los consumidores de alimentos orgánicos en tianguis y mercados alternativos de la zona centro de México. En M. Renard, *Mercados y desarrollo local sustentable* (págs. 133-152). México: Colofón.
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Ediciones UPC.
- FAO. (2012). *Cooperativas agrícolas: preparando el terreno para la seguridad alimentaria y el desarrollo rural*. Roma: FAO.
- 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. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo*. Roma: FAO.

- FAO. (2013). *Impulsando la innovación agrícola en la agricultura familiar*. Roma: FAO.
- FAO. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Santiago: FAO.
- FAO. (2017). FAO. Recuperado el 10 de marzo de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-i7053s.pdf>
- 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. (2018). FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/005/y3918s/y3918s10.htm>
- FAO. (2019). *El sistema alimentario en México - Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible*. Ciudad de México: FAO.
- FAO; CELAC. (2017). *Sistemas de innovación para el desarrollo rural sostenible*. Santiago: CELAC. 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.
- FUNDAR. (2014). *¿Por qué es importante la pequeña agricultura?* Obtenido de <http://fundar.org.mx/porque-es-importante-la-pequena-agricultura/>
- Garza, A. (2009). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades*. México, D.F.: El Colegio de México.
- Gavito, M., Van der Wal, H., Aldasoro, M., Ayala, B., Bullén, A., Cach, M., . . . Villanueva, G. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 150-160.
- Gee, S. (1981). *Technology transfer, Innovation & Internacional Competitiveness*. Wiley&Sons: Nueva York.
- Gobierno de Argentina. (2019). *Gobierno de Argentina*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/energia/energia-electrica/renovables/que-son-las-energias-renovables>
- Goodland, R., & Herman, D. (1993). The Urgent Need for Rapid Transition to Global Environmental Sustainability. *Environmental Conservation*, 297-309.
- Gutiérrez, A. (2018). *Somos Iberoamérica*. Obtenido de <https://www.somosiberoamerica.org/tribunas/una-nueva-economia-para-la-cuarta-revolucion-industrial/>

- Gutiérrez, J. (2013). *Boletín UNAM*. Obtenido de http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_459.html
- H. Ayuntamiento Soledad de Doblado. (2010). *siglo.inafed.gob.mx*. Obtenido de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM30veracruz/municipios/30148a.html>
- H. Congreso de la Unión. (2019). *Cámara de Diputados*. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- HLPE. (2014). *Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles*. Roma: Comité de Seguridad Alimentaria Mundial.
- 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. E., & Rodríguez, M. (2007). *Estudio sobre economía del cambio climático en México*. México: Instituto Nacional de Ecología-Universidad Iberoamericana.
- IIES UNAM. (2018). *Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad UNAM*. Obtenido de <http://ecotec.unam.mx/Ecotec/ecoteca/colecta-de-agua-pluvial-como-medida-para-el-aprovechamiento-sustentable-de-la-energia>
- IMPI. (2016). *Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/54262/GDU_Marcas.pdf
- INAFED. (2019). *INAFED*. Obtenido de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM30veracruz/municipios/30148a.html>
- INEGI. (2007). <http://www.inegi.org.mx>. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/ca2007/resultados_agricola/default.aspx
- INEGI. (2019). *Cuéntame de México*. Obtenido de http://www.cuentame.org.mx/hipertexto/tipos_finalidad.htm
- Instituto Politécnico Nacional. (2006). *ECOTEC UNAM*. Obtenido de <http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Captacion-de-Agua-de-lluvia-y-almacenamiento-en-Tanques-de-Ferrocemento.pdf>
- IRRI. (2019). *Instituto Internacional de Recursos Renovables*. Obtenido de <https://irrimexico.org/ProgSeguridadHidrica.html>
- Isla Urbana. (2019). *Isla Urbana*. Obtenido de <http://islaurbana.mx/isla-urbana/>

- Jiménez, T. (2014). Energías renovables y turismo comunitario. *Energética*, 93-105.
- Krause, M. (1995). La Investigación Cualitativa. Un campo de posibilidades y desafíos. *Temas de Educación*, 19-39. Recuperado el 1 de agosto de 2018
- Lederman, D., & Maloney, W. (2003). *R&D and Development*. Washington: Banco Mundial.
- LEISA. (2018). *LEISA, Revista de agroecología*. Obtenido de <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-14-numero-1/2490-editorial-desafiando-la-escasez-de-agua>
- Martínez, T. (1983). Historia de la agricultura en México. *III Taller Latinoamericano "Prevención de Riesgos en en uso de Plaguicidas"* (págs. 15-45). Xalapa: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Minutti, M. (16 de mayo de 2007). *Colección de Tesis Digitales Universidad de las Américas Puebla*. Recuperado el 11 de diciembre de 2017, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mno/minutti_l_m/portada.html
- Montes, A., Díaz, D., & Perry, S. (2011). *DOI. Desarrollo Organizativo para la Innovación*. Bogotá: Corporación PBA.
- Morales, C. (2010). *Consultores en Comunicación e Innovación Social*. Obtenido de <http://lafamiliabel.es/capitulos/Capitulo0.php>
- Morcillo, P. (1989). *La gestión de la I+D. Una estrategia para ganar*. Madrid: Pirámide.
- Morett, J. (1987). Panorama general de la agroindustria en México. *Geografía agrícola*.
- Muñoz, M., & Altamirano, R. (2008). Modelos de Innovación en el Sector Agroalimentario Mexicano. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 185-211.
- Muñoz-Rodríguez, M., & Altamirano-Cardenas, R. (2008). Modelos de Innovación en el Sector Agroalimentario Mexicano. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 185-211.
- Nelson, R. R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Estados Unidos: Harvard University Press.
- Oswald, Ú. (2018). Antropoceno, crisis alimentaria, crisis del agua. En F. Torres, J. Tolentino , & E. Martínez, *Situación agroalimentaria y desarrollo en México* (págs. 73-107). México: UNAM-IIE.
- Pavón, J., & Goodman, R. A. (1976). *La planificación del desarrollo tecnológico*. Madrid: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial. Recuperado el 1 de agosto de 2018

- 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). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Obtenido de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Pons, C., García, R., Molina, O., Medero, V., & Pérez, R. (2012). Medios didácticos digitales para la formación de capital humano en ciencias agropecuarias. *Multiciencias*, 12, 313-318.
- Raworth, K. (2012). *Oxfam*. Recuperado el 29 de mayo de 2017, de <https://www.oxfam.org/en/research/safe-and-just-space-humanity>
- Rockström, J., Steffen, W., & Folley, J. (29 de septiembre de 2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 472-475. doi:10.1038/461472a
- Rotoplas. (2019). *Rotoplas*. Obtenido de <https://rotoplas.com.mx/sistema-de-captacion-de-agua-pluvial-rotoplas-y-sus-beneficios/>
- SAGARPA. (2009). *SAGARPA*. Recuperado el mayo de 2018, de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/veracruz/Documents/Evaluaciones%20Externas/2009/2009%20-%20Diagn%C3%B3stico%20Regional.pdf>
- SAGARPA. (2018). *Atlas agroalimentario 2012-2018*. México: SIAP.
- SAGARPA. (2018). *SagarpaProduce*. Obtenido de <https://datos.gob.mx/herramientas/sagarpa-produce?category=movil&tag=economia>
- SAGARPA. (2018). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/te-interesan-las-energias-renovables?idiom=es>
- SAGARPA. (2018). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Obtenido de <https://www.gob.mx/siap/que-hacemos>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Nueva York: McGraw-Hill. Recuperado el 1 de agosto de 2018
- Secretaría de Economía. (2018). *Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados*. Obtenido de <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>
- Secretaría de Economía. (2019). *Secretaría de Economía*. Obtenido de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-contratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico>
- Secretaría de Economía. (2019). *SINEC*. Obtenido de <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/BusquedaNormas.xml>

- SEDARPA. (2011). *Programa Veracruzano de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca 2011-2016*. Recuperado el 2018 de julio de 31, de <http://www.veracruz.gob.mx/agropecuario/wp-content/uploads/sites/11/2011/09/Programa-sectorial-de-desarrollo-agropecuario-2011-2016.pdf>
- SIAP. (2019). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Obtenido de <http://siaprendes.siap.gob.mx/contenidos/2/01-agricultura/imagen-completa.html>
- Soler, M. (2007). *El contexto socioeconómico de la agricultura ecológica: la evolución de los sistemas agroalimentarios*. Sevilla: Depto. de Economía Aplicada II.
- Solleiro, J. L., & Del Valle, M. d. (1996). *El cambio tecnológico y las agroindustrias en México*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Solleiro, J. L., & Mejía, A. O. (2018). Diseño de Agendas de Innovación para el Sector Agroalimentario: El caso del Norte de México. En F. Torres, J. Tolentino, & E. Martínez, *Situación agroalimentaria y desarrollo en México* (págs. 177-207). Ciudad de México: UNAM.
- Sonnino, A., & Ruane, J. (2011). *FAO*. Recuperado el 15 de diciembre de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/018/ar635s/ar635s.pdf>
- Steffen, M., & Tarrío, M. (2010). Neoliberalismo y crisis agroalimentaria: adaptación y resistencia de los ejidatarios mexicanos. *Debates Teóricos*, 11-46.
- Thornton, R. (2006). *Los 90's y el nuevo siglo en los sistemas de Extensión Rural y Transferencia de Tecnologías Públicos, en el MERCOSUR*. Argentina: INTA.
- UNEP. (2009). *Rainwater harvesting: a lifeline for human well-being*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
- Universidad de Valencia. (2019). *Universidad de Valencia*. Obtenido de <https://www.uv.es/uvweb/master-quimica/es/master-universitario-quimica/agroquimicos-mas-utilizados-1285949129052/GasetaRecerca.html?id=1285953068917>
- Vargas, G. (2006). *Introducción a la teoría económica*. México: Pearson.
- Vázquez, M. (2016). Las sociedades cooperativas, una expresión de economía social solidaria. *Economía y Sociedad*, 17-37.
- Vera, S., González, S., & Aragón, C. (2016). *Bancos comunitarios de semillas en México: Una estrategia de conservación in situ*. Lima: Biodiversity International.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press. Obtenido de <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

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. Recuperado el 27 de noviembre de 2017

CUESTIONARIO DE INVESTIGACIÓN

Fecha: _____ Número _____

Este cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión respecto a la labor que realiza e identificar el rol de la innovación como estrategia para desarrollar los sistemas agroalimentarios, en este caso en la comunidad Paso Solano, Veracruz. Así mismo apoyará la investigación que realiza la encuestadora para fines exclusivamente académicos realizados en la Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad de la ESCA Unidad Santo Tomás, del Instituto Politécnico Nacional.

PRIMERA PARTE: DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

Sexo: Femenino () Masculino ()

Edad: 20-30 () 30-40 () 40-50 () 50-60 () 60-70 ()

Escolaridad: Primaria () Secundaria () Bachillerato () Licenciatura ()

No. Hectáreas: Menos de 1 () De 1 a 5 () De 5 a 10 () De 10 en adelante ()

Cultivos principales: _____

SEGUNDA PARTE: INNOVACION

Tecnológica

Instrucciones: Marcar con una "x" una o más respuestas según sea el caso

1	Para sus cultivos ¿utiliza alguna de las siguientes tecnologías generadoras de energía?	Biodigestores	Páneles fotovoltaicos	Generadores eólicos	Otra	Ninguna
2	Para su proceso productivo ¿utiliza tecnologías de la información y comunicación TIC'S?	Computadora	Internet	Software y aplicaciones	Sistemas de información y de mercado	Ninguna
3	Para el manejo de suelo y producción ¿utiliza alguna de las siguientes tecnologías?	Semilla criolla	Bioinsumos	Agricultura orgánica	Agricultura de conservación	Ninguna
4	Para el manejo del agua en sus cultivos ¿utiliza alguna de las siguientes tecnologías?	Sistema de captación de agua de lluvia	Sistema de riego	Pozos	Otra	Ninguna

Social

Instrucciones: Marcar con una "x" la respuesta que considere adecuada

5	¿Cómo considera la organización en su comunidad para el logro de los proyectos orientados a la agricultura?	Excelente	Buena	Regular	Mala	Pésima
6	¿Qué tan importante considera su labor dentro del sistema agroalimentario?	Muy importante	Importante	Neutral	Poco importante	No es importante
7	¿Considera importante adquirir conocimientos para emprender un negocio agrícola?	Muy importante	Importante	Neutral	Poco importante	No es importante
8	¿Qué tan de acuerdo está en conformar alianzas con universidades, empresas, gobierno y otros agricultores para la producción, transformación y venta de sus productos?	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
9	¿Qué tan de acuerdo está en crear una cooperativa de productores en la comunidad con el fin de impulsar la producción, transformación y venta de sus productos?	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Gestión

Instrucciones: Marcar con una "x" la respuesta que considere adecuada

10	¿Qué tan de acuerdo está en crear una marca colectiva con los agricultores de su comunidad con el fin de comercializar sus productos en el mercado?	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
11	De las siguientes opciones ¿qué formas de comercialización considera adecuada para sus productos?	Venta en mercados alternativos	Puntos de venta	Comercio electrónico	Instituciones gubernamentales	Comercio internacional
12	Para su proceso de producción ¿Qué herramientas y maquinaria considera necesarias?	Tractores	Cosechadoras	Abonadoras	Arados	Otros

TERCERA PARTE: SISTEMA AGROALIMENTARIO SUSTENTABLE

Instrucciones: Marcar con una "x" una o más respuestas según sea el caso.

13	¿Qué tipo de insumos utiliza para sus cultivos?	Semillas mejoradas	Fertilizantes	Pesticidas	Equipo para riego	Otros
14	¿Dónde adquiere sus insumos agrícolas (semillas, fertilizantes, maquinaria)?	Mercado local	Producción propia	Donativo gobierno	Compras por internet	Otros
15	¿Cuál es su tipo de producción?	Orgánico	Convencional	Temporal	Riego	Tecnificado
16	¿Qué tipo de transformación realiza a sus cultivos?	Conservas	Procesados	Envasado	Etiquetado	Ninguna
17	En caso de responder positivamente a la pregunta anterior ¿Qué tipo de tecnología utiliza para la transformación de sus productos? *Pregunta abierta					
18	¿De qué manera comercializa sus productos?	Intermediario / Empresa distribuidora	Venta directa al consumidor	Venta a institución de gobierno	Punto de venta	Autoconsumo
19	¿Qué considera que requiere para poder llegar al consumidor final?	Medio de transporte	Apoyo gubernamental (económico, asesoría técnica, insumos y herramientas)	Capacitación (administración, producción, transformación)	Apoyo para abrir canales de comercialización	Apoyo para agregación de valor al producto