



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y  
ADMINISTRACIÓN  
UNIDAD SANTO TOMÁS



SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

## MODELO DE GESTORES SISTÉMICOS DE INNOVACIÓN PARA INCENTIVAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES RURALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Tesis

Que para obtener el grado de

**Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación**

PRESENTA:

**DOLORES JUÁREZ DÍAZ**

DIRECTORES DE TESIS:

**DRA. ANA LILIA CORIA PÁEZ      DR. RICARDO TEJEIDA PADILLA**



Ciudad de México, noviembre de 2021

# MODELO DE GESTORES SISTÉMICOS DE INNOVACIÓN PARA INCENTIVAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES RURALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

## Resumen

En México los pequeños productores rurales representan una parte importante de la estructura agraria y productiva por su capacidad para proveer alimentos a las regiones. Muchos de ellos se encuentran ubicados en las zonas rurales de la Ciudad de México, donde además de adaptarse a los cambios económicos han enfrentado las reestructuraciones sociales derivadas de la nueva ruralidad. Se trata de productores que no cuentan con los apoyos necesarios, trabajan con altos niveles de pobreza y solo alcanzan a cubrir la demanda local, además experimentan dificultades en la interacción con otros agentes económicos, lo que incide en los procesos de innovación que generan competitividad. En ese sentido, la innovación es un elemento clave para el crecimiento del sector al incluir factores sociales, territoriales y la participación de los agentes involucrados. De tal forma, que al cambiar del enfoque lineal al Enfoque Sistémico es conveniente la intervención de agentes que funcionen como intermediarios en los procesos de innovación, los llamados gestores sistémicos de innovación. Por ello, el objetivo de esta investigación es diseñar un modelo donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, para impulsar la competitividad.

Para abordar la situación problemática se utilizó el Enfoque Sistémico a través de la Metodología de Sistemas Suaves en complementariedad con el Modelo de Sistema Viable que provee la especificidad necesaria para que el sistema alcance la viabilidad considerando los aspectos dinámicos del entorno. Como resultado, se obtuvo un modelo que permite a los pequeños productores rurales organizarse de manera autónoma, ser autosuficientes y tomar las decisiones adecuadas para mantener su identidad. Esta estructura permite la incorporación de los gestores sistémicos de innovación para generar los vínculos y redes de cooperación entre los diferentes actores económicos, su actuación facilita la implementación de innovaciones e incrementa su competitividad.

Palabras clave: Enfoque Sistémico, Metodología de Sistemas Suaves, Modelo de Sistema Viable, gestores sistémicos de innovación, competitividad.

# **SYSTEMIC INNOVATION MANAGERS MODEL TO INCENTIVATE THE COMPETITIVENESS OF RURAL PRODUCERS IN MEXICO CITY**

## **RESUMEN**

In Mexico, small rural producers represent an important part of the agrarian and productive structure due to their capacity to provide food to the regions. Many of them are located in rural areas of Mexico City, where, in addition to adapting to economic changes, they have faced social restructuring derived from the new rurality. These are producers who do not have the necessary support, work with high levels of poverty and only manage to cover local demand, and they also experience difficulties in interacting with other economic agents, which affects innovation processes that generate competitiveness. In this sense, innovation is a key element for the growth of the sector by including social and territorial factors and the participation of the agents involved. Thus, when changing from the linear approach to the Systemic Approach, the intervention of agents that function as intermediaries in the innovation processes, the so-called systemic innovation managers, is convenient. Therefore, the objective of this research is to design a model where systemic managers help in the innovation processes of small rural producers in Mexico City, to boost competitiveness.

To address the problematic situation, the Systemic Approach was used through the Soft Systems Methodology in complementarity with the Viable System Model that provides the specificity necessary for the system to reach viability considering the dynamic aspects of the environment. As a result, a model was obtained that allows small rural producers to organize autonomously, be self-sufficient and make the appropriate decisions to maintain their identity. This structure allows the incorporation of systemic innovation managers to generate links and cooperation networks between different economic actors, their action facilitates the implementation of innovations and increases their competitiveness.

Keywords: Systemic Approach, Soft Systems Methodology, Viable System Model, systemic innovation managers, competitiveness.

## INDICE

Tablas y figuras.....	8
Glosario .....	10
Introducción.....	13
Antecedentes .....	16
Contexto.....	16
Situación problemática.....	24
Objetivos de investigación.....	34
Justificación .....	36
Metodología.....	38
Capítulo 1 Alcances teóricos de la innovación .....	44
1.1 Competitividad: factores que la incentivan .....	44
1.2 Innovación.....	49
1.2.1 Determinantes de la innovación.....	54
1.2.2 Tipos de innovación.....	55
1.2.3 Otros tipos de innovación .....	60
1.3 Intermediarios de innovación.....	61
Capítulo 2 Influencia de los gestores sistémicos de innovación en la competitividad de los pequeños productores rurales.....	64
2.1 Gestores sistémicos de innovación .....	64
2.2 Funciones de los gestores sistémicos de innovación.....	67
2.3 Riesgos en su desempeño .....	67
2.4 Experiencias de gestores sistémicos de innovación.....	68
2.5 Establecimiento de los alcances de los gestores sistémicos de innovación.....	71
2.6 Agentes públicos y privados en México que actúan como gestores sistémicos de innovación .	73
2.7 Innovación y competitividad de los pequeños productores rurales .....	77
Capítulo 3 Construcción del modelo.....	81
3.1 Estadio 1 de la SSM, Situación del problema: no estructurado.....	88
3.2 Estadio 2 de la SSM, Situación del problema: expresado .....	89
3.3 Estadio 3 de la SSM, Definición raíz de los sistemas relevantes.....	106
3.4 Estadio 4 de la SSM, Modelo conceptual .....	110
Capítulo 4 Contrastación.....	113
4.1 Proceso de Jerarquización Analítica (AHP).....	114

<b>4.2 Operacionalización de sistemas relevantes</b> .....	118
<b>4.3 Instrumentos de investigación</b> .....	121
<b>4.5 Dinámica de Sistemas</b> .....	123
<b>4.6 Modelo de Sistema Viable</b> .....	139
<b>Conclusiones</b> .....	165
<b>Recomendaciones y trabajos futuros</b> .....	171
<b>Referencias</b> .....	173
<b>Anexos</b> .....	184

## Tablas y figuras

### Tablas

Tabla 1 Estratificación productores.....	23
Tabla 2 Superficie de suelo de conservación por alcaldía .....	25
Tabla 3 Producción agrícola anual alcaldía Tláhuac.....	27
Tabla 4 Producción agrícola anual alcaldía Milpa Alta.....	28
Tabla 5 Producción agrícola anual alcaldía Xochimilco .....	29
Tabla 6 Resumen situación problemática .....	32
Tabla 7 Matriz de Congruencia.....	43
Tabla 8 Factores que incentivan la competitividad .....	47
Tabla 9 Clasificación preliminar de los determinantes de innovación .....	54
Tabla 10 Determinantes de la innovación.....	55
Tabla 11 Comparación de tipos de innovación del Manual de Oslo .....	56
Tabla 12 Tipos de Innovación.....	58
Tabla 13 Nombres o roles del intermediario .....	61
Tabla 14 Resultados de las entrevistas etapa inicial .....	86
Tabla 15 Representación iconográfica.....	96
Tabla 16 Interrelaciones entre los elementos del sistema .....	101
Tabla 17 Weltanschauung .....	108
Tabla 18 Operacionalización de sistemas relevantes.....	119
Tabla 19 Reactivos .....	121
Tabla 20 Atenuadores y amplificadores.....	146
Tabla 21 Atenuadores y amplificadores para hacer frente al COVID-19 (MSV) .....	156
Tabla 22 Funciones del Modelo de Sistema Viable .....	161

## Figuras

Figura 1. Zona Rural y Suelo de Conservación de la Ciudad de México.....	25
Figura 2 Asentamientos humanos irregulares en suelo de conservación alcaldía Milpa Alta.....	26
Figura 3 Asentamientos humanos irregulares en suelo de conservación alcaldía Tláhuac.....	26
Figura 4 Asentamientos humanos irregulares en suelo de conservación alcaldía Xochimilco .....	27
Figura 5 Cinco fuerzas que determinan la competencia del sector .....	46
Figura 6 Tipos de innovación.....	58
Figura 7 Matriz Contexto Problema .....	82
Figura 8 Metodología de Sistemas Suaves (SSM) .....	84
Figura 9 Situación del problema no estructurado .....	89
Figura 10 Situación del problema expresado. Visión del problema y su entorno .....	90
Figura 11 Visión rica del sistema .....	98
Figura 13 Visión rica del sistema y su entorno .....	100
Figura 14 Proceso de transformación.....	107
Figura 15 Modelo conceptual.....	110
Figura 16 Estructura jerárquica.....	117
Figura 17 Diagrama causal.....	125
Figura 18 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales.....	126
Figura 19 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con deslizadores activados.....	128
Figura 20 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación autopoiesis.....	130
Figura 21 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación equilibrio homeostático .....	131
Figura 22 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación eficiencia.....	132
Figura 23 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación adaptación .....	133
Figura 24 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación sinergia .....	134
Figura 24 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación evolución.....	135
Figura 25 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con participación de gestores sistémicos de innovación en innovación agrícola.....	136
Figura 26 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con participación de gestores sistémicos de innovación en gestión del conocimiento .....	137
Figura 27 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con participación de gestores sistémicos de innovación en complementariedad .....	138
Figura 30 Elementos de un Modelo de Sistema Viable .....	140
Figura 31 Modelo de Sistema Viable .....	141
Figura 32 Niveles de recursividad.....	144
Figura 33 Funciones de Sistema 1 y Sistema 2.....	147
Figura 34 Funciones de Sistema 3, 3*, Sistema 4 y Sistema 5 .....	149
Figura 35 Modelo de Sistema Viable para pequeños productores rurales .....	153
Figura 36 Modelo de Sistema Viable para pequeños productores rurales con gestores sistémicos de innovación .....	162

## Glosario

**Adaptación:** proceso a través del cual un sistema se ajusta a los cambios en el ambiente. También se refiere al ajuste entre dos o más sistemas que se complementan entre sí (François, 2004).

**Autopoiesis:** sistemas que presentan una red de procesos de producción de componentes que a través de sus interacciones y transformaciones continuamente regeneran y realizan la red de procesos que los han producido. Pueden crear o destruir elementos del mismo sistema, como respuesta a las perturbaciones del medio, aunque el sistema cambie estructuralmente, dicha red permanece invariante durante toda su existencia, manteniendo su identidad (François, 2004).

**Campesino:** persona que desempeña sus labores en el ámbito rural, normalmente en actividades agrícolas o ganaderas que tienen como principal objetivo la producción de diversos tipos de alimentos o sus derivados (Procuraduría Agraria, 2019).

**Complementariedad:** integración de sistemas complejos, donde las estructuras y funciones de diferentes entidades operan de manera satisfactoria a través de un proceso de colaboración (François, 2004).

**Eficiencia:** relación entre los resultados obtenidos por la actividad de un sistema bajo condiciones específicas y los insumos que le proporciona el entorno (François, 2004).

**Equilibrio homeostático:** forma de equilibrio dinámico que se hace posible gracias a una red de sistemas de control realimentados que constituyen mecanismos de autorregulación (François, 2004).

**Evolución:** La transformación acumulativa de sistemas sometidos a cambios irreversibles. La evolución es un proceso global, cualquier cambio en alguna parte de un sistema inevitablemente evoca cambios correlacionados en otras partes hasta que se alcance un nuevo tipo de estabilidad dinámica (François, 2004).

**Gestor sistémico:** una organización que actúa como miembro de una red de actores, que no se enfoca ni en la organización ni en la implementación de innovaciones, sino en hacer posible que otras organizaciones innoven (Winch & Courtney, 2007).

**Globalización:** una empresa localizada en una parte del mundo puede ser adversamente influenciada por factores del otro lado del planeta (Fierro, 2007).

**Innovación:** la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización u organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE & Eurostat, 2005)

**Innovación agrícola:** proceso mediante el cual individuos u organizaciones ponen en uso productos, procesos o formas de organización por primera vez en un contexto específico para incrementar la seguridad alimentaria, la competitividad y fomentar el desarrollo rural (FAO, 2020).

**Intermediario de innovación:** Una organización o entidad que actúa como agente o gestor en cualquier aspecto del proceso de innovación entre dos o más partes (Howells, 2006).

**Método sistémico:** enfoque que identifica sistemas en todos los aspectos de la actividad humana: físicos, biológicos, sociales, entre otros. Se usa para aprender que cambios son factibles y deseables de acuerdo a las características de cada situación, realiza un análisis para definir un rango de sistemas donde cada uno exprese una visión particular del mundo para que a través de la construcción de varios modelos que se comparen con el mundo real se encuentre una solución al problema (Jackson, 2003).

**Metodología de Sistemas Suaves:** metodología que se ocupa de problemas complejos con alto contenido social, trabaja con diferentes percepciones de la realidad para generar un proceso de aprendizaje sistémico donde diferentes puntos de vista sean examinados y discutidos con el objetivo de lograr mejoras (Checkland, 1999).

**Productor rural:** persona que ejerce el manejo de una unidad de producción. Los programas de apoyo al campo han establecido tipologías en función de sus características: extensión territorial, tipo de cultivo y nivel de producción (D.O.F. 28 feb, 2019; SAGARPA, 2017a).



**Recursividad:** Un mecanismo de auto-reproducción circular de componentes y / o relaciones en un sistema. La creación o recreación cíclica de elementos o interrelaciones en un sistema a través de la aplicación a elementos existentes o interrelaciones de una retroalimentación específica (François, 2004).

**Redes de colaboración:** relaciones existentes entre individuos y entre organizaciones para realizar tareas de manera más eficaz (Portela & Neira, 2003).

**Sinergia:** existe sinergia en un sistema, cuando al examinar individualmente a las partes que lo componen, no podemos llegar a explicar el comportamiento del conjunto y mucho menos a predecirlo (François, 2004).

**Sistema de Innovación Agrícola:** una red de organizaciones e individuos enfocados en traer nuevos productos, procesos y formas de organización de uso económico junto con las instituciones y políticas que afectan la forma en que los diferentes agentes acceden, usan e intercambian conocimiento (Laurens Klerkx et al., 2009).

**Ventaja competitiva:** es la ventaja que tiene una empresa respecto de sus competidores. La ventaja competitiva se crea y mantiene en entornos dinámicos y estimulantes, que se logran mediante los cuatro factores de competitividad presentes en el modelo del diamante (Porter, 1990).

**Zona urbana:** De acuerdo con el INEGI ( 2015), una población urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas.

**Zona rural:** De acuerdo con el INEGI (2015), una población se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes. Sin embargo, el 59% de la superficie de la Ciudad de México es considerada zona rural, por el tipo de actividades que se llevan a cabo en la zona, recibiendo el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC) para que sigan contribuyendo al bienestar social, ambiental y económico de los habitantes.

## Introducción

En México el sector agrícola se encuentra desde hace varios años en condiciones de rezago y vulnerabilidad, lo que se atribuye a políticas agroalimentarias que han resultado ineficaces y a la apertura comercial del sector por acuerdos internacionales que han ocasionado una competencia desigual. No obstante, su potencial, son los grandes productores los que tienen la capacidad de adaptarse a los nuevos modelos de producción desplazando a un gran número de pequeños productores que presentan baja productividad, no cuentan con los apoyos necesarios y tienen dificultad para acceder a los mercados.

Muchos de estos productores se encuentran ubicados en los territorios rurales de la Ciudad de México, en el espacio clasificado como suelo de conservación, donde la constante expansión urbana ha dado lugar a la llamada nueva ruralidad, una nueva relación entre el campo y la ciudad con dinámicas de interacción distintas. Entre las alcaldías que abarcan la mayor proporción de zonas rurales donde se llevan a cabo actividades agrícolas se encuentran Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, que es donde se llevó a cabo esta investigación.

Para combatir el rezago y la pobreza en que se encuentran este sector es necesario aumentar los ingresos de los productores fortaleciendo las cadenas productivas y llevando a cabo innovaciones para que sean más competitivos. Al respecto, la revisión teórica establece que la innovación es una condición necesaria para alcanzar la competitividad, de ahí la importancia de fomentar la capacidad de los pequeños productores rurales para implementar innovaciones. Hasta ahora estos procesos se han llevado a cabo desde una perspectiva lineal sin tomar en cuenta factores sociales ni territoriales, por lo que es necesario cambiar a un enfoque sistémico donde se consideren el entorno y la interacción con los diferentes actores involucrados.

A fin de facilitar la interrelación entre los productores y otros actores económicos es importante la función que desempeñan los gestores sistémicos dentro del proceso de innovación, generando vínculos y redes de colaboración. Por ello, el propósito de esta investigación fue diseñar un modelo donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, para impulsar la competitividad

La estructura de la tesis se organizó en antecedentes, cuatro capítulos y las conclusiones. En los antecedentes se plantea la situación problemática de los pequeños productores rurales de las

alcaldías Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, los objetivos de la investigación, la justificación y la metodología utilizada.

En el primer capítulo se desarrollaron los alcances teóricos de la innovación como factor determinante de la competitividad, su evolución, tipos de innovación y el surgimiento de intermediarios dentro del proceso innovativo. En el segundo capítulo se explica la influencia de los gestores sistémicos de innovación en la competitividad de los pequeños productores rurales, desde el concepto de gestor sistémico de innovación, sus funciones y riesgos en su desempeño, así como experiencias en distintos países y la forma en que se establecen los alcances de los gestores para implementar innovaciones de manera exitosa; también se identifican otros actores que actúan como gestores sistémicos.

En el capítulo tres se lleva a cabo la construcción del modelo, explicando la manera en que se llevó a cabo el estudio etnográfico que sirvió de base para el desarrollo de la Metodología de Sistemas Suaves, desde la situación del problema no estructurado, la construcción de la visión rica de la situación objeto de estudio, identificando los actores y sus interrelaciones para determinar las situaciones en conflicto. Posteriormente se estableció la definición raíz y los sistemas relevantes que conforman el modelo conceptual que describe las actividades necesarias para que el sistema funcione.

En el capítulo cuatro se llevó a cabo la contrastación de las funciones expresadas en el modelo conceptual. Para ello, se utilizó el Proceso de Jerarquización Analítica, con la estructura jerárquica se identificaron los niveles y flujos para aplicar la Dinámica de Sistemas. Se operacionalizaron los sistemas relevantes para construir los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron a los pequeños productores rurales. El tratamiento de los datos obtenidos se hizo con la Dinámica de Sistemas y se hicieron las simulaciones en distintos escenarios para contrastar las hipótesis planteadas.

Finalmente, se presentaron las conclusiones del trabajo de investigación, se diseñó un modelo sistémico que proporciona a los pequeños productores rurales la estructura necesaria para alcanzar la viabilidad, es decir que sean capaces de organizarse de manera autónoma, adaptarse al entorno y tomar decisiones para mejorar su desempeño y mantener su identidad. Una vez logrado lo anterior, es posible incorporar a los gestores sistémicos de innovación para generar los vínculos y redes de colaboración que mejoraran la implementación de innovaciones impulsando su competitividad.

El modelo propuesto tiene la capacidad de adaptar situaciones imprevistas como la pandemia de Covid-19, considerar sus efectos y cualquier otro evento climático o económico que requiera implique modificaciones para garantizar su funcionamiento. Con base en estos resultados se hicieron propuestas para futuros trabajos con productores rurales que tengan características distintas o bien que la intervención de los gestores sistémicos de innovación se aplique en otros sectores económicos.

## Antecedentes

### Contexto

#### *Panorama mundial del sector agrícola*

A nivel mundial el desarrollo agrícola es crucial para el crecimiento económico de los países ya que representa un porcentaje considerable de su Producto Interno Bruto (PIB) y de los empleos generados. Sin embargo en los últimos años los efectos del cambio climático han disminuido su productividad y podrían, según reportes del Banco Mundial (2017), llegar a reducir en más del 25% el rendimiento actual de los cultivos. Por otro lado, esta actividad al mismo tiempo genera un problema ambiental dado que es responsable de entre el 19 y 29% de las emisiones mundiales de gases de invernadero. Todo esto pone en riesgo la seguridad alimentaria ya que en el mundo el 78% de sus habitantes viven en zonas rurales y dependen de la producción agrícola para su subsistencia.

En este sentido, el sistema agroalimentario mundial como encargado de la provisión alimentaria, establece políticas orientadas a fortalecer la agricultura capitalista a gran escala para ofrecer soluciones a las necesidades de la humanidad, por lo que la producción de alimentos constituye una importante plataforma para la generación de conocimientos y desarrollo tecnológico. Existen dos tipos de agricultura: la industrial y la tradicional o familiar. La primera requiere de grandes extensiones de tierra, tractores, fertilizantes y plaguicidas, su modelo es el monocultivo y se tiene la creencia de que la mayor parte de los alimentos que se consumen en el mundo provienen de ella, pero no es así; la forma de agricultura que predomina es la tradicional o familiar, pues producen el 80% de los alimentos que se consumen en el planeta y poseen el 80% de las tierras cultivables. La agricultura tradicional o familiar agrupa a pequeños y medianos agricultores y pastores que viven en comunidades rurales y se encargan del 90% de la explotación agrícola. Esta actividad es su principal fuente de empleo y a través de ella contribuyen a la conservación de la biodiversidad y sostenibilidad del medio ambiente (Intervenciones, 2017).

Por otro lado, el proceso de globalización implica el impulso de nuevas estructuras y modelos de organización que generan desigualdades y tensiones. Las cadenas agroalimentarias son dirigidas por pocas grandes empresas transnacionales que controlan toda la cadena productiva, desde la provisión

de materia prima y maquinaria hasta la industrialización, distribución y comercialización de alimentos. En este proceso, grandes cadenas de supermercados deciden las condiciones de producción de los alimentos que comercializarán con el fin de tener disponibles durante todo el año una variedad de productos de calidad y a precios bajos. De este modo exigen a los productores costos bajos de producción, grandes volúmenes de alimentos para disminuir el costo unitario y el cumplimiento de estrictas normas sanitarias y de calidad; por lo que se ven obligados a sobreexplotar los recursos de que disponen y a realizar cambios en sus métodos de producción para permanecer en el mercado. Sin embargo, solo los grandes agricultores que poseen tierra y recursos económicos suficientes se adaptan a los requerimientos de la economía alimentaria global, mientras que los pequeños productores, con una agricultura familiar, preparados para satisfacer la demanda local se encuentran en desventaja, trabajan en condiciones altamente vulnerables y eventualmente son desplazados de su actividad (Garrafa et al., 2013; Macías, 2013).

Todo esto ha provocado profundas transformaciones en las sociedades rurales, particularmente en el sector agrario donde los cambios del hábitat y del espacio rural, así como la industrialización y la consolidación de nuevas estructuras sociales han atenuado los límites entre lo rural y lo urbano. En Europa, los cambios en la estructura de la sociedad rural, la explotación agraria y la forma de vida de las familias que trabajan en ese sector son el reflejo de nuevos planteamientos de desarrollo rural y estrategias de supervivencia de la explotación familiar; que dejan atrás el llamado enfoque dicotómico basado en la contraposición entre la ciudad y el campo para revisar y rediseñar sus políticas rurales (García, 1991).

Del mismo modo, el campo latinoamericano transita a una sociedad rural más diversificada, donde la relación entre éste y la ciudad se ha vuelto más compleja. La vida rural se asociaba a un espacio ocupado por grupos sociales dedicados a la producción agrícola en contraste con lo urbano, cuyos habitantes realizan actividades industriales y de servicios. Ahora el campo no es únicamente un espacio para las actividades agrícolas, se deben tomar en cuenta otras actividades que vinculan las zonas rurales con los centros urbanos y la actividad industrial a distintos niveles, local, regional, nacional e internacional. Surgiendo así la llamada nueva ruralidad, una nueva relación entre el campo y la ciudad donde los límites entre ambos son tan sutiles que sus interrelaciones se multiplican y se confunden (De Grammont, 2004).

Es evidente que las sociedades rurales al ser sometidas a las mismas tendencias de globalización viven procesos similares como la urbanización del campo y la ruralización de las ciudades. El fortalecimiento de las cadenas productivas, el surgimiento de nuevos patrones de consumo y estilos de vida enfocados a la conservación del medio ambiente son aspectos que conforman un panorama rural con nuevos territorios y nuevas relaciones sociales que hacen necesario identificar los factores que determinan el comportamiento de los productores agrícolas. Es por ello que en 1982 la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) determinó la existencia de cuatro categorías de campesinos en función de la tierra que poseen y de sus condiciones de vida y de trabajo:

- Infrasubsistencia, aquellos que son incapaces de generar una cantidad suficiente de alimentos para satisfacer el consumo mínimo indispensable para la sobrevivencia familiar.
- Subsistencia, aquellos que producen la cantidad de alimentos necesaria para la supervivencia familiar, pero no son capaces de generar recursos para reponer los medios de trabajo consumidos.
- Estacionario, están en posibilidad de producir el volumen de alimentos necesarios para la supervivencia de la familia, así como los fondos para reponer los recursos que aseguren el funcionamiento del proceso productivo en su conjunto.
- Excedentarios, aquellos que además de producir la cantidad de alimentos necesaria para la familia y los recursos para el proceso productivo, tienen la capacidad de generar excedentes (De Grammont, 2004; Duch, 1998).

Los productores rurales, también llamados campesinos, son productores en pequeña escala que tienen control sobre la tierra, pero están insertos en una cultura tradicional, su economía depende del trabajo familiar, no involucra trabajo asalariado y es casi imposible determinar la retribución de los factores de producción tierra, trabajo y capital. En la década de los setenta, con el desarrollo del capitalismo surgen los campesinistas, que sugerían la adaptación de los campesinos al sistema a través del control de la tierra, la fuerza de trabajo y el uso de mecanismos culturales. Los descampesinistas por otra parte sostenían la inminente desaparición de los campesinos para convertirse en trabajadores asalariados (Duch, 1998).

No obstante, los cambios económicos mencionan al campesino como grupo en vías de desaparecer para dar paso a pequeños productores agrícolas que se integran paulatinamente a la economía de

mercado a través de la agricultura familiar y que poseen una enorme heterogeneidad, son multidimensionales y muy dinámicos; utilizan mano de obra familiar, no tienen acceso a recursos productivos suficientes y de calidad debido a que dependen de otros actores para la compra de insumos, la organización de la producción y la venta de sus productos. Existen, además diversos fenómenos que influyen en la vida de los pequeños productores y de los habitantes de las comunidades rurales tales como: el incremento de actividades no agrícolas, la multifuncionalidad de la agricultura, la migración de zonas rurales a urbanas y viceversa, así como la proletarización de la mano de obra agrícola que da lugar a estructuras agrícolas con rasgos industriales. Cabe mencionar que, para ellos, son de suma importancia los aspectos socioculturales, su relación con el entorno, y el respeto por sus costumbres y tradiciones, lo que les permite conservar su identidad para integrarse al mercado en un ámbito de desarrollo comunitario y rentabilidad económica (Macías, 2013).

### *Panorama del sector agrícola en México*

La situación actual del campo mexicano es producto de un proceso histórico caracterizado por una marcada diferencia social y económica entre la población que detono el movimiento armado de 1910 para exigir la devolución de las tierras que habían sido concentradas en haciendas a los pueblos originales. Es a través de la promulgación de la Ley Agraria del 6 de enero de 1915 que inicia el reparto de tierras, estos principios son retomados en el texto constitucional de 1917 y en 1934 Lázaro Cárdenas lleva a cabo la Reforma agraria donde reparte 20 millones de hectáreas y admite el modelo de producción ejidal permitiendo la distribución de la riqueza y la capitalización del sector agrario (Patiño & Espinoza, 2015).

Con el paso del tiempo se optó por el crecimiento acelerado y la industrialización lo que implicó un rezago del sector agropecuario. En 1942 se modifica el Código Agrario favoreciendo el desarrollo de la pequeña propiedad en detrimento del sistema ejidal con lo que disminuyeron los apoyos y las tierras aptas para cultivo empezaron a escasear debido a la gran cantidad de terrenos pendientes de trámite. Para 1965 el abandono de la agricultura era evidente por sus bajos niveles de producción, lo que condujo a la importación de granos básicos y aunque en 1980 se desarrolló el programa Sistema Alimentario Mexicano (SAM), no fue suficiente para mejorar las condiciones del sector. Es durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari que inicia el proceso de neo liberación económica en México con lo que desaparecieron algunos organismos del sector agropecuario para dar paso a una nueva



institucionalización, inversiones y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que abrió al máximo las importaciones, sin favorecer las exportaciones. Ante esto, modernizar al sector y hacerlo entrar a mercados cada vez más competitivos se convirtió en una prioridad, lo que ocasiono endeudamiento, empobrecimiento y abandono del campo mexicano (Patiño & Espinoza, 2015; Uribe-Reyes, 2014).

Los sexenios posteriores reforzaron las mismas políticas, en 2012 el PIB del sector agropecuario presentó un crecimiento del 6%. Esto significó encarecimiento de productos, que la población perdiera su capacidad adquisitiva, baja producción y por ende ganancias mínimas. De modo que de la agricultura solo sobreviven aquellos grandes productores que tienen facilidades de crédito y mantienen una producción agroindustrial suficiente para cumplir con los nuevos modelos de crecimiento dejando de lado a un gran número de pequeños productores que aumentan constantemente (De Grammont, 2010).

Hay que mencionar, además que el crecimiento de las ciudades ha adquirido dimensiones inesperadas, el factor demográfico ha provocado la transformación estructural del país. Las ciudades incrementaron su población hasta abarcar espacios que sobrepasan la frontera urbano- rural cuya desigualdad resulta evidente debido a los cambios económicos, sociales y políticos recientes. El crecimiento insuficiente de la agricultura, el aumentado en los niveles de pobreza y los cambios en las políticas agrícolas han ocasionado el estancamiento del sector. La agricultura depende de insumos externos, por lo que los pequeños productores son muy vulnerables pues al concentrarse los recursos productivos en unos pocos grandes agricultores y la subsistencia de una gran cantidad de minifundios, la agricultura se convierte en una actividad incosteable (Gordillo de Anda, 2006; Macías, 2013)

Existen más de 5.3 millones de unidades económicas rurales (UER) que trabajan para garantizar la seguridad alimentaria del país, de las cuales 3.9 millones son de subsistencia. Solo se cuenta con un 26% de superficie cultivada con riego y el 74% se cultiva en temporal, por lo que está expuesta a los efectos del cambio climático como sequías, inundaciones y heladas, lo que se traduce en un freno estructural para la productividad. De lo que se consume se importa aproximadamente el 77%, lo que frena la integración de insumos estratégicos nacionales en la cadena productiva; además los productores no disponen de semillas de calidad que permitan aumentar la productividad de sus tierras, la mayoría de ellos utilizan semillas criollas. Por último, se observa un bajo efecto de la investigación

y desarrollo tecnológico en la productividad por la limitada aplicación de innovaciones y conocimiento en el proceso productivo, es evidente la falta de vinculación con las demandas y necesidades de los productores rurales (D.O.F, 2018).

Como consecuencia de la disminución de los precios de los cultivos y de la competencia desigual entre los productores agrícolas, el campo en México ha sufrido un deterioro de los niveles de productividad y rentabilidad de las actividades agrícola. Los salarios han perdido poder adquisitivo, ha disminuido la autoproducción de los cultivos básicos para el país, lo que ha ocasionado dependencia alimentaria en México. La precaria situación del sector, acrecienta el proceso de despoblamiento en las zonas rurales y el abandono del campo agudiza los niveles de pobreza (Castillo, 2017).

De igual manera, el apoyo a la producción se encuentra concentrada en muy pocos productores, ubicados en el norte del país en estados como Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, Sinaloa y Jalisco que contienen al 9% de las unidades productivas que existen en el país concentrando el 38.9% del presupuesto de la vertiente de Competitividad; 43.6% del recurso operado por Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND) y 42.6% del crédito disponible en Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). Mientras que a 16 entidades del país ubicadas en el centro y el sur, donde se localizan el 42.6% de las unidades productivas sólo llegó poco más del 20 por ciento del presupuesto respectivamente (Fundar, 2017).

Con el objetivo de lograr un desarrollo sostenido del campo, las diferentes administraciones llevaron a cabo reformas económicas y un proceso de apertura comercial para integrar al sector agrícola a la economía internacional, de modo que el comercio agroalimentario entre México y la Unión Europea (UE) ha registrado a 2018 una tasa de crecimiento del 7.6% en promedio anual. No obstante, muestra un déficit, ya que las exportaciones de México a la UE fueron de 25.4 mil mdd y las importaciones de 53.1 mdd. Respecto a esta misma actividad entre México y los Estados Unidos, el valor de las exportaciones aumento en un 6% en 2019, se exportaron 31 mil 076 millones de dólares, y las importaciones ascienden a 19 mil 244 millones de dólares, un ritmo saludable que favoreció la generación de empleos en ambos países. No obstante estos resultados, México está importando productos como maíz, trigo, soya, aceite de oliva y semillas de vegetales para siembra (Forbes, 2020; SADER, 2020).

Las reformas para este sector trajeron consigo la desaparición de empresas de alimentos, se eliminaron los precios de garantía a los productos básicos como maíz, arroz, frijol, sorgo y cebada; se eliminaron los subsidios agrícolas al mismo tiempo que se creaban instituciones y programas de ayuda cuyos beneficios no fueron los esperados. El nivel de pobreza del sector rural mexicano ha aumentado, la baja productividad y los bajos salarios han expulsado una gran cantidad de mano de obra al reemplazar las actividades agrícolas por actividades emergentes, las remesas que los emigrantes envían a sus familias y las transferencias gubernamentales son la fuente de ingresos de los hogares rurales. Por otra parte, las organizaciones gubernamentales han descuidado la inversión en el sector, las orientaciones generales de acciones en materia de políticas públicas por parte del gobierno han resultado insuficientes y los resultados son alarmantes: se necesitan acciones que impulsen la competitividad de los pequeños productores rurales y promuevan la soberanía alimentaria en un contexto de integración económica (CEDRSSA, 2020b).

En este sentido, la nueva ruralidad propicia el análisis de las transformaciones rurales actuales para realizar una tipificación de productores que tome en cuenta la reestructuración de la sociedad, la diversidad de sistemas de producción, las nuevas interacciones y el surgimiento de actividades rurales no agrícolas. En 2012 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) elaboró una estratificación de beneficiarios de programas de la SAGARPA en función del nivel de producción, donde distingue tres estratos (FAO, 2012):

*Subsistencia:* producción orientada exclusivamente al autoconsumo, disponen de tierras, pero los ingresos son insuficientes para garantizar el nivel de vida de las familias, por lo que se necesitan otras fuentes de ingresos.

*Transición:* la producción es suficiente para el autoconsumo y la venta, disponen de una superficie de tierra mayor, pero enfrentan mayores dificultades para producir y generar ingresos.

*Consolidada:* la producción es suficiente para autoconsumo y acceso a los mercados locales, pero dependen de otras fuentes de ingreso o apoyos gubernamentales.

Posteriormente se elaboraron clasificaciones con criterios predominantemente económicos que solo tomaban en cuenta una dimensión de la realidad del ámbito rural. Por ello, con la finalidad de optimizar la asignación de recursos públicos se hace una sustitución de los subsidios al ingreso de los

productores por incentivos a sus niveles de producción, con el objetivo de beneficiar a los pequeños productores, incorporar sus predios al padrón y aumentar su productividad. De manera que todos los productores deben comprobar la aplicación adecuada de los recursos que reciben clasificándolos en estratos (SAGARPA, 2017b):

Tabla 1 Estratificación productores

Estrato	Concepto	Tipo de cultivo	Área
Estrato 1	Autoconsumo	Temporal	Hasta 3 hectáreas
Estrato 2	Autoconsumo	Temporal	Entre 3 y 5 hectáreas
Estrato 3		Riego	Hasta 2 hectáreas
Estrato 4	Transición	Temporal	De 5 a 20 hectáreas
		Riego	De 2 a 5 hectáreas
Estrato 5	Comercial	Temporal	De 20 a 50 hectáreas
		Riego	De 5 a 12.5 hectáreas
Estrato 6	Comercial	Temporal	De 50 a 80 hectáreas
		Riego	De 12.5 a 80 hectáreas

Fuente: SAGARPA (2017b)

Como una estrategia económica para mejorar las condiciones de vida de la población rural se da la transformación del producto primario para comercializarlo dentro de la misma comunidad. Los productores rurales crean pequeñas unidades de producción para reactivar la vida económica y productiva de las regiones. De esta manera, han desarrollado estrategias a nivel personal y colectivo donde surgen innovaciones para adaptarse a los constantes cambios en los patrones de consumo, la influencia del entorno y la presión económica internacional. Sin embargo, la actividad agrícola que realizan los productores no ha logrado un impacto significativo debido principalmente a la falta de apoyos gubernamentales. Se trata de unidades productivas que carecen de una estructura organizacional, conocimientos técnicos y administrativos, tecnologías para la producción. En su mayoría están conformadas por familias que buscan generar bienestar para sus miembros, utilizan métodos tradicionales heredados por generaciones y una alta motivación para realizar el oficio de manera digna y respetuosa para evitar la pérdida de raíces culturales.

Resulta evidente que el éxito de los pequeños productores rurales depende en gran medida de las características de su entorno, de sus integrantes y de su capacidad para relacionarse con otros agricultores. El avance continuo y sostenido de su actividad productiva está basado en el equilibrio entre los intereses de los miembros y sus necesidades, así como en los recursos y capacidades con los que se cuentan (Manzo-Ramos & López-Ornelas, 2010).

## **Situación problemática**

En la Ciudad de México los recursos naturales han desempeñado un papel significativo en el desarrollo productivo y cultural de los pueblos, proporcionando elementos que refuerzan la identidad de las comunidades y que representan actividades sustentables para mejorar las condiciones de vida de los habitantes. Es por ello que las actividades agrícolas incorporan constantemente elementos y tecnologías para adaptarse a los modelos de crecimiento económico actual que les permitan generar más valor. De acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019) en ese año la producción agrícola tuvo un valor de 1,642,633.12 miles de pesos con una superficie sembrada de 15,693.38 hectáreas (ha), de las cuales solo se cosecharon 15,543.78 ha., lo que significa que una parte de la cosecha se pierde por factores atribuibles a fenómenos naturales, plagas o afectaciones externas, lo que impacta de manera negativa en el volumen de producción, el valor generado y la competitividad de los productores.

En ese sentido, la nueva ruralidad entendida como el proceso urbano que ha dado lugar a una reestructuración social donde los límites entre lo rural y lo urbano se desdibujan, está afectando grandes extensiones de suelo de conservación y poniendo en riesgo incluso áreas naturales protegidas. De acuerdo con datos de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA, 2019), el suelo de conservación abarca una superficie de 87 297.1 ha. que corresponden al 59% del territorio de la entidad y que aportan la diversidad de flora y fauna indispensables para su sustentabilidad. La mayor parte de esos terrenos son de propiedad social donde se realizan actividades agrícolas, por lo que es clasificado como Zona Rural.

El suelo de conservación alberga bosques, cuencas, ríos y cultivos que constituyen el hábitat de más de mil ochocientas especies de plantas y animales, permite la captación de carbono a través de

extensas zonas cubiertas de vegetación que ayudan a regular el clima y facilitan la recarga de acuíferos. Investigaciones recientes del Instituto de Geografía de la UNAM (Jornada, 2018) mencionan que el crecimiento de la mancha urbana afecta sobre todo esas regiones que mencionan el límite entre el suelo urbano y el suelo que se utiliza para cultivo.

### **ZONA RURAL Y SUELO DE CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

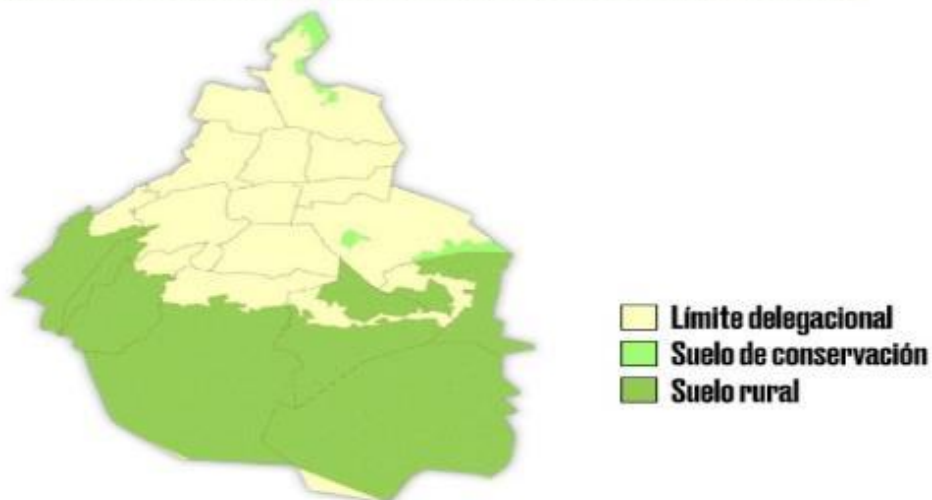


Figura 1. Zona Rural y Suelo de Conservación de la Ciudad de México.

Fuente: Sedema (2019)

Entre las alcaldías que abarcan la mayor proporción de suelo de conservación considerado como área rural se encuentran Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, que es donde se llevará a cabo esta investigación y que cuentan con la siguiente superficie (ver Tabla 2):

Tabla 2 Superficie de suelo de conservación por alcaldía

Alcaldía	Superficie total (ha)	Superficie declarada como S.C. (ha)	Porcentaje de S.C. por alcaldía	Porcentaje total de S.C. de la CDMX
Milpa Alta	28,464	28,464	100.0	32.1
Xochimilco	12,836	10,532	82.0	11.9
Tláhuac	8,321	6,405	77.0	7.2

Fuente: Sedema (2019)

La principal afectación del suelo de conservación en esta zona son los asentamientos humanos irregulares en la periferia debido a la llamada ocupación “hormiga”. Se trata de viviendas improvisadas,

construidas por las mismas personas que las habitan y que carecen de servicios básicos como agua potable, drenaje y luz, lo que acentúa los niveles de pobreza y marginación. Las siguientes gráficas muestran el avance de estos asentamientos irregulares en superficies no aptas para su desarrollo y donde no está permitida su ubicación.

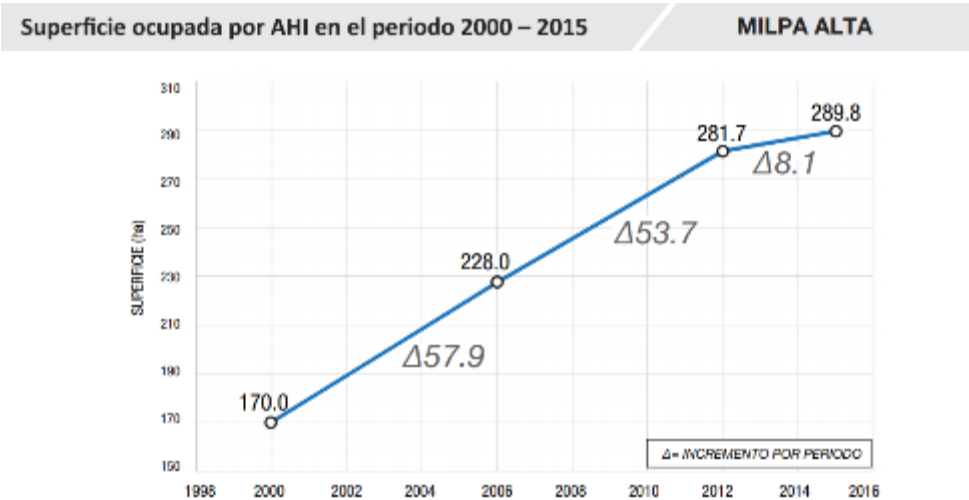


Figura 2 Asentamientos humanos irregulares en suelo de conservación alcaldía Milpa Alta  
Fuente: Sedema (2019)



Figura 3 Asentamientos humanos irregulares en suelo de conservación alcaldía Tláhuac  
Fuente: Sedema (2019)

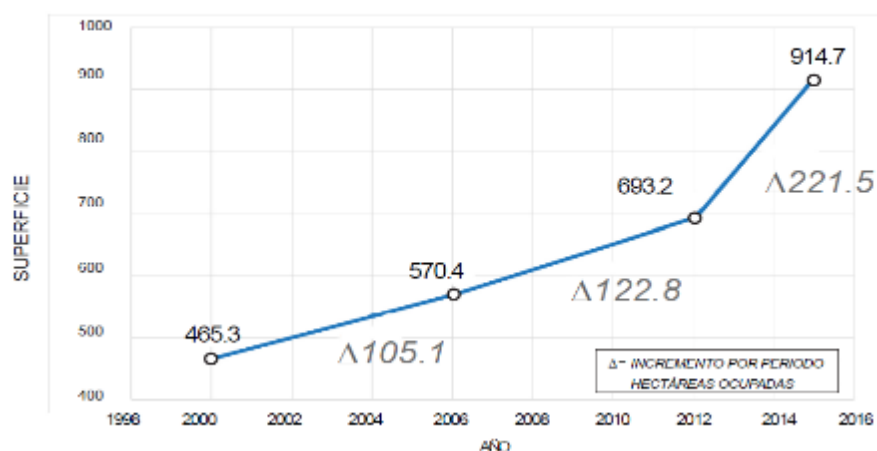


Figura 4 Asentamientos humanos irregulares en suelo de conservación alcaldía Xochimilco  
Fuente: Sedema (2019)

Lo anterior hace evidente el impacto de la nueva ruralidad donde una alcaldía como Tláhuac se encuentra entre una alcaldía completamente urbanizada como lo es Iztapalapa y otra totalmente rural, como lo es Milpa Alta. En ambas demarcaciones, Tláhuac y Milpa Alta, existen importantes zonas agrícolas donde se cultivan avena, espinaca, frijol, maíz, tomate, calabaza y nopal. De igual manera en los pueblos pertenecientes a Xochimilco las actividades productivas se han diversificado, ejemplo de ello es el pueblo de Santiago Tulyehualco, donde el cultivo del amaranto se ha convertido en su principal fuente de ingresos.

La importancia económica de estas alcaldías se ve reflejada en el volumen de su producción, de acuerdo con datos de la SAGARPA, a diciembre de 2019 en Tláhuac la superficie sembrada fue de 1,624.48 hectáreas con un valor de \$115,165.94. Entre sus principales cultivos se encuentran el maíz, la avena, calabazas y acelgas. En lo que respecta al maíz, desde el 2011 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene registro de su producción en esta zona; además se cultivan otros productos como frijol, tomate y chiles y amaranto, este último ha cobrado importancia durante los últimos años debido a su alto valor nutricional.

Tabla 3 Producción agrícola anual alcaldía Tláhuac

Cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Producción (Toneladas)	Producción (Miles de pesos)
Maíz	405	375	375	2100



Avena	80	80	1320	1,619.77
Acelga	32	32	604	3,612.95
Calabacita	35	34	399.96	2,678.19
Frijol	19.50	19.50	17.16	323.47
Tomate	23.50	23.50	244.64	1,555.26
Amaranto	15	15	17.40	406.41
Chile verde	2	2	12.42	98.20
Verdolaga	86	85	1,261.50	8,746.10
Nochebuena	3.78	3.78	447,859.99	19,083.31

Fuente: SADER (2019)

En lo que respecta a Milpa Alta a diciembre de 2019 la superficie sembrada fue de 6,036.83 hectáreas con un valor de \$881,545.91. Los habitantes de esta demarcación se dedican principalmente al cultivo y transformación del nopal, pues de aquí procede más del 80% del producto que se consume en la Ciudad de México. También se producen avena, frijol y maíz, existen registros en la CONABIO, del cultivo de algunas de las 59 variedades de maíz identificadas en esta zona y durante los últimos años ha aumentado la producción de amaranto presente también en alcaldías cercanas.

Tabla 4 Producción agrícola anual alcaldía Milpa Alta

Cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Producción (Toneladas)	Producción (Miles de pesos)
Nopal	2434	2434	223,613.90	748,143.28
Avena	1307	1307	21,918.39	27,906.27
Maíz	1328	1278	1278	7,133.30
Frijol	39	39	35.88	680.59
Amaranto	27	27	32.40	758.94
Calabacita	10	10	112	673.34
Brócoli	5	5	55	431.75
Zanahoria	79	79	1,264.00	7,087.99
Haba verde	74	74	299.70	2,462.73
Nochebuena	0.35	0.35	41,388.00	1,761.89

Fuente: SADER (2019)

En Xochimilco a diciembre de 2019 la superficie sembrada fue de 1,669.65 hectáreas con un valor de \$370,667.77 de las cuales sus principales cultivos son el maíz, la avena y el amaranto, además de espinacas, calabazas y acelgas que se producen en menor cantidad dada la importancia que han adquirido el maíz y el amaranto. Esto debido a que la Ciudad de México cuenta con documentos relativos a la conservación y el cuidado de los maíces nativos que se cultivan en su zona rural, como

la “Declaratoria de Protección de las razas de maíz del altiplano de México” (GODF, 25 de febrero de 2009) y el “Programa de protección de las razas de maíz del altiplano mexicano para el DF” (GODF, 29 de octubre de 2009). En lo que respecta al amaranto, el pueblo de Santiago Tulyehualco perteneciente a esta demarcación se dedica al cultivo y transformación de este grano cuyo consumo ha aumentado debido a su alto contenido de proteína, ya que aporta grandes beneficios a la salud, y puede ser utilizado para combatir la desnutrición infantil en medios rurales y zonas indígenas; de ahí su presencia en las alcaldías donde se lleva a cabo esta investigación.

Tabla 5 Producción agrícola anual alcaldía Xochimilco

Cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Producción (Toneladas)	Producción (Miles de pesos)
Maíz	637	637	802.62	3,965.65
Avena	227	227	3,336.90	3,710.87
Amaranto	82	82	90.20	2,096.76
Espinaca	51.80	51.80	619	3,378.02
Calabacita	21.70	21.70	156.35	1,187.65
Nopal	33	32	2,941.00	6,483.38
Acelga	16	16	209.10	1,140.62
Rábano	8	8	130.50	885.00
Verdolaga	72.70	72.70	761.85	4,487.60
Romerito	18.80	18.80	133.55	795.66
Tulipán	2.20	2.20	326,700.00	9,088.79
Nochebuena	23.25	23.25	2,743,500.00	135,227.12

Fuente: SADER (2019)

En términos generales el desarrollo de las alcaldías mencionadas depende en gran medida del proceso de urbanización de la Ciudad de México. La expansión y el crecimiento desordenado ha ocasionado que los ejidos se fraccionen y que los productores enfrenten problemas como inestabilidad de precios, irregularidad en los rendimientos de la producción, deficiencia de sistemas productivos. Así como el deterioro y la contaminación de amplios espacios que podrían utilizarse para beneficiar a la región, pues a pesar de ser una actividad importante para la autosuficiencia alimentaria gracias a la diversificación de sus productos, la superficie disponible para sembrar tiende a disminuir de manera gradual.

Aunado a lo anterior existe un gran desequilibrio en el sector, por un lado, existen pocos productores grandes que tienen acceso a financiamientos, tecnología e insumos de calidad, en contraste con un gran número de pequeños productores que viven y trabajan con altos niveles de pobreza, no cuentan con los apoyos necesarios, no tienen acceso a financiamientos, trabajan en niveles de subsistencia y de manera aislada. Su organización es de tipo familiar y aunque son dueños de las tierras que cultivan frecuentemente solo alcanzan a cubrir la demanda local lo que pone de manifiesto el abandono del campo, por lo que han surgido organizaciones civiles y campesinas como la iniciativa *valor al campesino* que tiene como objetivo impulsar y promover la aplicación de políticas públicas para el sector, potenciando la agricultura campesina y la economía rural para combatir la pobreza y la marginación de los pequeños productores. Se han realizado estudios que sugieren que los recursos asignados por parte de SAGARPA tienden a favorecer a productores de mayor tamaño, haciendo patente la exclusión de los pequeños productores rurales al recibir menos beneficios y aumenta los niveles de desconfianza en otros agentes económicos (Campesino, 2017).

Esta situación afecta el abasto de alimentos básicos, la conservación de sistemas productivos y la transmisión de conocimientos; ocasionando la pérdida de costumbres y tradiciones y la desestructuración de las comunidades rurales. Es por ello, que los pequeños productores de la Ciudad de México han adoptado ciertas medidas. Algunos han iniciado un proceso de adaptación para incorporarse a la agricultura industrial y con ello lograr ser más competitivos. Otros muestran una abierta resistencia al modelo industrial conservando sus prácticas tradicionales. Se organizan con sus familias para trabajar individualmente, no comparten información ni se relacionan con otros productores para realizar sus actividades y obtener beneficios comunes, lo que limita sus capacidades de innovación y por ende su competitividad. Ellos llevan a cabo innovaciones en sus productos, pero no las comparten por desconfianza, falta de vínculos y para conservar sus métodos de elaboración tradicionales. Ven en sus nuevos productos una oportunidad para mantenerse en el mercado, por lo que las innovaciones surgen y aumentan sus ventas, pero no tienen un impacto significativo en el desarrollo del sector.

De continuar el proceso de urbanización sobre las zonas rurales, habrá una afectación directa a las actividades agrícolas dada su dependencia de las condiciones del clima, suelo y agua del territorio donde se desarrollan, disminuyendo los empleos y poniendo en riesgo las condiciones de vida de las

comunidades rurales por sus bajos niveles de producción (FAO, 2019). Esta situación acrecentara el desequilibrio del sector si los productores no pueden hacer frente a sus compromisos en cuanto a la venta de productos por no contar con los recursos necesarios. En estas condiciones continuaran sin tener acceso a financiamientos y no les será posible participar en proyectos gubernamentales.

Por otra parte, la falta de vínculos entre los pequeños productores rurales provocara el deterioro de la comunidad por el aislamiento de los productores y sus familias, ya que la falta de colaboración entre ellos para realizar actividades evita que compartan los beneficios y transmitan conocimientos y experiencias amenazando la conservación de sus costumbres y tradiciones. De continuar con esta forma de trabajo las innovaciones serán cada vez más esporádicas y solo beneficiaran al productor que las genere por lo que, al no alcanzar su máximo potencial no se convertirán en una ventaja competitiva que los beneficie a todos.

Frente a esta problemática es importante tomar medidas para preservar las zonas agrícolas, proteger el suelo de conservación y las áreas naturales protegidas a través de programas para restaurar el suelo, el agua y los recursos naturales existentes en estas zonas, además de procurar que los pequeños productores rurales se adapten a las nuevas condiciones, procesos y tecnologías agrícolas (FAO, 2015, 2021). También es importante apoyar las actividades de estos productores a través de la implementación de programas que permitan el aprovechamiento de los recursos naturales, el desarrollo de las regiones y el posicionamiento de sus productos, estableciendo mecanismos de verificación para que los apoyos lleguen efectivamente a manos de quienes lo necesitan.

Por otra parte, resulta evidente que para que los pequeños productores rurales se desarrollen deben hacerlo en un ámbito de conocimientos compartidos, a través del afianzamiento de relaciones y la creación de vínculos para innovar y hacer frente a la competencia (Portela & Neira, 2003). Para que el sector agrícola logre sus objetivos de crecimiento y reducción de la pobreza es importante modificar el enfoque lineal de la innovación hacia un enfoque sistémico. Es a través del mejoramiento de sus técnicas y el apoyo a los programas de innovación que será posible establecer estrategias efectivas para lograr objetivos económicos, sociales y ambientales como resultado de un proceso de trabajo basado en redes, intercambio de conocimientos y negociación entre los actores participantes (IICA,

2014). Fomentar la innovación permite enfrentar los retos de la agricultura, aumentar la producción y la competitividad, contribuyendo así al crecimiento de las regiones.

La innovación es, por tanto, un recurso inestimable para el aumento de la competitividad de los territorios, de la sociedad y de las empresas. Entre los factores que favorecen la generación y difusión de innovaciones se encuentran: el territorio y los recursos específicos que posee; la capacidad de los actores locales, individuos o empresas, para movilizar los recursos existentes. Las relaciones de proximidad física, cultural y organizativa entre las empresas locales, que reducen los costos de transacción, favorecen las relaciones de confianza entre individuos. La transmisión de conocimientos, colaboración para acciones conjuntas y el aprendizaje colectivo, siendo así fuentes de ventajas competitivas (Cadena-Iñiguez et al., 2012).

El enfoque sistémico en la innovación agrícola basa su funcionamiento en la existencia de vínculos y flujos de información entre los diferentes actores públicos y privados. Para lo cual es importante contar con organizaciones intermediarias que conecten a los actores participantes en los procesos de innovación, que funcionen como mediadores sistémicos para crear vínculos en los sistemas de innovación agrícola facilitando la interacción entre los interesados en el cambio (IEP, EDRC, & FIDA, 2013).

Tabla 6 Resumen situación problemática

<b>Síntomas</b>	<b>Causas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Control al pronóstico</b>
Los pequeños productores rurales enfrentan diversos problemas: Inestabilidad de precios, irregularidad en la producción, contaminación de amplias zonas de cultivo	Nueva ruralidad: expansión y crecimiento acelerado de las zonas urbanas sobre las zonas rurales	De continuar la disminución de las zonas rurales existe además del riesgo ambiental, una afectación directa a las actividades agrícolas, fuente de empleo de la mayoría de los habitantes de estas alcaldías.	Es importante tomar medidas para preservar las zonas agrícolas y que los pequeños productores rurales se adapten a los nuevos procesos agrícolas.
Desequilibrio del sector: pocos productores grandes y	Implementación de reformas y concentración de recursos productivos	Esta situación pone a los pequeños productores en desventaja, trabajan	Es necesario implementar programas para apoyar las actividades

muchos productores pequeños	en unos cuantos productores con acceso a recursos, desplazando a los menos favorecidos	en niveles de subsistencia, no tienen acceso a financiamientos.	de los pequeños productores rurales, verificar que los apoyos lleguen efectivamente a ellos y se vean reflejados en su productividad.
El tipo de organización de los pequeños productores rurales es empírica, trabajan de manera aislada o son selectivos para asociarse con otros agentes económicos para realizar actividades y para comercializar sus productos.	Existe un alto sentido de pertenencia a la comunidad y para conservar sus costumbres y tradiciones, por lo que los productores solo se asocian con gente de su comunidad y muy rara vez con agentes de la región (generalmente son asociaciones temporales como en ferias o exposiciones).	Esta situación afecta a los pequeños productores rurales pues no comparten conocimientos ni experiencias, no colaboran entre sí para llevar a cabo sus actividades y pueden perder clientes al no estar en condiciones de satisfacer las demandas.	Es necesario establecer vínculos y flujos de información para que los productores intercambien conocimientos y establezcan redes de colaboración con otros productores además de relacionarse con otros agentes económicos para facilitar transacciones.
Los pequeños productores utilizan métodos tradicionales para elaborar sus productos, por tratarse de procesos complejos su capacidad de producción es limitada.	Los productores no cambian los métodos que han heredado por generaciones, estos conocimientos se mantienen dentro de la organización familiar para protegerlos, pues conforman la riqueza cultural de su pueblo.	Los productores ven amenazados sus procesos tradicionales ante la oferta de productos industrializados por desconocimiento del valor artesanal de lo que ellos producen	Es importante llevar a cabo las acciones necesarias para proteger el conocimiento y técnicas tradicionales que dan valor a los productos que elaboran.
Los pequeños productores llevan a cabo innovaciones para mantenerse en el mercado, pero estas no han tenido un impacto significativo.	Los productores no tienen un adecuado manejo de sus innovaciones por desconocimiento del mercado y de sus propias capacidades.	De continuar con esta forma de trabajo las innovaciones que surjan, no alcanzarán su máximo potencial y por ende no se convertirán en una ventaja competitiva.	Es necesario cambiar el enfoque lineal de la innovación a un enfoque sistémico para implementar innovaciones de manera exitosa que permitan a los pequeños productores rurales ser más competitivos.

Fuente: Elaboración propia

## **Planteamiento del problema**

¿Cuáles son los componentes e interrelaciones de un sistema donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, impulsando la competitividad?

## **Preguntas de investigación**

- 1 ¿Cuál es la situación actual de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México y con quien se relacionan?
- 2 ¿Cuáles son los referentes teórico-conceptuales que sustentan el impacto de los gestores sistémicos en la competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México?
- 3 ¿Qué metodologías existen para la investigación social y cual se ajusta al objeto de estudio?
- 4 ¿Cuáles son los actores que intervienen en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México?
- 5 ¿Cuáles son los sistemas relevantes que permitirán la generación de un constructo?
- 6 ¿De qué manera influye el modelo diseñado en la realidad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México?

## **Objetivos de investigación**

### **Objetivo general**

Diseñar un modelo donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, para impulsar la competitividad

### **Objetivos específicos**

- 1 Describir y diagnosticar la situación actual de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México
- 2 Generar un discurso crítico con los conceptos y teorías que apoyan la investigación
- 3 Seleccionar y fundamentar la metodología que servirá de base para la construcción del modelo

- 4 Identificar a los actores que intervienen en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales y las relaciones existentes entre ellos
- 5 Generar un constructo con los sistemas relevantes
- 6 Contrastar el constructo del modelo diseñado con la realidad

## **Hipótesis**

La innovación y competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México es función de la intervención de los gestores sistémicos

## **Aporte**

La revisión de la literatura describe que la innovación es una condición necesaria para alcanzar la competitividad, de ahí la importancia de fomentar la capacidad de los pequeños productores rurales para implementar innovaciones a través de su interacción con los diferentes actores involucrados en estos procesos.

Esta investigación describe la complejidad del funcionamiento de los sistemas de innovación agrícola en ámbitos con altos niveles de pobreza y marginación donde existe un mal manejo de los recursos naturales, escasa o inexistente adopción tecnológica y gestión de innovación, además no cuentan con apoyo económico por lo que están orientados al autoconsumo y al mercado local. Es en esta perspectiva lineal donde los pequeños productores rurales llevan a cabo innovaciones que les permitan mantenerse en el mercado, sin tomar en cuenta la parte social ni su territorio. Por ello es necesario promover la innovación desde un enfoque sistémico donde se consideran las condiciones del entorno y la interacción entre los actores que intervienen en el proceso, por lo cual los flujos de conocimiento que dan lugar a las innovaciones suceden de una manera holística.

En este sentido, se trata de un estudio integral donde el adecuado funcionamiento del sistema, permitirá establecer las condiciones necesarias para que los pequeños productores rurales implementen innovaciones que incidan en su competitividad. Tomando en cuenta que ya realizan



innovaciones de tipo incremental que por las condiciones actuales no han llegado a convertirse en una ventaja competitiva sostenible y que cuentan con los recursos necesarios, pero mal aprovechados. El fin último del modelo propuesto, es que una vez que proporcione a los pequeños productores rurales la estructura que necesitan para organizarse y adaptarse a los cambios del entorno, incorporen a los gestores sistémicos de innovación para mejorar sus procesos innovativos y con ello su competitividad al establecer los vínculos y flujos de información necesarios para llevar a cabo transacciones, intercambio de conocimientos y fortalecimiento de redes de colaboración.

## **Justificación**

En las últimas décadas la producción agrícola y la población rural han representado un papel importante dentro de la economía mexicana. Se han realizado cambios significativos en la estructura del sector resultado de la aplicación de reformas institucionales que pretendían mejorar el funcionamiento de los mercados rurales, incentivar la inversión y mejorar la gobernabilidad. No obstante, el crecimiento insuficiente de la agricultura, el aumento en los niveles de pobreza y los cambios en las políticas agrícolas son reflejo de que las reformas no han avanzado en el logro de sus objetivos (CEDRSSA, 2020a).

Al mismo tiempo, el incremento en el ingreso de los países en desarrollo y la reducción de la pobreza han provocado que la demanda de alimentos en el mundo se eleve. El Fondo Monetario Internacional (FMI, 2021) estima un crecimiento de la economía mundial del 6,0% en 2021 y 4,9% para 2022, las proyecciones indican aumentos en el consumo y comercio de alimentos a escala global. Esta tendencia representa una gran oportunidad para México, que podría tomar un papel protagónico en el abastecimiento de la demanda mundial de alimentos, ya que se encuentra entre las primeras diez potencias mundiales en producción de:

- Primer productor mundial de aguacate y de jugo de cítricos concentrado.
- Segundo en harina de maíz, jugo de limón concentrado, sorgo para forraje y semillas de cártamo.
- Tercero en limones y limas, jugo de naranja, chiles, pimientos y alfalfa.
- Cuarto en vegetales congelados.
- Quinto en brócoli, coliflores, huevos de gallina, espárragos y toronjas.

En lo que se refiere a productos procesados, ocupa el primer lugar como exportador de cerveza y el tercero en jugo de naranja. Dispone, de una red de acuerdos comerciales con países en diversas regiones del mundo, lo que ha promovido un incremento de las exportaciones e importaciones agroalimentarias. En 2018 el comercio agroalimentario de México con el mundo incremento el superávit comercial en 15.95 por ciento en comparación con años anteriores, alcanzando un monto de 64,500 millones de dólares. Entre los principales productos que se exportan están los aguacates, tomates, pimientos, frutos rojos, nueces y cítricos y aunque México es el octavo productor mundial de alimentos y las exportaciones agroalimentarias muestran un gran dinamismo, la producción nacional es insuficiente para abastecer la demanda interna de algunos alimentos básicos como arroz, trigo y maíz. Razón por la cual es necesario dinamizar la productividad de sectores estratégicos (SADER, 2021).

No obstante, la agricultura es un sector para el cual aún no se producen los cambios esperados, suele caracterizarse por bajos niveles de productividad, altas tasas de informalidad y pobreza, derivadas de los escasos empleos existentes y de los bajos salarios, de ahí la importancia de poner en marcha iniciativas importantes para hacer frente a las desigualdades. En este sentido, derivado del Plan Nacional de Desarrollo, se puso en marcha el Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024 a cargo de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) para promover la agricultura sostenible, lograr la seguridad alimentaria y contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobada por la Organización de las Naciones Unidas (D.O.F 25 junio, 2020).

Este tipo de programas han tratado de incorporar a los pequeños productores a la cadena de valor a través de esquemas de asociación y organización que benefician a productores de distintas entidades. No obstante, el campo mexicano requiere trabajo y apoyos, fomentar las innovaciones y la transmisión de conocimientos para que este sector se siga desarrollando. Es necesario que los modelos económicos resuelvan los problemas de hambre, pobreza y marginación del país, un programa integral del sistema alimentario mexicano que tenga como base la justicia social y ambiental, para proteger las riquezas naturales del país y a sus habitantes. El panorama es poco alentador para los empresarios, clase media, clase política y la población en general; de ahí que la situación actual del sector agrícola sea uno de los enormes retos en la estrategia de desarrollo del país. Las políticas en esta materia

deben buscar que la oferta de productos garantice la autosuficiencia alimentaria, en el marco de un desarrollo sustentable y un mejor nivel de vida para las familias campesinas (CEDRSSA, 2020b).

La complicada realidad que enfrenta actualmente el campo mexicano hace necesaria la interacción de los pequeños productores rurales con los diferentes actores económicos que tienen intereses en el sector. De ahí la importancia del enfoque sistémico de la innovación para que a través de un modelo de gestores que coadyuven al logro de sus objetivos de crecimiento económico y reducción de la pobreza, potencialicen sus capacidades de innovación y aumenten su competitividad.

Esta investigación tiene como finalidad teórica, generar un modelo que a través de la integración de diferentes enfoques y metodologías permita la participación de los diferentes actores públicos y privados en los sistemas de innovación agrícola para fomentar la transmisión de conocimientos y la existencia de vínculos que impulsen la competitividad de los pequeños productores rurales.

Como finalidad práctica, establecer estrategias que permitan a los pequeños productores rurales obtener beneficios comunes a nivel local y regional mediante la participación de los gestores sistémicos de innovación para lograr ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y aprovechar las oportunidades que el entorno les proporciona mejorando así su competitividad.

## **Metodología**

Para abordar situaciones problemáticas es preciso un encuadre metodológico congruente con sus particularidades, por lo que, para el caso que nos ocupa es posible una combinación de las metodologías más adecuadas. Tradicionalmente el método utilizado es el reduccionismo, que considera que las partes son primordiales para comprender un todo, dado que los conflictos surgen de la interacción donde se conectan entre sí a través de complejas redes. No obstante, un conjunto puede adquirir una forma donde no sea posible reconocer las partes, de ahí que exista una alternativa al reduccionismo llamada holismo, que considera que un sistema es más que la suma de sus partes, las estudia, así como sus interrelaciones, pero principalmente la existencia de la entidad en su totalidad (Gil-García, 2010).

El Pensamiento Sistémico surge en 1950, con los trabajos realizados en Biología para explicar el funcionamiento de un organismo vivo como la interacción de sus partes. En 1947 Ludwig von Bertalanffy propuso la teoría general de los sistemas cuyo objetivo era formular principios aplicables al estudio de sistemas complejos de cualquier disciplina y en 1950 describe la existencia de sistemas cerrados y sistemas abiertos. Los primeros no realizan intercambios con su entorno, los segundos, interactúan con lo que le rodea para poder existir (Gil-García, 2010; Jackson, 2003).

Sin embargo, la teoría general de sistemas no proporciona los medios suficientes para explicar el movimiento de sistemas, de ahí la necesidad de desarrollar el pensamiento sistémico para aplicarlo en otras áreas (Checkland, 2001). El método sistémico se usa para aprender que cambios son factibles y deseables dadas las características de cada situación. Por ello es conveniente hacer un análisis que defina un rango de sistemas donde cada uno de ellos expresen una visión particular del mundo de modo que se construyan varios modelos para comparar con el mundo real y dar solución al problema (Jackson, 2003).

En 1981 Checkland da el nombre de Pensamiento de Sistemas Duros a varios enfoques de sistemas a través de ajustes para que el método científico sea aplicable a problemas que realmente existen. Tiempo después enfoca sus estudios a la ciencia de gestión, dando lugar al Pensamiento de Sistemas Blandos, los define desde el análisis de un rango de sistemas posiblemente relevantes para mejorar la situación del problema, construye modelos lo más cercano posible a la situación estudiada, donde cada uno expresa una visión particular del mundo para ser comparados con la realidad (Checkland, 1993).

Los enfoques mencionados son adecuados para resolver problemas bien definidos, sin embargo, presentan limitaciones al enfrentarlos a situaciones complejas como la que se aborda en esta investigación, donde intervienen varias personas con diferentes puntos de vista. En 1991 Flood y Jackson publican book *Creative, resolución de problemas: intervención total de sistemas*, una metametodología para evaluar las situaciones problemáticas desde distintas perspectivas a fin de identificar el o los problemas a los que se enfrentan y elegir adecuadamente la metodología o conjunto de metodologías de sistemas que solucionaran la situación estableciendo un ciclo sistémico de investigación con interacción entre sus fases (Jackson, 2003).

En ese sentido, el paradigma crítico tiene su base metodológica en la investigación acción, va más allá de indagar, obtener datos y comprender la realidad que estudia, pues busca generar un cambio en un determinado contexto social mediante la participación, intervención y colaboración desde la reflexión crítica (Melero, 2011). Una de las metodologías empleadas por este paradigma es la etnografía, se utilizó con los productores rurales porque su objeto de estudio es cualquier grupo social que comparte una forma de vida, como una región, una comunidad, una familia o una empresa; donde se busca comprender un fenómeno desde el punto de vista de sus miembros (Guber, 2011).

Este enfoque considera que los roles, tradiciones, valores y normas de un ambiente determinado generan conductas individuales y de grupo derivados de la estructura y características que comparten. A través de ella se trató de crear una imagen realista del grupo estudiado, para comprender la entidad social y sus percepciones conociendo sus historias y relatos idiosincrásicos contados por personas reales sobre eventos que sucedieron de forma natural (Martínez, 2005).

También se utilizó Dinámica de Sistemas (Forrester, 1971), cuyo propósito es extender la gama de sistemas aplicados a problemas más estratégicos. En los sistemas sociales el impacto de las decisiones de los actores participantes puede ser modelado con las mismas reglas que ya se aplicaban, pasando así de la dinámica industrial a la urbana y a la mundial. Es posible también, crear organizaciones de aprendizaje, debido a que puede revelar las estructuras sistémicas que rigen su comportamiento. Es por eso que la Dinámica de Sistemas es un enfoque de sistemas aceptado y respetado a través del desarrollo de rigurosos modelos de simulación que prueban su validez al compararlos con el mundo real.

Finalmente, se emplea la cibernética organizacional, el enfoque de sistemas derivado de la cibernética creada por Wiener en 1948. El término cibernética, del griego kibernetes, se refiere al acto de gobernar o dirigir; se encarga de los procesos de transmisión de información en diferentes sistemas, ya sean máquinas, animales o sociedad y estudia los conceptos de control y comunicación. Es una ciencia interdisciplinaria, algunos de los términos clave que aborda son: control, comunicación, sistema, información, retroalimentación, caja negra, variedad y homeostato; a través de los cuales se relaciona

con muchas otras disciplinas y ha sido aplicada a una amplia gama de problemas, sectores y organizaciones de diverso tamaño y propiedad (Novikov, 2016).

De acuerdo al rango de reflexión la cibernética es de primer orden cuando se refiere a la observación de un sistema que se lleva a cabo desde un punto fuera de él; mientras que la cibernética de segundo orden se refiere a la observación que se realiza al interior del sistema, desde donde el observador da cuenta de su propia actividad. Esta última transmite la complementariedad y se basa en la retroalimentación de un sistema controlado y un observador (Maturana & Varela, 2004).

Su desarrollo teórico y metodológico lo realizó Stafford Beer (1979, 1981, 1985), entre los elementos esenciales de la cibernética organizacional se encuentran los conceptos de variedad y viabilidad; la Ley de Ashby, el teorema de Conant-Ashby y el Modelo de Sistemas Viabes. La variedad refleja el grado de complejidad de un sistema, es el número de estados o comportamientos potenciales de diferente naturaleza que puede adoptar el sistema; a mayor número de estados mayor complejidad. Para hacer frente a esta variedad se requieren reguladores.

En este sentido, la Ley de Variedad Requerida de Ashby (1956) establece que un sistema regulador, que puede ser una organización o un directivo, debe tener la capacidad de implementar una cantidad equivalente de respuestas a las perturbaciones existentes en el entorno; pues de acuerdo con esta ley, solo la variedad absorbe la variedad. Para cumplir con esta ley existen mecanismos llamados atenuadores y amplificadores que reducen la variedad y aumentan la capacidad de la organización.

Otro elemento es el Teorema de Conant-Ashby que establece que un buen regulador de un sistema debe ser un modelo de ese sistema, es decir, que los modelos utilizados para abordar problemas generen alternativas, las evalúen e implementen asegurándose de que funcionan correctamente, pues la calidad del trabajo depende de la calidad de los modelos. Al respecto, el Modelo de Sistema Viable (MSV) resulta adecuado para esta tarea, ya que en él se establecen las condiciones necesarias para que una organización sea viable. La viabilidad es la capacidad de un sistema de mantener una existencia independiente a pesar de los cambios continuos del entorno, desarrollando procesos de adaptación y aprendizaje para evolucionar y seguir existiendo conservando su identidad (Pérez, 2008).

Este modelo puede ser utilizado para diseñar una organización o bien para diagnosticar organizaciones que ya existen. En su representación se identifican los tres componentes básicos de una organización: operaciones, entorno y metasisistema. Así como las cinco funciones o subsistemas esenciales, que reciben el nombre de Sistema 1, Sistema 2, Sistema 3, Sistema 4, Sistema 5 y al complemento del sistema 3 se le llama Sistema 3\*, aunque a cada uno corresponde una función específica; Pérez Ríos (2008) les da el nombre de dicha función: Implementación, Coordinación, Integración, Inteligencia y Política, además de la función complementaria al sistema 3 Auditoria.

El MSV constituye la aportación de la cibernética para solucionar los problemas que enfrenta una organización derivados de la complejidad existente a través del control, una función que al ser compartida por todo el sistema ayuda a que su desempeño sea adecuado, que la interacción de los subsistemas que lo componen lo mantenga en equilibrio homeostático. Un sistema viable es capaz de existir de manera independiente, evoluciona y se adapta a la dinámica cambiante del entorno donde se encuentra inmerso, incluso modificando sus modelos y estructuras internas. Esta independencia no es total, el sistema es autónomo dentro de los límites que define su fisiología (Pérez, 2012).

El MSV fue creado para la gestión de organizaciones y redes complejas en entornos turbulentos, donde los cambios son rápidos y continuos. Se utiliza para hacer diagnósticos en organizaciones que ya funcionan a fin de garantizar su viabilidad orientando las transformaciones necesarias, gestión estratégica y aprendizaje organizacional, entre otros; así como en el diseño de organizaciones nuevas en distintos contextos (Beer, 2004; Espinosa, 2015).

Tabla 7 Matriz de Congruencia

Título	Planteamiento del problema	Preguntas de investigación	Hipótesis	Objetivo general	Objetivos específicos	Soportes teóricos conceptuales	Soportes metodológicos
<p>Modelo de gestores sistémicos de innovación para incentivar la competitividad de los productores rurales de la Ciudad de México</p>	<p>¿Cuáles son los componentes e interrelaciones de un sistema donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, impulsando la competitividad?</p>	<p>¿Cuál es la situación actual de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México y con quien se relacionan?</p>	<p>La innovación y competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México es función de la intervención de los gestores sistémicos</p>	<p>Diseñar un modelo donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, para impulsar la competitividad</p>	<p>Describir y diagnosticar la situación actual de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México</p>	<p>Innovación</p>	<p>Método sistémico</p>
		<p>¿Cuáles son los referentes teórico-conceptuales que sustentan el impacto de los gestores sistémicos en la competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México?</p>			<p>Generar un discurso crítico con los conceptos y teorías que apoyan la investigación</p>		
		<p>¿Qué metodologías existen para la investigación social y cual se ajusta al objeto de estudio?</p>			<p>Seleccionar y fundamentar la metodología que servirá de base para la construcción del modelo</p>	<p>Competitividad</p>	<p>Dinámica de sistemas</p>
		<p>¿Cuáles son los actores que intervienen en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México?</p>			<p>Identificar a los actores que intervienen en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales y las relaciones existentes entre ellos</p>	<p>Gestores sistémicos de innovación</p>	<p>Modelo de Sistema Viable</p>
		<p>¿Cuáles son los sistemas relevantes que permitirán la generación de un constructo?</p>			<p>Generar un constructo con los sistemas relevantes</p>		
		<p>¿De qué manera influye el modelo diseñado en la realidad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México?</p>			<p>Contrastar el constructo del modelo diseñado con la realidad</p>		



# Capítulo 1

## Alcances teóricos de la innovación

Los problemas económicos, sociales y medioambientales que enfrentan actualmente las sociedades hacen patente la necesidad de emprender acciones creativas y novedosas para adaptarse a las nuevas condiciones de los mercados, a los nuevos procesos productivos y al desarrollo de iniciativas que busquen una sociedad más equitativa y con más oportunidades para todos. Por ello es importante contextualizar a la innovación como un factor determinante para generar ventajas competitivas que beneficien tanto a las empresas como a las sociedades.

### 1.1 Competitividad: factores que la incentivan

El fenómeno de la globalización ha intensificado la competencia en todos los niveles, regional, nacional e internacional, por ello, el análisis del concepto permitirá comprenderla en toda su dimensión. La competitividad ha sido abordada por diferentes autores (Aragón & Rubio, 2005; Krugman, 1994; Lombana & Rozas, 2008; Porter, 1985; Romo & Abdel, 2004; Sepúlveda, Rojas, & Chavarria, 2002), por lo cual para definirla es necesario considerar las particularidades de cada país o zona económica, así como el nivel de análisis y los problemas económicos que requieren el desarrollo de estrategias adecuadas. Para efectos de esta investigación *competitividad es la capacidad de una empresa para diseñar, producir y vender los bienes que produce en mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad que sus competidores, de tal manera que se traduzca en bienestar para la empresa en lo particular y para la comunidad en general.*

Este se ha convertido en un tema fundamental para todos los sectores económicos debido al entorno económico actual que exige a las organizaciones la implementación de sistemas que suministren información pertinente, confiable y oportuna para la toma de decisiones, que sean eficaces en el manejo de los recursos de que disponen y hagan frente a los retos que representan los mercados nacionales e internacionales (Medeiros et al., 2019).

Frente a esta nueva realidad la competitividad es el resultado de un conjunto de condiciones que han evolucionado a lo largo de la historia y que tienen que ver con los nuevos modelos económicos, la

estructura de los mercados y las capacidades de las empresas. De modo que no existe una estrategia competitiva única para alcanzar el éxito en los mercados, es más bien el resultado de las capacidades de la organización para adaptarse a su entorno y adoptar las nuevas tecnologías y herramientas disponibles. Asimismo, está determinada por una combinación de factores entre los que se encuentra la innovación, como un elemento clave en la estrategia empresarial, ya que permite a las empresas obtener valor a través del desarrollo de nuevas ideas que les permitan posicionarse en el mercado (Ramírez & Ampudia, 2018).

Para identificar esos factores el estudio de la Teoría de la Dirección Estratégica muestra las diferentes corrientes de pensamiento involucradas. Los estudios sobre estrategia empresarial surgen en la década de los sesenta, autores como Chandler, Ansoff y Andrews sentaron las bases para construir una teoría que estudiara los problemas estratégicos que enfrentan las organizaciones. Este concepto se relaciona con la determinación de los objetivos de la organización y las líneas de acción para lograrlos, además es una manera de responder, con base en las capacidades y los recursos de la organización, a las oportunidades y amenazas del entorno (Bueno, 1995).

Posteriormente, el cambio en las condiciones de los mercados desvió la atención a los aspectos que sustentan la ventaja competitiva para explicar los factores internos y externos que afectan la competitividad. Y en 1980 Michael Porter describe que el análisis estratégico que genera la competitividad se basa en la relación entre las estrategias de la empresa y su entorno, propone un modelo donde postula que hay cinco fuerzas que conforman la estructura de la industria y que existen dos dimensiones del entorno empresarial: el macro ambiente (fuerzas económicas, políticas, culturales, sociales) y el sector, cuyo funcionamiento determina la competitividad y la posición actual de la empresa para seleccionar las estrategias a seguir. De tal manera que para formular estrategias competitivas se debe relacionar a la empresa con su medio ambiente, aunque este entorno es muy amplio, el aspecto clave es el sector o sectores en los cuales se compite, las cinco fuerzas que intervienen en este modelo se basan en los principales elementos del mercado (ver figura 5).

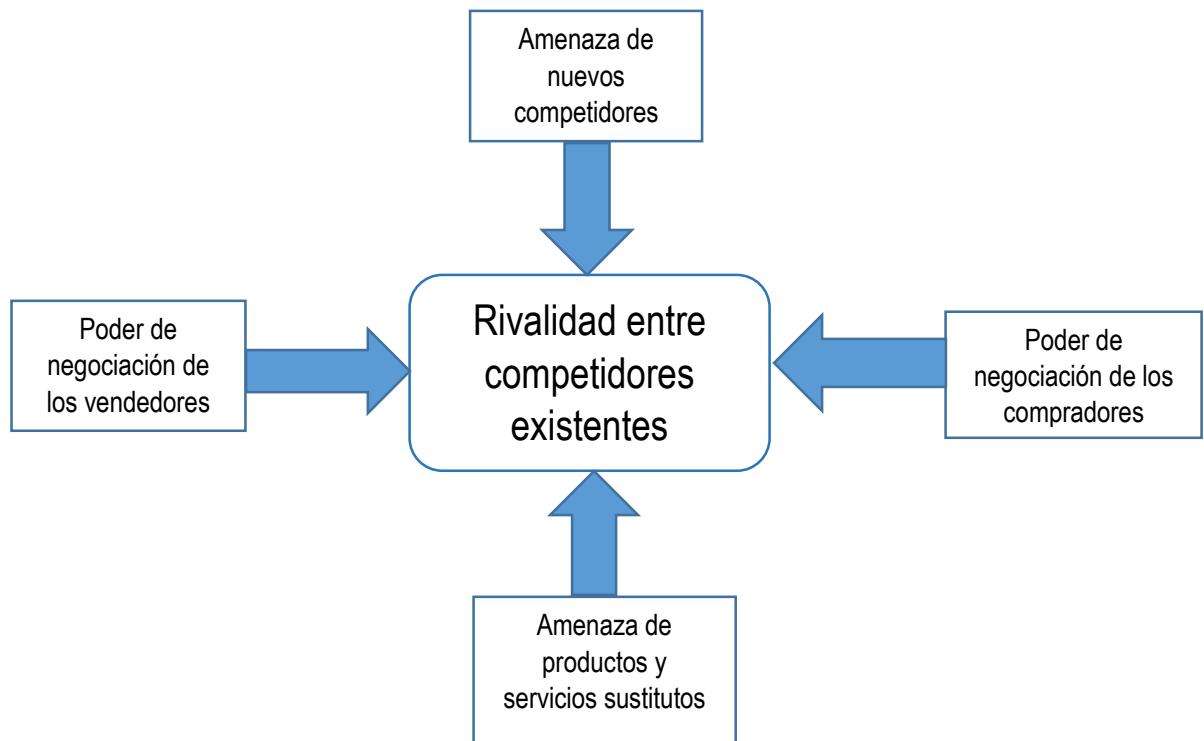


Figura 5 Cinco fuerzas que determinan la competencia del sector  
Fuente: Porter (1980)

Como respuesta a este modelo surge una nueva teoría que cambia el centro de interés para estudiar la ventaja competitiva hacia los aspectos internos de la empresa. Para explicar cómo algunas de ellas no solo enfrentan las transformaciones del mercado logrando su permanencia, sino que además pueden llegar a influir en las condiciones del mismo. Esto se logra a través del desarrollo de estrategias en función de sus objetivos y de las características de su entorno obteniendo una ventaja competitiva frente a sus competidores, esta ventaja surge porque las condiciones de la competencia cambian constantemente.

A este respecto Mahoney y Pandian (1992) plantean dos teorías que se relacionan entre sí: la teoría de los recursos y la teoría de las capacidades. Destaca como principal antecedente de estas teorías el trabajo de Edith Penrose (1959) con su *Teoría del Crecimiento de la Firma*, donde hace énfasis en la importancia de conocer los recursos con que cuenta una empresa y el uso que debe hacer de ellos. Explica que la dimensión de una empresa está determinada por el conjunto de recursos de que dispone, y su crecimiento por la capacidad de generar a partir de dichos recursos servicios empresariales (Penrose, 1959; Suárez & Ibarra, 2002).

Posteriormente Nelson y Winter (1982), Wernerfelt (1984) y Peteraf (1993) estudian a las empresas en términos de sus recursos proporcionando una visión estratégica diferente pues no basta con conocer los recursos, sino que es necesario observar cómo van a trabajar juntos para crear las capacidades que son la fuente de las ventajas competitiva. Porter (1991) formula su Teoría Dinámica de la Estrategia para explicar cómo la empresa puede lograr el éxito y a la vez crear y mantener la ventaja competitiva.

Cabe mencionar que la teoría de recursos y capacidades adquiere una perspectiva mucho más dinámica cuando se introduce el enfoque basado en conocimientos. Debido a la interrelación y evolución que produce su combinación, es fundamento para la llamada teoría de las capacidades dinámicas (Hamel & Prahalad, 1990; Nelson & Winter, 1982), donde las capacidades son el conjunto de conocimientos y habilidades que, de acuerdo con esta perspectiva, originan las competencias esenciales de la empresa; las cuales surgen del aprendizaje colectivo de la organización.

Se han desarrollado además otros enfoques que destacan la importancia de los recursos y capacidades de una empresa, como el enfoque relacional donde es posible encontrar recursos estratégicos más allá de los límites de la organización, a través de la transferencia de conocimiento y el aprendizaje interorganizativo. Por último, el enfoque basado en el capital intelectual que lo define como todos aquellos activos inmateriales e intangibles tales como: conocimiento, capacidad de aprender, marcas, procesos internos, sistemas de información, capacidad de investigación y desarrollo, innovación, relaciones con clientes y proveedores, entre otros; que generan un valor para la empresa (Adame et al., 2012).

Es evidente que son los recursos y capacidades que cada empresa posee los que sustentan su éxito competitivo, es además un proceso dinámico, que cambia con el tiempo y se adapta al entorno. De tal manera que una organización alcanzara una posición de éxito en el mercado en la medida que sea capaz de identificar los recursos disponibles y gestionarlos adecuadamente. De acuerdo con Grant (1996) y Aragón y Rubio (2005), los recursos y capacidades estratégicos de una organización se clasifican:

Tabla 8 Factores que incentivan la competitividad

<b>Recursos tangibles</b>	<b>Gestión financiera</b>
Recursos intangibles	Recursos tecnológicos Innovación Capacidades de marketing Calidad

Recursos humanos	Políticas y procesos de dirección de recursos humanos
Capacidades	Capacidades directivas Sistemas de información

Fuente: Grant (1996) y Aragón y Rubio (2005)

Cabe mencionar que, aunque estos factores inciden en la competitividad de las empresas, se deben tomar en cuenta variables relacionadas con el sector en el que se encuentren ubicadas. Del mismo modo que deben estar pendientes de las mejoras que pueden introducir en sus procesos o productos, aprovechar las oportunidades que les proporciona el entorno para hacer de la innovación una actividad permanente, pues como se ha expresado es uno de los factores clave para el éxito competitivo.

La competitividad está determinada por las condiciones cambiantes del entorno en el que se desenvuelve una organización, así como por factores internos, entre los que se encuentra la innovación, como un factor intangible que promueve la generación y el mantenimiento de ventajas competitivas (Medeiros et al., 2019). Por ello es importante que los pequeños productores rurales de la Ciudad de México incrementen su volumen de innovaciones para alcanzar el éxito competitivo mejorando al mismo tiempo las condiciones de vida de su comunidad.

Para que una empresa sea competitiva debe tener una posición activa, aprender y evolucionar a la par con su entorno. Porter (1991) considera que la competitividad depende de la innovación por ser esta última un factor estratégico para que las empresas encuentren nuevas formas de ofrecer valor al explotar las ideas innovadoras que surgen en las diferentes áreas que las conforman, en administración, procesos, productos, tecnología, entre otras. Del mismo modo, autores como Gálvez y García (2012) , Bernal, Fracica y Frost (2012), Villegas (2013) y Medeiros, Goncalves y Camargos ( 2019) describen a la innovación como un factor determinante para el fortalecimiento de la competitividad, por lo que es importante motivar a las empresas para que aumenten su grado de innovación.

Una innovación es útil cuando logra el posicionamiento de la empresa dentro de su sector al proporcionarle una ventaja que la distingue de sus competidores. Es por ello que el Foro Económico Mundial, en su Reporte Global de Competitividad (Arredondo, Vázquez, & De la Garza, 2016) describe a la innovación como uno de los pilares fundamentales para alcanzar la competitividad. Pues, aunque existen otros factores que la incentivan, en el largo plazo tienden a disminuir sus rendimientos, por lo que

es necesario invertir en el diseño y desarrollo de productos de vanguardia para aprovechar al máximo los recursos que posee.

## **1.2 Innovación**

El concepto de innovación nace con el estudio del desarrollo económico, Joseph Schumpeter publica en 1911 la “Teoría del desarrollo económico”, donde identifica a la innovación como el motor del cambio económico y establece que el desequilibrio dinámico es producido por las actividades innovadoras de los empresarios. En 1939 describe que en los sectores en los que se desarrollan innovaciones existe un mayor nivel de oportunidades. La innovación se extiende hacia otras ramas productivas cuando los empresarios se sienten motivados y genera beneficios a las empresas que reaccionan de manera inmediata a los cambios del mercado, surgiendo así la llamada “destrucción creativa”. Este proceso modifica la estructura económica al destruir lo antiguo para crear elementos nuevos dando lugar a una gran variedad de firmas, lo que aumenta la competencia y desplaza del mercado a los negocios que no están dispuestos a innovar (Yoguel et al., 2013).

Schumpeter concibe al proceso productivo como una combinación de factores tangibles (tierra, trabajo y capital) e intangibles (organización, cultura, entorno) y propone un modelo de desarrollo económico que describe a la innovación como causa del desarrollo y al empresario como agente que propicia los procesos de innovación. Asimismo, establece una diferenciación entre el crecimiento económico, que es el aumento de la producción sin llegar a generar transformaciones sociales ni culturales importantes y el desenvolvimiento o desarrollo económico, como el proceso de cambio que altera el equilibrio y funcionamiento de las empresas, cuyo dinamismo implica transformaciones sociales, culturales y económicas. De esta manera su aporte a la teoría del desarrollo económico se basa en la existencia de innovaciones y agentes innovadores que favorecen el progreso de las sociedades actuales y contribuyen a la generación de la riqueza social (Montoya, 2004).

El desenvolvimiento económico surge cuando los agentes innovadores provocan un desequilibrio en el sistema económico para adaptarse a las transformaciones del mercado, a la introducción de nuevos bienes de consumo y al surgimiento de nuevos métodos de producción. De este modo, los agentes introducen las innovaciones a través de un proceso donde se combinan los factores productivos disponibles y participan una gran variedad de actores que hacen posible que la innovación funcione,

provoque las transformaciones necesarias y obtenga los beneficios deseados (Barletta & Yoguel, 2009; Montoya, 2004).

Por lo anterior, la innovación empieza a considerarse como un hecho colectivo, que depende de un número de circunstancias que van más allá del comportamiento individual de las empresas, lo que lleva a una revalorización de las ideas de Schumpeter. Algunos autores hacen aproximaciones desde un enfoque sistémico enfatizando las dimensiones de la innovación (Albornoz, 2009). Se desarrolla el concepto de sistema de innovación (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993) para identificar al conjunto de instituciones que contribuyen a la creación, desarrollo y difusión de innovaciones a través de un proceso social e interactivo. El ámbito de estos sistemas puede abarcar espacios territoriales, normativos y económicos tan amplios como el de una nación, en ese caso se habla de un Sistema Nacional de Innovación (SNI) donde se identifican los procedimientos y el funcionamiento de los aspectos que conforman el proceso innovador de un país.

Para que un Sistema Nacional de Innovación inicie un proceso innovador exitoso, debe considerar como actores principales a las empresas, al Estado y a un conjunto de instituciones de enseñanza, de servicios científicos y tecnológicos que darán sustento y relevancia al proceso. Es por ello, que uno de los primeros modelos de innovación fue el triángulo de Jorge Sábato y Natalio Botana (1968) quienes establecieron en cada uno de los vértices de su modelo a los actores mencionados, cuya interacción genera innovaciones (Albornoz, 2009; Morua et al., 2015).

Este triángulo propone como principal estrategia que las relaciones entre los vértices sean armoniosas, sin embargo, en la realidad tal armonía resulta imposible debido al conjunto de valores, actitudes y creencias que orientan el comportamiento de los actores involucrados, pues además de organizar nuevas estructuras se necesita también una nueva escala de valores y relaciones para dirigir las interacciones, lograr la sinergia entre los actores y resolver las controversias que surgen en el proceso de innovación (Sábato & Botana, 1968).

En este punto, Schumpeter empieza a asignar también un peso importante a las actividades de Investigación + Desarrollo (I+D) en las grandes empresas (Malerba & Orsenigo, 1995, 1997; Muller, 2001), de acuerdo con su teoría las organizaciones de mayor tamaño cuentan con este departamento en un proceso denominado de “acumulación creativa”. Se hace énfasis en las alteraciones estructurales

necesarias para llevar a cabo innovaciones, ya que los constantes cambios en las condiciones del mercado afectan la inversión en investigación y desarrollo (Gutiérrez & Baumert, 2018; Sánchez-Ancochea, 2005).

John K. Galbraith (1952) y Kenneth Arrow (1962) presentan planteamientos similares al describir que las empresas de mayor tamaño tendrían mayor posibilidad de arriesgarse y de invertir tiempo en proyectos de I+D que las pequeñas, que difícilmente podrían establecer derechos de propiedad sobre sus innovaciones. Posteriormente Gilbert y Newberry (1982) presentan una visión alternativa, argumentando que, las empresas que ya forman parte del mercado deciden sobre sus innovaciones, de manera que el incentivo para desarrollar proyectos de I+D depende de su interés en mantener su posición en el mercado. Finalmente, Landa (2018) menciona que contrario al planteamiento de Schumpeter, entre mayor sea el tamaño de una empresa la inversión en I+D es menor, es necesario normalizar los gastos por tamaño de empresa para que la comparación sea válida, pues la evidencia indica que las pequeñas empresas desempeñan un papel importante en el desarrollo de innovaciones.

Estos estudios mencionan que el impulso a la innovación depende de la inversión en I+D llevada a cabo por las empresas, lo cual supone un efecto lineal entre ambas, sin tomar en cuenta la importancia de fomentar el espíritu emprendedor en la sociedad, así como las aportaciones de instituciones de educación que buscan interconectar conocimientos en las áreas más diversas, para conseguir que la I+D se transforme, en el mayor grado posible, en innovaciones que requieren de un entorno favorable para alcanzar el éxito (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Landa, 2018).

Por su parte Nelson y Winter (1982) consideran que las organizaciones tienen rutinas bien definidas para apoyar y direccionar los esfuerzos innovadores pues, aunque los resultados del proceso de innovación no se pueden prever, es posible modelar una empresa a partir de modelar y desarrollar nuevas rutinas o combinaciones de subrutinas. Años más tarde Teece y Pisano (1994), incorporan el concepto de capacidades dinámicas para generar reacciones creativas, refiriéndose a las capacidades particulares de las empresas para reconfigurar sus activos ante los cambios tecnológicos y de los mercados.

Metcalfe en 2010 plantea que la evolución es imposible cuando los comportamientos son homogéneos y que la competencia constituye un proceso evolutivo de destrucción creativa, de modo que la evolución ocurre cuando se generan nuevos patrones de comportamientos dando lugar a procesos de innovación diferenciados. Y Antonelli en 2011 plantea que las empresas innovan cuando se encuentran fuera de las



condiciones de equilibrio y que su respuesta creativa depende de sus interacciones con otros agentes económicos (Cáceres & Aceytuno, 2008; Yoguel et al., 2013).

Otro autor importante es Peter Drucker menciona que existen dos tipos de innovación, por un lado, el cambio en el rendimiento de los recursos y por otra el valor y la satisfacción obtenida por el consumidor; el primer tipo de innovación corresponde a la oferta, el segundo a la demanda. Además, identifica siete áreas donde probablemente se encuentra el potencial de transformarse en oportunidad de innovación; las cuatro primeras están dentro de la organización: los acontecimientos inesperados, la incongruencia entre las suposiciones y la realidad, la necesidad de un proceso y el cambio súbito en la estructura del mercado. Las otras tres áreas están fuera de la organización: cambios en la población, en la percepción y nuevos conocimientos (Veiga, 2001).

Los autores mencionados coinciden en que la innovación es *per se* el motor del proceso de desarrollo y del progreso de las sociedades modernas siempre que se traduzca en una mejora para la empresa y favorezca el desarrollo económico y social. Sin embargo, su significado está influido por los enfoques teóricos que la fomentan, considerando además la estructura de intereses económicos en el cual se genera, desarrolla y utiliza (Albornoz, 2009; Yoguel et al., 2013).

El *Libro Verde de la Innovación de la Comisión Europea* considera a la innovación como “sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad”(Comisión Europea, 1995, p. 4). Para Silva (2007), la innovación es el conjunto de esfuerzos orientados al desarrollo de nuevos productos y servicios así como la introducción de nuevos procesos técnicos, administrativos y comerciales con el objetivo de generar un impacto positivo en el mercado. También se le considera un proceso social e interactivo en el marco de un entorno social específico (Albornoz, 2009). Según la OCDE la innovación es “la capacidad para obtener nuevos productos, procesos y servicios, o bien la mejora sustancial de los ya existentes, que se introducen con éxito en el mercado (De Bas Sotelo, 2010, p. 13). Y de acuerdo con el Manual de Oslo una innovación es “un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad” (OECD/Eurostat, 2018, p. 20);

refiriéndose por “unidad” al actor responsable de la innovación en cualquier sector, incluidos los hogares y sus miembros individuales.

En términos generales la innovación puede definirse como un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores y que aporta soluciones inéditas a los problemas para responder a las necesidades de las personas y de la sociedad (Comisión Europea, 1995; De Bas Sotelo, 2010; OECD/Eurostat, 2018). No obstante lo anterior, en fechas recientes se han incorporado nuevos conceptos de innovación que consideran componentes sociales.

El proceso innovador comienza con la intención de satisfacer una necesidad concreta, para acumular conocimiento nuevo, combinarlo con el ya existente y utilizarlo de un modo diferente para encontrar alternativas eficientes para desarrollar nuevos productos y procesos. Se aplica con el propósito de mejorar a la organización en lo individual y provocar cambios globales en la sociedad, para la cual es necesario que la innovación sea conocida. La secuencia del proceso innovador es:

1. Invención: creatividad, creación de una idea que tiene el potencial de producir beneficios.
2. Innovación: aplicación práctica de la idea, convertirla en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados.
3. Difusión: dar a conocer la utilidad de la innovación, percibir sus beneficios.

El éxito de una innovación depende de la capacidad de la empresa y la sociedad para realizar estas tres actividades, ya que la secuencia puede cambiar. El innovador no necesariamente tuvo que realizar la invención, es posible que tome y adapte la de otro, la difusión depende de que la innovación efectivamente genere beneficios. Asimismo cada etapa puede tener una duración diferente y emplear recursos, conocimientos y habilidades distintos (Sánchez, 2008).

Los tres aspectos principales de este proceso son: los objetivos que llevan a una organización a iniciar un proceso de innovación, la estrategia innovadora y los resultados del proceso. Respecto a los objetivos, están en función de la región y los problemas o situaciones que se presenten; la estrategia innovadora es el curso de acción a seguir para acumular y utilizar información. Por último, los resultados de este proceso pueden tomar diversas formas, la introducción de un nuevo producto al mercado, la modificación

de uno ya existente, o bien modificaciones en los procesos de cualquier área de la organización (Camisón & Villar, 2007).

### 1.2.1 Determinantes de la innovación

Existen un gran número de factores que pueden ser considerados determinantes para que las innovaciones sucedan, su importancia depende del contexto y de su capacidad para aprovechar los recursos disponibles en las empresas al evitar desperdicios y esfuerzos innecesarios que obstaculizan el desarrollo de una innovación. Algunas investigaciones han tratado de identificarlos, Christensen (2001) los agrupa en tres; recursos, procesos y valores. Lawson y Samson (2001), describen el uso efectivo de los recursos, las estrategias, la estructura organizativa, dirección y liderazgo, gestión de recursos humanos y orientación al mercado. Posteriormente Jiménez y Sanz (2004) establecen que la innovación se facilita por factores internos de estructura, estrategia, dirección y liderazgo, gestión de recursos humanos, entre otros. De acuerdo con los autores mencionados se obtiene una clasificación de tres factores, a los cuales se pueden añadir los obtenidos en investigaciones posteriores:

Tabla 9 Clasificación preliminar de los determinantes de innovación

Tipo de factor	Determinante	Otros determinantes
Recursos	Personas	Conocimiento del mercado, adaptabilidad, tamaño de la empresa, Investigación y desarrollo
	Capital tecnológico acumulado	
Procesos	Estrategia	Liderazgo en alta dirección, estrategia de innovación y de negocios, integración
	Estructura organizativa	
	Dirección y liderazgo	
	Gestión de recursos humanos	
Valores	Orientación al mercado	Disposición al cambio

Fuente: elaboración propia con base en Christensen (2001), Lawson y Samson (2001) y Jiménez y Sanz (2004)

Es importante que las empresas identifiquen los factores verdaderamente relevantes para la innovación, así como su relación entre ellos para utilizarlos adecuadamente y mejorar sus capacidades de innovación, para ello se agrupan los principales determinantes de la innovación en tres categorías:

Tabla 10 Determinantes de la innovación

<b>Determinantes relacionados con:</b>	<b>Determinante</b>
El mercado	Orientación al mercado
	Conocimiento de mercado
La ejecución	Dirección y liderazgo
	Trabajo en equipo
La cultura	Ambiente favorable a la innovación
	Disposición al cambio

Fuente: Silva ( 2007)

## 1.2.2 Tipos de innovación

Existen diferentes tipologías relativas a la innovación, algunas que se utilizan con frecuencia en entornos agrícolas son (IICA, 2014; A BEPA Report, 2014;Parada, Ganga, & Rivera, 2017):

**Innovación agrícola:** la combinación exitosa de tecnologías y prácticas, de nuevos conocimientos, implementación de nuevas variedades de cultivo de acuerdo con la demanda del mercado, rotación de cultivos, así como el uso de herramientas y nuevos esquemas de organización social al alcance de los productores rurales

**Innovación institucional:** consiste en un cambio de normas, regulaciones, modelos y formas de organizarse que implican relaciones con otras organizaciones para mejorar el desempeño de una institución o de un sistema para que sea más dinámico y competitivo.

**Innovación tecnológica:** aplicación de nuevas prácticas tecnológicas que generan cambios en los procesos productivos, en la comercialización de productos o servicios, incluso en la forma de organización.

**Innovación social:** desarrollo de estrategias, ideas, modelos y organizaciones que responden a las necesidades sociales. Se construyen con la participación de diversos actores para generar beneficios sociales de salud, educación, medio ambiente, entre otros. Se refiere a aspectos como el bienestar, calidad de vida, participación ciudadana e inclusión social y que es factible de reproducirse en otros contextos.

Tipos de innovación de carácter general (Braun, 1986; De Bas Sotelo, 2010; OCDE & Eurostat, 2005).

- a) Por su objeto o finalidad:

- Producto: introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en cuanto a sus características o al uso que se le destina.
- Proceso: introducción de un nuevo proceso de producción o distribución.
- Mercadotecnia: aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o envasado del producto, su posicionamiento, y promoción.
- Organización: un cambio de estructura, la introducción de un nuevo método organizativo.

b) Por su naturaleza

- Tecnológicas: mejora o novedad de carácter tecnológico en las características del desempeño de los productos o servicios.
- Financieras: la aparición de nuevos instrumentos financieros.
- Sociales: orientadas a valores sociales como bienestar, calidad de vida, inclusión social, solidaridad, eficiencia de los servicios públicos o el nivel educativo de una sociedad.

c) Por su grado de novedad

- Radicales: cambio total del producto o servicio, introducción de un proceso productivo totalmente nuevo.
- Incrementales: se realizan sobre productos y procesos previamente existentes.
- Adaptadas: tratan de prolongar el ciclo de vida de la tecnología, regenerando una tecnología tradicional.

d) Por su impacto económico

- Básicas: inherente al mercado o sector
- De mejora: para la propia empresa

Tabla 11 Comparación de tipos de innovación del Manual de Oslo Cuarta edición, 2018 (OM4) en comparación con la tercera edición, 2005 (OM3)

OM3	OM3 Subcomponente	OM4	Diferencias
Producto	Bienes Servicios	Bienes Servicios Los bienes y servicios incluyen captura de conocimiento productos y combinaciones del mismo.	Inclusión del diseño del producto. características, que fueron incluidas bajo innovación de marketing en OM3.

		Incluye el diseño características de los bienes y servicios.	
Proceso	Producción Entrega y logística Servicios auxiliares, incluidos compras, contabilidad y Servicios TIC	Producción Distribución y logística. Información y sistemas de comunicación	Los servicios auxiliares en OM3 se trasladaron a administración y gestión.
Organizativo	Prácticas de negocios Organización del lugar de trabajo (distribución de responsabilidades) Relaciones Externas	Administración y gestión	Las innovaciones organizacionales en OM3 son bajo administración y gestión subcategorías a, b y f en esta edición del manual. Servicios auxiliares en administración y gestión (subcategorías c, d y e) fueron incluidos en la innovación de procesos en OM3.
Marketing	Diseño de productos. Colocación del producto y embalaje La promoción del producto Precios	Comercialización, ventas y postventa apoyo	Las innovaciones de marketing en OM3 son incluido en las subcategorías a y b en este manual Innovaciones en ventas, postventa servicios y otro soporte al cliente Las funciones no se incluyeron en OM3. Innovaciones relacionadas con el diseño del producto. están incluidos en la innovación de productos en este manual
N/A	N/A	Producto y proceso de negocio desarrollo	No se considera explícitamente en OM3, la mayoría probablemente reportado como Innovación de proceso.

Fuente: Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018, p.75)

Para clasificar la innovación se deben tomar en cuenta sus objetivos y los valores que pretende satisfacer: económicos, empresariales, tecnológicos, científicos, sociales, ecológicos, culturales, entre otros. Dado que está presente en cualquier sector de la economía es posible estudiar los procesos de innovación ya sea que estén orientados al mercado y a las empresas o a aspectos sociales como servicios públicos, salud, calidad de vida, la eficiencia de los servicios públicos o el nivel educativo de una sociedad (Bonilla & Rojas, 2013; J. Echeverría, 2008). En este sentido la innovación puede ser:

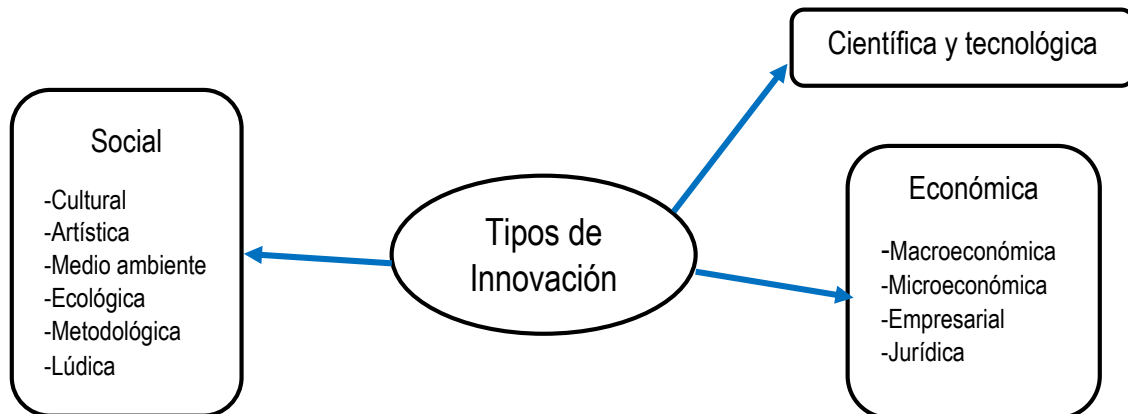


Figura 6 Tipos de innovación  
 Fuente: Echeverría ( 2006) ( 2008); Bonilla y Rojas ( 2013)

Como menciona el manual de Oslo (OCDE & Eurostat, 2005), algunas actividades son innovadoras en sí mismas, otras son un medio para que las innovaciones surjan y aumenten la competitividad de las empresas. De cualquier manera, están orientadas sobre todo a valores económicos y empresariales, sin tomar en cuenta otro tipo de valores cuya relevancia radica en mejorar la calidad de vida o el funcionamiento de servicios públicos. De ahí la importancia de estudiar los procesos de innovación orientados al mercado y a las empresas que generan riqueza económica, pero que satisfacen también valores de diversa índole que generan riqueza social.

Cabe mencionar que, aunque los valores sociales no pueden ser medidos como los valores económicos, donde el dinero es una unidad de medida más precisa. Después de una determinada acción que tiene un impacto social, es posible usar una escala comparativa para evaluar las consecuencias de dicha acción en la calidad de vida de las personas. En los últimos años se utilizan a nivel internacional además de indicadores de desarrollo económico, indicadores de innovación social, cultural, artística, entre otras. Por ello, los diferentes tipos de innovación incluyen los valores que tienden a satisfacer (J. Echeverría, 2008; OCDE & Eurostat, 2005).

Tabla 12 Tipos de Innovación

		Valores que pretende satisfacer
Por su finalidad	Producto	

	Proceso Mercadotecnia Organización	Científicos y tecnológicos
Por su naturaleza	Tecnológicas Financieras Sociales	Económicos
Por su grado de novedad	Radicales Incrementales Adaptadas	Sociales
Por su impacto económico	Básicas De mejora	

Fuente: Elaboración propia con base en Manual de Oslo (OCDE & Eurostat, 2005), De Bas Sotelo (2010), Echeverría (2006, 2008), Bonilla y Rojas (2013).

El impacto de la innovación en los resultados empresariales va desde un aumento en los niveles de producción y ventas hasta una mejora en la competitividad. En los sectores de actividad y a nivel nacional genera crecimiento económico, aunque para ello se deben emplear enfoques que tomen en cuenta las necesidades sociales, ambientales y culturales. Para que las innovaciones contribuyan a disminuir las desigualdades y generen valor social además del económico deben promover la interacción entre los diferentes actores sociales para proteger la riqueza cultural, económica y ambiental de las regiones.

En este sentido, el 25 de septiembre de 2015, la ONU aprobó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 17 objetivos para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad, como parte de una nueva Agenda de Desarrollo Sostenible. Se incluyen aspectos como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, salud y bienestar, entre otros (CEPAL, 2018; FCCyT, 2018).

Estos objetivos representan una oportunidad para América Latina y el Caribe, pues incluyen temas prioritarios para la región y constituyen un apoyo para los países en su camino hacia un desarrollo sostenido donde sea posible erradicar la pobreza y la desigualdad, que haya crecimiento económico que proporcione trabajo a todos y tomar medidas para enfrentar el cambio climático cuyo impacto en los que menos tienen es cada vez más evidente. El cambio más urgente es estructural, para aumentar la productividad y generar valor agregado a través de incorporar conocimiento e innovación, fortalecer los servicios de salud y lograr una mayor justicia distributiva (CEPAL, 2017). De ahí que sea considerada herramienta imprescindible para alcanzar los objetivos de crecimiento económico y desarrollo empresarial además de contribuir a la conservación de la riqueza ecológica y cultural de las regiones.



### 1.2.3 Otros tipos de innovación

#### Innovación abierta

Las empresas se relacionan constantemente con su entorno, por lo que hacen uso de su conocimiento, capacidades y habilidades al mismo tiempo que utilizan los elementos externos disponibles para poder innovar. Es así como surge el concepto de innovación abierta, Chesbrough (2003) la define como una estrategia para reorganizarse y mejorar la forma de innovar a través de alianzas de colaboración con otras organizaciones. Este modelo se explica por la interacción de un gran número de variables y la influencia de factores externos, cuya integración busca la creación de valor en identificar conocimiento externo e incorporarlo, o encontrar mercados externos para las innovaciones (West & Gallager, 2006).

La cooperación entre empresas incrementa el potencial de conocimiento y reduce la duplicidad de esfuerzos (Teece, 1989); del mismo modo que las entidades que participan en diferentes tipos de alianzas son más innovadoras que aquellas que sólo se involucran en acuerdos por la variedad de conocimiento que se puede obtener a través de esta interacción (Powell et al., 1999).

#### Innovación sistémica

Desde el punto de vista sistémico, los procesos de innovación son capaces de ensamblar sistemas de innovación sólidos que crean una nueva perspectiva del territorio, una nueva geografía de trabajo y de vida a través de la combinación de fuerzas políticas, culturales y económicas, para la creación, difusión y uso del conocimiento (Carlsson et al., 2002). En estos espacios de innovación se va creando una coercividad cada vez más fuerte entre ideas, individuos, redes de individuos, redes de comunidades colaborativas sociales y ecosistemas industriales con metas comunes que beneficien a todos.

La innovación sistémica consiste en transferir las ideas fundamento de una innovación de producto, servicio o proceso, hacia un impacto ambiental y social, que sea económicamente viable y generador de riqueza sustentable y sostenible en el largo plazo. De ahí que para competir en forma innovadora en un contexto globalizado, se requieren no solo ideas, o una gran diferenciación de productos o servicios, tener una red de clientes sólida, o un nicho especializado de explotación; sino que además deben estar insertados en un ecosistema industrial que, en forma sistémica e integrada, puedan fortalecer sus

interrelaciones industriales, sociales y ambientales, porque la competencia entre regiones impacta a todos los habitantes (Scheel, 2011).

La innovación se ha convertido en un elemento clave para alcanzar la competitividad de las empresas y de los países, sin embargo, solo puede conseguir los beneficios esperados cuando los ambientes son propicios para la actividad innovadora. La velocidad de los cambios y los constantes avances generan incertidumbre en los mercados provocando que las empresas tengan dificultades para innovar utilizando solo sus recursos internos, de ahí la necesidad de colaborar con otras organizaciones a través del modelo de innovación abierta. Por otro lado, para que una innovación tenga el impacto esperado se debe incluir en la estructura de la región donde se quiere implementar a través de la articulación de los agentes involucrados en el proceso de innovación, es por ello que se requiere un plan de desarrollo holístico donde todos obtengan beneficios.

En el caso de los pequeños productores rurales de las alcaldías que se estudian existen dificultades en las interrelaciones entre los agentes económicos, la región enfrenta una reestructuración social y económica derivada de la nueva ruralidad y de los constantes cambios económicos, políticos y sociales. Es por eso que el enfoque sistémico de la innovación es el más adecuado para abordar su problemática, pues se basa en los vínculos y la interacción entre los diferentes actores, a fin de fortalecer sus capacidades, y mejorar sus procesos productivos.

### 1.3 Intermediarios de innovación

Dentro del proceso de innovación han surgido un conjunto de actores que son considerados intermediarios, su origen se remonta a los mediadores empleados en las industrias agrícola, lanera y textil del siglo XVI, XVII y XVIII (Farnie, 1979; Smith, 2002); que además del comercio se encargaban de difundir conocimientos relativos a las técnicas y procedimientos utilizados en las diferentes áreas. Su surgimiento se atribuye a una inadecuada conexión entre actores relevantes o a la falta de ella, derivada de fallas en el mercado o en la estructura de los sistemas de innovación (Kuhlmann, 2004). Estos agentes han recibido diversos nombres por las distintas áreas en las que han enfocado su trabajo (ver tabla 15)

Tabla 13 Nombres o roles del intermediario

<b>Nombre o rol</b>	<b>Autores</b>	<b>Nombre o rol</b>	<b>Autores</b>
---------------------	----------------	---------------------	----------------

Agentes de cambio	Hägerstrand (1952)	Llaves de frontera (boundary spanner)	Williams (2002)
Firmas intermediarias	Watkins y Horley (1986)	Catalizadores	Smiths y Kuhlmann (2004)
Terceras partes	Mantel y Rosegger (1987)	Intermediarios de innovación	Howells (2006)
Agencias de difusión	Berry, Brown y Goel (1991)	Brokers de innovación	Winch y Courtney (2007)
Brokers	Burt (1992), Hargadon y Sutton (1997)	Intermediarios sistémicos	Klerkx y Leeuwis (2008 y 2009)
Organizaciones de frontera	Braun (1993)	Innomediarios	Li, Shyu y Yang (2009)
Agentes de innovación	Bidault y Fisher (1994)	Orquestadores de la red de innovación	Battenink et al. (2010)
Puentes	Bessant y Rush (1995)	Intermediarios tecnológicos	Clarisse, Knockaert y Spithoven (2010)
Organizaciones de superestructura	Lynn, Reddy y Aram (1996)	Gatekeepers	Graf (2011)
Bricoleurs	Turpin, Garrett-Jones y Rankin (1996)	Brokers de soluciones	Feller et al. (2012)
Brokers de tecnología	Morgan y Crawford (1996)	Brokers de conocimiento	Mahk (2012)
Intermediarios de información	Popp (2000)	Capitalistas de innovación	Bacon, Nambisan y Throckmorton (2012)

Fuente: Ruiz y Robledo (2013)

Al principio, se observó su influencia en la transferencia y difusión de tecnología como agentes de cambio (Rogers, 1962), apoyando el proceso de toma de decisiones de una comunidad para adoptar productos y servicios, seleccionando proveedores, revisando proyectos y realizando negociaciones especializadas. Mantel y Rosegger (1987) mencionan la necesidad de las llamadas terceras partes en el proceso de difusión para definir estándares, especificaciones y evaluar tecnologías.

Otro aspecto es la gestión de innovaciones, donde facilitan el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología en personas y organizaciones, cubriendo las funciones de enlace y transformación de ideas en nuevas combinaciones que proporcionen soluciones a los clientes (Howells, 2006; Ruiz & Robledo, 2013). Se reconoce también su proximidad con proveedores y usuarios finales facilitando el desarrollo de capacidades para colaborar en los procesos de innovación, así como la generación de conceptos que no están relacionados con las fuerzas del mercado ni con agendas políticas (Laurens Klerkx & Leeuwis, 2008).

En cuanto al proceso de intermediación como organizaciones de servicios, las empresas interactúan estrechamente y de manera continua con los clientes para desarrollar funciones que promuevan el cambio innovador. Como mencionan Chiesa, Frattini y Manzini (2008), las empresas que ofrecen servicios técnicos y científicos, funcionan como puentes tecnológicos en el ciclo de vida de la industria conectando a las fuentes de conocimiento con las organizaciones beneficiarias para generar innovaciones en sus productos.

También se reconoce su importancia en la vinculación y reforzamiento de redes deficientes, así como en el adecuado manejo del conocimiento, funcionando como repositorio donde la información está siempre disponible para ser utilizada. Autores como Granovetter y Burt, identifican lazos débiles y agujeros estructurales en las redes debido a la heterogeneidad de los actores que las conforman, las cuales pueden ser geográficas, organizacionales, culturales y sociales; a las que se les conoce como brechas que dificultan una combinación efectiva para el surgimiento de innovaciones, es así como surge la necesidad de los intermediarios de innovación para cerrar estas brechas (Ruiz Castañeda, 2016).

De acuerdo con Carlsson y Stankiewicz, dentro de un sistema de innovación, este grupo de organizaciones intermediarias vinculan y transforman relaciones dentro de la red en diferentes niveles (político, estratégico, operativo) y con instituciones de financiación, universidades y organizaciones de investigación. Para Stankiewicz, cuando actúan en niveles más amplios se les conoce como instituciones puente y llegan a conformar organizaciones de superestructura, que como describe Lynn, proporcionan bienes colectivos a sus miembros y facilitan el flujo de información a las empresas que generan las innovaciones.

Los intermediarios de innovación desempeñan una gama mucho más amplia de funciones de las que habitualmente se reconocen, su área de acción aumenta continuamente y en ocasiones no se limita a funciones de intermediación, sino que cubren contratos tradicionales por servicios técnicos y de investigación (Howells, 2006). De ahí la necesidad de clasificarlos y describir las actividades propias de estos agentes dentro de los sistemas de innovación

Para que la intervención sea la adecuada, se deben conocer las debilidades del sistema donde se va a trabajar y tener claro el tipo de innovación que se pretende, si será de tipo incremental o radical. Cuando la actuación del intermediario implica relacionarse con otros participantes e influir de manera sustancial en la innovación, adquiere el carácter de sistémico, pues genera relaciones complejas y dinámicas que

van más allá de las empresas y redes de empresas, contribuyendo a la conectividad del sistema (Laurens Klerkx et al., 2009).

De esta manera, los intermediarios sistémicos, se diferencian de otros por su capacidad para experimentar y adaptarse a entornos regionales complejos donde los actores involucrados cambian por el aprendizaje y las capacidades de innovación que desarrollan gracias a su interacción; aspectos relevantes para esta investigación que serán abordados en el siguiente capítulo.

## **Capítulo 2**

### **Influencia de los gestores sistémicos de innovación en la competitividad de los pequeños productores rurales**

Actualmente muchos países llevan a cabo acuerdos de apoyo la innovación agrícola con el objetivo de desarrollar las capacidades necesarias para lograr sus objetivos económicos, sociales y ambientales. Esto es particularmente urgente en los países en desarrollo donde la innovación es la clave para el crecimiento de este sector y el combate a la pobreza. Un elemento central de este proceso es cambiar el enfoque lineal de la innovación a un enfoque sistémico donde a través de un proceso de trabajo en red, aprendizaje interactivo y la negociación entre los diferentes actores participantes surjan y se implementen innovaciones de manera exitosa.

#### **2.1 Gestores sistémicos de innovación**

El enfoque sistémico en la innovación ha evolucionado generando el concepto de Sistemas de Innovación Agrícola (SIA), “una red de organizaciones e individuos enfocados en traer nuevos productos,

procesos y formas de organización de uso económico junto con las instituciones y políticas que afectan la forma en que los diferentes agentes acceden, usan e intercambian conocimiento” (Laurens Klerkx et al., 2009, p. 411). Los actores que intervienen pueden ser públicos y privados, se mueven en distintos ámbitos donde las competencias, normas y mecanismos definen la manera en que estos actores se interrelacionan en diferentes contextos.

En procesos de innovación específicos se establecen redes flexibles y dinámicas entre los actores pertenecientes al sistema o de otro sistema, que reciben el nombre de coaliciones o configuraciones de innovación (IICA, 2009). La innovación requiere la interacción de muchos actores para fomentar el llamado espíritu emprendedor, desarrollar la visión de innovar en las organizaciones, movilidad de recursos, incorporación al mercado y el fortalecimiento de la estructura organizacional ante procesos de cambio (Hekkert et al., 2007).

Para que un sistema de innovación agrícola funcione y mejore la capacidad de innovación del sector es necesario establecer vínculos y flujos de información entre diferentes actores públicos y privados, requiere también incentivos que estimulen la cooperación, un mercado adecuado y un capital humano desarrollado. Sin embargo, un estudio realizado por el Banco Mundial muestra que la formación de vínculos es limitada, debido a diferencias tecnológicas, sociales, económicas y culturales que provocan desfases entre los sistemas de conocimientos y sistemas de incentivos para promover la innovación (Laurens Klerkx et al., 2009).

La importancia de los sistemas de innovación, nacionales, regionales o sectoriales, radica en su buen desempeño económico, relacionado con el territorio y la configuración de procesos efectivos de interacción social. Sin embargo, cuando hay fallas en el mercado o en la estructura de estos sistemas por una inadecuada relación entre los actores involucrados, surgen intermediarios dentro del proceso de innovación que favorecen la relación entre actores que por heterogeneidad generan sus propias formas de interacción. Estos intermediarios poseen capacidades de difusión y vinculación, funcionan como enlace y facilitan la conformación de redes que son fundamentales para el proceso innovador (Walter Lugo, 2015).

A este respecto J.Howells (2006, p.720 ) define a los intermediarios de innovación como:

“organizaciones que realizan actividades intermedias entre dos o más partes actuando como agentes o gestores en cualquier aspecto del proceso de innovación. Estas actividades incluyen: ayudar a proporcionar información sobre posibles colaboradores; gestionar una transacción entre dos o más partes; actuar como mediador, o intermediario, para entidades u organizaciones que ya están colaborando; y ayudar a encontrar asesoría, financiamiento y apoyo para los resultados de la innovación de dichas colaboraciones”.

Sin embargo, estos intermediarios frecuentemente cubren servicios técnicos y de investigación a través de contratos tradicionales que no implican la colaboración de terceros; de tal forma que proveen ciertas funciones de gestión de innovación, pero no como su rol principal.

En este sentido, G.M. Winch y R. Courtney distinguen un tipo de gestor de innovación que está configurado específicamente para realizar esta función de intermediación, pues actúa como enlace entre las fuentes de nuevas ideas y los usuarios de esas ideas en redes de innovación. Se trata de un tercero que establece un vínculo entre dos o más empresas que de otro modo no estarían conectadas y que adquiere el carácter de sistémico al mediar en una relación entre varios actores, interviniendo en la estructura del sistema, lo que implica una compleja relación de participantes (Howells, 2006). Por ello, estos autores definen al gestor sistémico de innovación como «una organización que actúa como miembro de una red de actores; que no se enfoca ni en la organización ni en la implementación de innovaciones, sino en hacer posible que otras organizaciones innoven” (Winch y Courtney, 2007, p. 751).

Estos intermediarios actúan como gestores sistémicos de innovación con el propósito específico de crear los vínculos necesarios para llevar a cabo el proceso de innovación (IICA, 2009). Trabajan en redes colaborativas a través de las cuales hacen alianzas para lograr objetivos específicos, la posición que ocupan en dichas redes define su capacidad para funcionar como puentes y validar innovaciones. Para habilitar sus funciones de intermediación manteniendo la objetividad y la independencia de las partes interesadas, estos gestores son organizaciones sin fines de lucro, lo que facilita la ejecución efectiva de sus labores y la solución de problemas, reduciendo además los riesgos en la implementación de innovaciones (Winch & Courtney, 2007).

Con base en esta revisión, para efectos de esta investigación *un gestor sistémico de innovación es una organización sin fines de lucro o una persona que realiza actividades de intermediación entre las partes que intervienen en el proceso de innovación, pero que no se enfoca en las organizaciones ni forma parte de la red, sino en hacer posible que las organizaciones innoven.*

Esta actividad de intermediación adquiere importancia debido a su especialización, ya que cubre servicios de investigación, funcionan como agentes de redes independientes y poseen las cualidades necesarias para la construcción de vínculos y la mediación (Laurens Klerkx & Leeuwis, 2009).

## **2.2 Funciones de los gestores sistémicos de innovación**

- i. Articulación de la demanda: se refiere al tratamiento de las demandas de tecnología, conocimiento y financiación, hace un diagnóstico de las necesidades para prever las innovaciones que se necesitan.
- ii. Composición de redes: facilita los vínculos entre los distintos actores, identifica posibles colaboradores y los contacta para que formen parte de la red.
- iii. Administración del proceso de innovación: las redes se componen por actores con características distintas, que requieren una organización para identificar las normas y valores que comparten. De esta manera estarán alineadas y podrán intercambiar experiencias, facilitar el aprendizaje y resolver conflictos.

## **2.3 Riesgos en su desempeño**

No obstante, la importancia de las funciones desempeñadas por los gestores sistémicos de innovación, existen algunos riesgos con respecto a su operación:

Tensiones de legitimidad: para que haya credibilidad en su proceder, deben conservar una posición lo más neutral posible, que les permita ser aceptados por los actores con los que colaboran. Su participación en los proyectos no incluye asumir la administración, para evitar que los socios se sientan desplazados. Los objetivos de cada participante, así como sus intereses determinan la integración de las redes, que para generar innovaciones deben sustituir los viejos paradigmas por nuevas formas de pensar y de hacer. Su posición como gestores facilita la introducción de nuevos patrones de comportamiento para crear redes de innovación productivas.

Ambigüedad en las funciones: su participación dentro del sistema de innovación puede provocar incertidumbre si las funciones se mezclan con las actividades centrales de la organización, pues se pierde de vista el beneficio real de su labor de mediación y son percibidos como competidores. Dentro del proceso de innovación la tensión surge cuando su intervención parece demasiado importante dado su



conocimiento sobre determinado tema, para evitarlo debe enfocarse en facilitar la colaboración entre los actores sin intervenir de manera más detallada.

Efectos invisibles o disposición a pagar: resulta complicado conocer el impacto de la intervención de los gestores sistémicos de innovación debido a que es indirecto y a veces invisible, aun cuando las innovaciones hayan alcanzado el éxito deseado. Las tensiones son el resultado de la baja posibilidad que se tiene de estimar previamente los beneficios de la intermediación y de que los financiamientos públicos se proporcionan por períodos cortos impidiendo que el gestor se establezca apropiadamente (IEP et al., 2013; Laurens Klerkx & Leeuwis, 2008).

## **2.4 Experiencias de gestores sistémicos de innovación**

Existen estudios que se centran en el funcionamiento de los gestores sistémicos de innovación, como el realizado con estudios de casos de 10 organizaciones distintas en seis países diferentes, pertenecientes a la industria de la construcción. En este caso, en el sector predominan las pequeñas empresas, la producción es específica y con una larga vida, además es común el uso de agentes de innovación en varios países del mundo. Esta revisión concluyó que estos gestores funcionan porque desempeñan como función principal, el enlace entre organizaciones, pero además en su operación agregan valor al proceso de innovación pues la relación que se genera a través de estos intermediarios entre las fuentes y los usuarios de nuevas ideas es colaborativa.

Los gestores brindan un espacio neutral para el desarrollo de programas de innovación que beneficien a las partes involucradas. Un aspecto importante es su participación en redes de innovación, ya que impulsan los procesos de innovación, pero no participan de las decisiones, ni de la implementación, todo ello corresponde a los organismos participantes. En el sector de la construcción de los países estudiados, estos gestores sistémicos de innovación colaboran con el sector privado como parte de un conjunto de iniciativas destinadas a elevar las tasas de innovación en la industria, ya que los gobiernos están preocupados por innovar en este sector debido al gran papel que desempeñan al proveer de vivienda a las personas, infraestructura para los negocios y en general mejorar la calidad de vida de la población (Winch y Courtney, 2007).

Posteriormente, Klerkx y Leeuwis (2009), realizan estudios sobre el surgimiento y la incorporación de los gestores sistémicos de innovación en la agricultura Holandesa. Históricamente el desarrollo de la capacidad de innovación en el sector agrícola holandés dependía del llamado triángulo Investigación-Extensión-Educación (IEE). Sin embargo, el aumento en la concientización sobre la salud y el medio ambiente hizo necesario un cambio de política para que el triángulo se abriera a otros integrantes de la sociedad para abordar nuevas opciones y prioridades sociales. Los cambios constantes debilitaron los vínculos fundamentales para que el IEE siguiera existiendo y fragmentaron la infraestructura del conocimiento, lo que llevó al reconocimiento del pensamiento sistémico de innovación que sostiene que todos los actores públicos, privados y de la sociedad civil son relevantes y deben estar conectados en procesos de innovación. Para evitar que esta fragmentación continuara y conectar a los grupos heterogéneos de participantes surgieron los gestores sistémicos de innovación agrícola. Estos empezaron a aparecer de diversos tipos, de manera cada vez más auto organizada a diferentes niveles y con el objetivo de restaurar y optimizar los vínculos del sistema holandés.

Con el paso del tiempo se hizo evidente el valor de estos gestores para el sistema de innovación en Holanda, ya que aportan una nueva perspectiva al diagnosticar las limitaciones y oportunidades de los agricultores de cualquier nivel; han creado redes para desarrollar proyectos entre los agricultores, los socios del proyecto, proveedores de investigación y otros participantes del ámbito normativo, del mercado y de la sociedad civil; han contribuido a la elaboración de programas de innovación, así como en innovaciones sistémicas y se ha confirmado que administrar el proceso de innovación es una función que puede ser realizada por los gestores sistémicos de innovación (Klerkx y Leewis, 2009).

El aprendizaje generado por su intervención en diversas áreas se traduce en beneficios para las empresas en particular y para el sector en general, al proporcionar apoyo en aspectos críticos funcionando como asesores de innovación, gestores de redes entre pares, de vínculos entre ciencia-práctica-educación, de innovación radical, y como financiadores con enfoque de innovación, todo ello a nivel regional, sectorial y nacional. Algunas de estos gestores sistémicos de innovación son: Food Valley, Agro-Eco-Brabant, Groene kennis Cooperatie, Stimuland, Courage, Knowhouse Fresh Innovations, Innovatie Netwerk Grensverleggend In Agro en Groen, Agri Holland Nieuws , kennis en vacalures, entre otros (Klerkx, 2011).

El funcionamiento y beneficios de estos gestores ha motivado su surgimiento en otros sectores, como el ganadero, avícola y de la construcción donde empresas como Vencomatic y Kwetters: eieren, eggs, eier, oeufs; resolvieron algunas inquietudes para los innovadores sobre los recursos necesarios, las políticas, el desarrollo de tecnología y el comportamiento del consumidor entre otras. Aspectos que determinan las capacidades que debe tener el gestor sistémico para funcionar y satisfacer las necesidades de los sectores donde participen estableciendo redes de innovación, facilitando la adaptación y estimulando la implementación de innovaciones radicales e incrementales que vayan más allá de un proyecto en particular para que trasciendan y sean exitosas (L. Klerkx & Geldes, 2018).

Existen muchas entidades que cumplen funciones de gestión de innovaciones, adaptadas a los problemas y desafíos de países en vías de desarrollo y emergentes: *ONG nacionales*: la iniciativa PROLINNOVA, que incluye ONGs en países de África y Asia, promueve innovaciones para combatir la pobreza a través de innovaciones agrícolas. *ONG internacionales*: Grupo Chorlaví de América Latina fomenta el diálogo y la cooperación en áreas rurales. *Agencias donantes internacionales, organizaciones de agricultores e industriales que fungen como gestor sistémico independiente entre la industria y los institutos de investigación*. *Experimentos en programas de investigación internacionales*: el «Programa de Desafío del África Subsahariana (SSA-CP)», estimula el desarrollo tecnológico y las innovaciones institucionales (IEP et al., 2013; Laurens Klerkx & Leeuwis, 2008).

*Descendientes de proyectos especiales en Bolivia, organizaciones de investigación*: el papel del Centro Internacional de la Papa (CIP), en Perú, Bolivia y Ecuador, como gestor sistémico de innovación, a través de un enfoque de cadena de mercado participativo para definir posibles innovaciones. *Gestores especialistas en derechos de propiedad intelectual*: el Instituto Keniano de Investigación Agrícola (KARI) y Monsanto desarrollaron camotes resistentes a virus; *organizaciones o afiliadas gubernamentales*: el desarrollo del Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA), gestores de ICT. Estas experiencias muestran que muchas entidades asumen la función de gestores sistémicos de innovación, además de sus funciones como promotores, representantes, agentes de financiamiento y organizaciones de investigación que parecen tener efectos positivos en la innovación (IEP et al., 2013; Laurens Klerkx & Leeuwis, 2008).

Con el paso del tiempo, han surgido gestores sistémicos de innovación en países como Chile, con centros de gestión empresarial, consultorías, grupos de transferencia de tecnología, fundación para la innovación agraria y consejos nacionales de innovación. Así como Ceniflores (Centro de Innovación de la Floricultura

Colombiana) en Colombia. Hasta ahora las empresas Opti Hortofrutícola Región Metropolitana, Foro Innovación, Innpulso, Cofupro, entre otras; llevan a cabo las funciones de un gestor sistémico (Klerkx & Geldes, 2018).

En México estos gestores han surgido a través de las agencias de gestión de innovación, consultorías, y las fundaciones Produce (Klerkx, 2011). También se han hecho estudios en zonas rurales de los estados de Jalisco, Michoacán, Querétaro, Chiapas y Oaxaca; donde se observa su influencia en la creación de redes para implementar innovaciones relacionadas con la agricultura de conservación. Su intervención avanzó de integrar actores y recursos a la red, a la gestión directa de la misma, logrando altos niveles de cohesión e integración al mismo tiempo que se redujo su presencia. Lo que implica un resultado favorable para poner en marcha innovaciones agrícolas en contextos específicos (Roldán et al., 2020).

## **2.5 Establecimiento de los alcances de los gestores sistémicos de innovación**

En 2013 en el marco de la implementación del Programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro) se identificaron cuatro modelos de intermediación en Chiapas, México; donde además de identificar los aspectos generales que distinguen a los intermediarios, es posible establecer las estrategias que utilizan para intervenir en la implementación de innovaciones.

El primero de ellos se identifica en un ejido, un grupo de agricultores fundaron el club de labranza de conservación para realizar sus actividades con un enfoque sustentable donde a través de la participación de todos los miembros en el trabajo y la toma de decisiones, además de su interacción con centros de investigación y universidades demostraron una gran capacidad para gestionar los recursos disponibles gracias al fomento de vínculos sociales y a un alto sentido de pertenencia al grupo. Es en este sentido donde el modelo de trabajo del club de labranza impulsa el proceso de innovación reforzando las capacidades de gestión y el establecimiento de vínculos a partir de la diversificación y especialización de fuentes de información. Cabe mencionar que en este caso los miembros de la red gobiernan el proceso de innovación.

En el segundo modelo el intermediario facilita los procesos de aprendizaje de los productores para disminuir el volumen de insumos y fortalecer la interacción entre ellos, se trata de la asociación civil

Colectivo ISITAME que impulsa los procesos de innovación en productores que trabajan en niveles de subsistencia. Su función es moderar las relaciones entre el productor, la ciencia y los tomadores de decisiones promoviendo la interacción con un enfoque de aprendizaje social.

Otros intermediarios identificados son por una parte la Red A.C., un equipo de investigadores que participan en programas de gobierno e instituciones para promover actividades de innovación tecnológica en productores de frijol, caña de azúcar y calabaza a través de un proceso de mediación entre la ciencia y los productores encargados de la toma de decisiones. Se enfoca en el sistema de producción local basándose en el individuo para el trabajo de campo, se diversifican las actividades para complementar el ingreso y se implementa un modelo de gestión participativa cuidando no llegara a ser impositivo.

Por otra parte, está el grupo de extensionistas SIAEP quienes poseen además de técnicas certificadas para los sistemas de producción agrícola, una alta capacidad de interacción con otros actores como productores, investigadores y funcionarios técnicos. Un aspecto importante es que este grupo es coordinado por un profesionista que tiene experiencia en la producción de maíz en el Estado y ha trabajado en programas gubernamentales, lo que facilita la vinculación y el diseño de estrategias para impulsar el proceso de innovación. Este modelo tiene una orientación productiva hacia el incremento de rendimientos, las actividades se determinan en función de las necesidades de los productores y aunque el trabajo se diseña de manera conjunta, el productor sigue las recomendaciones del extensionista.

Como se observa en los casos anteriores, para determinar el nivel de participación de los intermediarios, se deben tomar en cuenta las necesidades del grupo donde se va a trabajar, así como sus características y recursos disponibles. Definir las estrategias necesarias que serán diferentes para cada situación y, por último, seleccionar los mecanismos de medición adecuados para evaluar los efectos de la intervención en la implementación de innovaciones. Del mismo modo, se debe tener siempre presente que el objetivo principal de la intermediación es implementar innovaciones de manera exitosa para contribuir al desarrollo económico de las comunidades, satisfacer sus necesidades y generar beneficios permanentes (Rendón-Medel et al., 2015).

## **2.6 Agentes públicos y privados en México que actúan como gestores sistémicos de innovación**

### Extensionismo

A través de la historia al intercambio de conocimientos agrícolas donde algunos actores funcionaban como asesores se le dio el nombre de extensionismo para indicar que las universidades extendían su trabajo de enseñanza más allá del campus (Leeuwis, 2004). Este concepto tenía también una dimensión comunicativa orientada a promover el conocimiento, información y avances derivados de la educación y la investigación agrícolas con el objetivo de influir en el entorno del medio rural. De modo que instituciones como la FAO (W. Rivera, 2001) y el IICA (Ardila, 2010) lo consideran elemento clave para acelerar la innovación agrícola.

Los actuales sistemas de extensionismo en diferentes países son resultado de la evolución de los paradigmas utilizados para proporcionar a los productores servicios de educación, transferencia de tecnología e información técnica involucrando a científicos, profesores y estudiantes. En México desde 1960 hasta 1990 se desarrolló un sistema de extensión y transferencia de tecnología agrícola a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), posteriormente los cambios institucionales para adecuarse a las condiciones internacionales provocaron la sustitución del sistema nacional por un mercado de extensión privada, que apoyaría la ejecución de los programas gubernamentales localmente, de manera que la SAGARPA a través de diferentes programas contrataba a agentes de extensión profesionales para proporcionar servicios de asistencia técnica y asesoría (McMahon et al., 2011).

En 1996 se restaura el servicio de extensión a través del Sistema Nacional de Capacitación y Extensionismo Rural Integral (SINDER) con el diseño de nuevos programas y muy poca participación de los productores, por lo que del 2000 al 2009 se transita del extensionismo clásico al sistema de servicios profesionales privados pagados con recursos públicos. En 2011 con el Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural renace una nueva visión de este concepto, se fomenta el desarrollo de capacidades de los productores y sus familias para acceder al conocimiento, información y uso de tecnologías modernas, además de la interacción con sus socios estratégicos en investigación, educación y mercado; así como el desarrollo de sus propias habilidades y prácticas técnicas, organizacionales y gerenciales.

Actualmente, las políticas de extensionismo tienen un enfoque lineal y la innovación está orientada a la difusión de conocimientos generados por investigadores y transmitido a los productores por los extensionistas, con la expectativa de que sean adoptados y desarrollados. El instrumento de la política de extensionismo en 2017 y 2018 fue el Componente de Extensionismo e Innovación Productiva (CEIP), donde la asistencia técnica y capacitación se impulsan a través de servicios privados pagados con recursos públicos (Santos et al., 2019). Para 2019, el Programa de Desarrollo Rural, a través del componente de desarrollo de capacidades, extensión y asesoría rural busca promover mejoras en los procesos productivos de las unidades de producción familiar asociadas.

En el mismo sentido, los países han desarrollado diferentes modelos para transmitir conocimientos y generar innovaciones a través de la creación de redes entre productores, empresas e instituciones académicas y gubernamentales para disminuir los niveles de pobreza y exclusión, algunos de ellos se describen a continuación.

#### NODESS

En los últimos años los países se han visto envueltos en diversas crisis de carácter estructural derivadas de la globalización y los cambios económicos. Es por ello que para reducir la pobreza y la exclusión social construyendo sociedades más democráticas y responsables, la llamada Economía Social y Solidaria contiene propuestas de acción colectivas donde caben organizaciones cooperativas, mutualistas, campesinas económicas, indígenas con sus proyectos económicos, asociaciones, sistemas de intercambio en el comercio justo, así como las redes de colaboración económica. Estas prácticas económicas solidarias alrededor del mundo han dado lugar a redes como la Red Intercontinental de Promoción de la Economía Social Solidaria (RIPESS), es una red mundial de redes continentales que cuenta entre sus miembros: América Latina y el Caribe, América del Norte, Europa, África, Asia y Oceanía que reúnen a su vez redes nacionales y sectoriales, asegurando así un fuerte anclaje territorial (Caribe, 2019; Díaz, 2015).

En México La Ley de Economía Social y Solidaria reglamentada en el párrafo octavo del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos designo al Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) como el órgano administrativo del Estado Mexicano para instrumentar las políticas públicas de fomento y desarrollo del sector social de la economía. Es a través del Sistema Nacional de

Capacitación y Asistencia Técnica Especializada (SINCA) que promueve el desarrollo de diversas formas asociativas coordinándose con entidades federativas, municipios, universidades e instituciones de educación superior. De este modo conforma la Red Nacional de Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria (NODESS), se trata de alianzas locales integradas con tres actores institucionales: una instancia de gobierno local, una institución de educación superior y un organismo del sector social de la economía que tienen como objetivo promover y fomentar la economía social y solidaria (INAES, 2019).

## KIBS

La capacidad de las empresas para crear, transmitir y utilizar conocimientos para generar innovaciones constituye un recurso esencial para aumentar la competitividad. Es a través de la formación de redes entre individuos o instituciones que comparten conocimientos y experiencias que surgen las innovaciones; la vinculación y los procesos interactivos entre los diferentes actores económicos dan lugar a transformaciones sociales, crecimiento económico y una mejora sustancial en la calidad de vida de las comunidades. En este sentido las Knowledge Intensive Business Services (KIBS) “apoyan a las organizaciones de otros sectores a mejorar sus actividades y procesos de negocios ofreciendo servicios especializados basados en conocimientos con los cuales las organizaciones compradoras no cuentan” (Arroyo & Cárcamo, 2009, p.67).

Las KIBS son empresas que ofrecen servicios empresariales de alto valor agregado intelectual (Muller & Zenker, 2001). Surgen para cubrir la demanda de conocimientos especializados en el área técnica, de mercado, regulaciones comerciales y ambientales; así como la aplicación de conocimientos específicos en cuanto a tecnología y aplicaciones para solucionar problemas empresariales. Poseen además el potencial para crear capital intelectual a través del desarrollo de vínculos e interacciones entre los integrantes de la red productiva. Difunden conocimiento tácito, las habilidades prácticas asociadas a una determinada actividad que requiere de una interacción cercana; es así como forman redes productivas regionales para compartir conocimientos con organizaciones públicas o privadas (Smedlund, 2006; Taylor, 2007).

Según Miles (1994) las KIBS pueden ser: Tipo 1, que prestan servicios de mercadotecnia, capacitación financieros, legales, administrativos, contables, ingeniería en construcción y arquitectura, y servicios ambientales. Y tipo 2 que brindan servicios especializados de telecomunicaciones, redes



computacionales, diseño y capacitación en tecnologías de punta, servicios ambientales utilizando nuevas tecnologías, e investigación y desarrollo.

Las KIBS cumplen las siguientes funciones (Muller & Zenker, 2001): 1) son fuentes externas de conocimientos para sus clientes, 2) apoyan la formación de recurso humano experto y 3) contribuyen al desarrollo de capital intelectual y al sostenimiento de redes productivas y de conocimientos. En México la mayoría de las KIBS identificadas son tipo 1, por lo que para mejorar su competitividad y capacidad de innovación requiere la creación de KIBS tipo 2 para que a través del sostenimiento de relaciones empresas-cliente y otras entidades generadoras de conocimiento contribuyan a producir bienes más novedosos y competitivos.

#### OTC

Las Oficinas de Transmisión de Conocimiento (OTC) representan un intermediario entre la institución académica y las empresas con el objetivo de establecer un canal de intercambio para transferir los resultados de investigación y desarrollo a empresas que transformen las ideas innovadoras en productos, procesos, materiales o servicios para incrementar la eficiencia de algún sector o población y beneficiar a la sociedad. Las OTCs se pueden encontrar dentro de la institución académica o en organizaciones independientes que se encarguen de coordinar la transferencia de conocimientos de varias instituciones (D.O.F. 30 julio, 2014).

En México las OTC han participado con diversos sectores como el gobierno, el sector académico y empresas que interactúan a través de instrumentos y mecanismos como convocatorias, fondos y proyectos. Entre sus principales actividades se encuentran: orientar a la comunidad académica al difundir los beneficios sociales y económicos de la vinculación; diagnosticar el potencial de ideas innovadoras para que su explotación beneficie a los actores participantes (sociedad, investigador, institución académica, sector privado); promover una cultura empresarial entre los investigadores para identificar el potencial de sus conocimientos en el sector privado; fomentar la participación de investigadores en proyectos de transferencia de tecnología con el sector privado y divulgar casos de transferencia de conocimiento dentro de la comunidad académica (Rivera, Torres, Rivera, Águilar, & Álvarez, 2016).

Por todo esto es factible que los modelos de cualquiera de las figuras anteriores se integren al modelo de gestor sistémico que se maneja en este trabajo, dadas las características de cada uno de ellos. Pues

es a través del establecimiento de alianzas entre los actores involucrados en los procesos de innovación que se logran beneficios sociales y se promueven acciones solidarias al interior de las comunidades (NODESS). Son estas alianzas las que facilitaran la permanencia de las redes entre individuos e instituciones para transmitir conocimiento tácito y especializado (KIBS) de acuerdo con las necesidades de la zona o región donde estén trabajando. Asimismo, resulta de vital importancia establecer un canal de intercambio entre las instituciones académicas y los productores o empresas que transformaran las ideas innovadoras en productos para incrementar la eficiencia del sector (OTC). Todas estas actividades conforman la razón de ser de un gestor sistémico que lleva a cabo las actividades necesarias para implementar innovaciones de manera exitosa.

## **2.7 Innovación y competitividad de los pequeños productores rurales**

El entorno globalizado actual donde la apertura comercial y el intercambio de productos cambia constantemente, obliga a las organizaciones y a los sectores a establecer estrategias competitivas para utilizar los recursos de que dispone y adecuarse de manera innovadora a los nuevos escenarios económicos a nivel nacional, regional y local. Frente a esta nueva realidad, la competitividad es el resultado de una combinación de factores, por lo que no existe una estrategia competitiva única para alcanzar el éxito en los mercados, es más bien el resultado de las capacidades de la organización para adaptarse a su entorno y adoptar las nuevas tecnologías y herramientas disponibles (Ramírez & Ampudia, 2018).

Entre estos factores se encuentra la innovación, que mejora las condiciones tecnológicas y científicas de las empresas y los países para generar ventajas competitivas que les permitan a responder a los desafíos de la globalización. Es también un elemento fundamental para incrementar la competitividad de los sectores económicos, ya que es a través del aumento de la productividad total de los factores de producción que el sector agrario mejora sus niveles de competitividad favoreciendo la investigación y desarrollo de nuevos procesos; así como la creación y mejoramiento de productos. En este sentido, la innovación tiene diversas aplicaciones en cuanto a formas diferentes de hacer negocios y a diversas modalidades de distribución (Arcos et al., 2015).

Los pequeños productores rurales operan en un contexto limitado, no poseen los conocimientos suficientes en cuanto a avances tecnológicos, tendencias de mercado y la existencia de políticas y programas públicos; lo que dificulta su funcionamiento y capacidad para aprovechar las oportunidades que el entorno les proporciona. De ahí la importancia de establecer relaciones con otros productores, asociarse para compartir información, conocimientos y experiencias que al ser adaptados y enriquecidos por cada uno de ellos, generan innovaciones que los benefician. Estos productores no cuentan con mecanismos formales para soportar el flujo e intercambio de información y conocimiento, por ello se utilizan fuentes informales donde participan miembros de la familia, conocidos y miembros de la comunidad, que comparten la información y conocimientos que los negocios requieren (De Gortari, 2016).

Un territorio es competitivo cuando es capaz de promover su desarrollo convirtiéndose en un entorno favorable para llevar a cabo actividades económicas, optimizar sus procesos productivos y mejorar la calidad de vida de la población. Para ello, es importante que los actores económicos, políticos e institucionales de las distintas regiones conformen redes y alianzas que faciliten la cooperación interregional. De esta manera, mejora la organización y los espacios se vuelven más competitivos (Ruiz-Velazco, 2015).

Con base en la revisión de literatura se pone de manifiesto la aplicación práctica de las teorías estudiadas a la situación de los pequeños productores rurales, tal es el caso de la Teoría del Crecimiento de la Firma de Edith Penrose (1959), que describe la importancia de conocer los recursos que posee una empresa para generar a partir de ellos, productos y servicios que permitan el logro de los objetivos. Los pequeños productores rurales tienen pleno conocimiento de su entorno geográfico y cultural, por ello mantienen sus sistemas de producción de alimentos, cultivan una diversidad de productos característicos de la zona y conservan en la medida de lo posible sus procesos tradicionales que les proporcionan una fuente de empleo.

En investigaciones posteriores Porter (1991) con su Teoría Dinámica de la Estrategia explica que para que una empresa sea competitiva debe diseñar las estrategias más adecuadas en función de los recursos disponibles. Autores como Grant (1996), Aragón y Rubio(2005) identifican recursos tangibles e intangibles entre los que destaca la innovación como factor determinante en la competitividad, pues permite adaptarse a los cambios y permanecer en el mercado. Los pequeños productores rurales son

muy creativos, en ese sentido, pues se mantienen activos en la elaboración de productos diferentes, para ofrecer a los consumidores mezclas y sabores nuevos lo que les permite posicionarse en el mercado con respecto a sus competidores al menos por periodos de tiempo, pues debido a sus bajos niveles de producción y a que trabajan de manera aislada las innovaciones no alcanzan todo su potencial, lo que hace evidente la necesidad de diseñar estrategias más efectivas.

En este contexto, la innovación desempeña un papel relevante para el desarrollo de los territorios, el mejoramiento de la seguridad alimentaria y la calidad de vida de los habitantes. Se trata de un proceso que promueve el crecimiento de una región en particular y genera beneficios para los involucrados; por lo que los flujos de conocimiento se dan de una manera interactiva y se toman en cuenta las características del territorio y los aspectos sociales (IICA, 2014).

Dada la naturaleza social de este proceso la participación de los agentes involucrados es fundamental. Ante un campo desarticulado con una mayoría de productores pobres y escasamente vinculados al mercado es necesario cambiar el enfoque lineal de la innovación hacia un enfoque sistémico donde los flujos de conocimiento e información se dan de una manera más interactiva y holística entre los productores. Estos procesos de innovación ocurren en gran medida dentro de sistemas de innovación donde han surgido un conjunto de organizaciones que funcionan como intermediarios que vinculan y transforman relaciones dentro de la red (Howells, 2006.)

A este respecto Laurens Klerkx y Leeuwis (2008) toma los estudios llevados a cabo en el sector industrial en países occidentales por Winch y Courtney (2007) y lo aplica en la agricultura en Holanda, describe que estos actores pueden ser públicos y privados, que se mueven en distintos ámbitos y poseen características distintas por lo que es importante vincularlos a través de redes para llevar a cabo innovaciones. A partir de entonces su trabajo con otros autores como Klerkx, Hall y Leeuwis (2009) identifica la existencia de los gestores sistémicos en diferentes países como Kenia, India, Reino Unido, en varios países de América Latina y en México en estados como Veracruz, Oaxaca, Chiapas y Yucatán; se han desarrollado proyectos donde intervienen organizaciones que fungen como gestores obteniendo resultados satisfactorios.

Es por ello, que esta propuesta metodológica busca integrar a pequeños productores que viven en zonas de alta marginación, pero que tienen potencial productivo pues cuentan con recursos que no aprovechan

adecuadamente y que pueden ser generadores de innovación. Es a través del establecimiento de redes de cooperación que es posible entender los flujos de conocimientos y de información para impulsar las interacciones entre los participantes, lo que permite la valoración de los actores que dan estructura al tejido social rural teniendo como fin último el desarrollo integral de las comunidades.

El surgimiento de los gestores sistémicos de innovación esta determinado por el funcionamiento del sistema de innovación agrícola, pues una vez que se ha cambiado el enfoque lineal por un enfoque sistémico es posible crear redes entre los actores participantes que deben ser apoyadas por un gestor para que funcionen de manera eficiente. Para que se puedan integrar deben tener una visión lo más clara posible de las tareas que van a realizar, conocer las debilidades y fortalezas que tiene el sistema, así como el tipo de innovación que van a ayudar a implementar. Debe tener la libertad suficiente para establecer los vínculos y mejorar las interacciones durante el proceso de innovación ya que cada uno de los actores posee sus propios intereses e incentivos que tendrán que ser tomados en cuenta para alcanzar acuerdos. En lo que respecta a los procesos de innovación de los pequeños productores rurales, la labor de los gestores sistémicos resulta relevante para promover el dialogo y la cooperación que permita implementar innovaciones exitosas que aumenten su competitividad.

## Capítulo 3

### Construcción del modelo

La agricultura es una de las actividades más relevantes para la Ciudad de México pues tiene que ver con la provisión de alimentos, la generación de empleos y la preservación del entorno, además tiene el potencial para estimular el crecimiento y fomentar la capacidad productiva de los sectores rurales mejorando así las condiciones de vida de amplias zonas dedicadas a esta actividad (ONU, 2019). Para dimensionar el sector rural se deben considerar además de sus funciones, la diversidad de actores que tienen intereses particulares en el sector y que provocan una dinámica compleja derivada de su interrelación cuyo tratamiento requiere una aproximación holística.

Conocer los principales actores que intervienen en las actividades agrícolas, permite además de identificarlos, determinar sus características y sus formas de interacción para comprenderlos y tratarlos de la manera más conveniente utilizando los medios adecuados a sus distintas vertientes. En este sentido el Enfoque Sistémico proporciona las herramientas metodológicas capaces de dar solución a la diversidad de situaciones planteadas (FAO, 2019). Este método permite comprender la realidad de las organizaciones rurales a través del conocimiento de lo que ocurre dentro de ellas y del ambiente en el cual se encuentran inmersas. Es precisamente a través del estudio de la manera en que los actores estructuran sus interacciones dependiendo de su nivel de colaboración y de los recursos con los que cuenta que se hace patente la perspectiva sistémica (Paz, 2015).

El estudio del medio rural existente en las alcaldías de la Ciudad de México desde el punto de vista sistémico representa una alternativa a la visión lineal de los patrones de interacción, generación y difusión del conocimiento para implementar innovaciones que permite que los pequeños productores rurales permanezcan en el mercado en un entorno que cambia constantemente. Es por ello que para resolver la problemática presente entre los pequeños productores rurales se utiliza la matriz contexto problema presentada por Jackson (2003), que menciona dos fuentes: la complejidad del sistema y los participantes. Los sistemas pueden ser simples cuando tienen algunos subsistemas involucrados en un pequeño número de interacciones estructuradas y complejos cuando hay una gran cantidad de subsistemas en muchas interacciones que, aunque están estructuradas, el resultado no está predeterminado. En cuanto a las relaciones que existen entre los interesados en el problema puede ser unitario, cuando se trata de una sola persona; pluralista cuando los intereses de los participantes son compatibles, pero no así sus valores y creencias por lo que se requiere establecer acuerdos para avanzar y coercitivos cuando se

tienen pocos intereses en común lo que ocasiona conflictos de valores y creencias (Checkland, 1999; Fernandes et al.,2015).

## Participantes

		Unitario	Pluralista	Coercitivo
Sistemas	Simple	Simple - Unitario	Simple - Pluralista	Simple – Coercitivo
	Complejo	Complejo - Unitario	Complejo - Pluralista	Complejo - Coercitivo

Figura 7 Matriz Contexto Problema

Fuente: Jackson (2003)

De acuerdo con esta matriz los pequeños productores rurales de la Ciudad de México se ubican en el cuadrante de sistemas complejo-pluralista, donde es posible identificar un gran número de subsistemas que interactúan entre sí, se adaptan y evolucionan constantemente, tales como los asentamientos rurales y urbanos, así como la diversidad de actividades que se desarrollan en la zona. Intervienen además diversos participantes; la población de pequeños productores rurales y sus familias, los clientes, los proveedores, el gobierno y las instituciones académicas que proporcionan e intercambian los conocimientos necesarios para las actividades que se llevan a cabo, aunque todos ellos tienen intereses comunes, no comparten los mismos valores y creencias, por lo que requieren espacios adecuados para llegar a cabo debates, llegar a acuerdos y tomar decisiones, de manera que todos los involucrados sean tomados en cuenta.

El tratado de estos sistemas es pertinente por medio de la metametodología de intervención total de sistemas que permite elegir la metodología o metodologías más adecuadas dada la complejidad de la situación, considerando las fortalezas y debilidades de los distintos enfoques para abordar los problemas

garantizando que los aspectos técnicos y prácticos sean considerados adecuadamente. Además de una constante revisión de la metodología o metodologías seleccionadas para que estén acordes a cualquier cambio en la situación problemática. Por el tipo de cuadrante donde se ubican los pequeños productores rurales, la metodología a utilizar es la Metodología de Sistemas Suaves.

La Metodología de Sistemas Suaves (SSM por sus siglas en inglés) utiliza modelos que representan sistemas de actividad humana que, a diferencia de otros enfoques, destinados a ser planos o diseños del mundo real, presenta un sistema teórico que contiene las actividades que las personas necesitan llevar a cabo para lograr un propósito particular, contribuyendo a un debate sobre el cambio. Se busca primero un problema o situación relevante en el mundo real, se establecen las ideas o teorías para abordarlo, así como la metodología que se utilizara para mejorar la situación que se está tratando. Se busca trabajar con diferentes percepciones de la realidad para generar un proceso de aprendizaje sistémico donde diferentes puntos de vista sean examinados y discutidos con el objetivo de lograr mejoras (Checkland, 1999).

Peter Checkland desarrolló esta metodología donde los diferentes modelos de sistemas expresan distintos puntos de vista, lo que permite a los involucrados apreciar visiones del mundo alternativas, factibles de explorarse comparando y contrastando. Este autor afirma que la Metodología de Sistemas Suaves cambia la "sistematicidad del mundo al proceso de investigación del mundo" (Jackson, 2003, p. 9), dado que interpreta problemáticas que carecen de estructura para determinar el uso de los métodos adecuados para el logro de los objetivos favoreciendo las relaciones sociales y resolviendo las preguntas de qué hacer y cómo hacerlo.

Este enfoque trata de resolver problemáticas con alto contenido social identificando e interpretando a las entidades, actores e interrelaciones para generar constructos que permitan transformar la realidad y no solo tratar de comprender el fenómeno. Es por ello que el que dicha metodología resulta apropiada para contribuir en el proceso de aprendizaje sistémico donde los diferentes puntos de vista son examinados, discutidos e interpretados con el objetivo de lograr mejoras. Se presenta como un proceso con siete estadios a seguirse en secuencia (Checkland, 1993, 1999; Jackson, 2003).



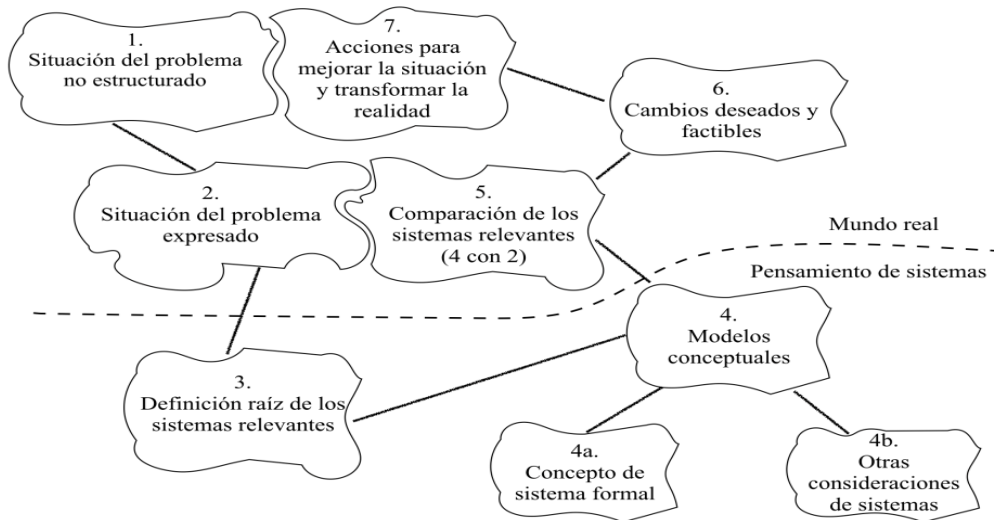


Figura 8 Metodología de Sistemas Suaves (SSM)  
Fuente: Checkland (1993)

La figura 8 muestra la estructura de la SSM en la que se observan dos tipos de actividad, las etapas 1, 2, 5, 6 y 7 pertenecen al mundo real donde se involucran las personas inmersas en el problema, la manera en que cada uno de ellos percibe la realidad. Las etapas 3, 4, 4a y 4b corresponden al pensamiento de sistemas donde se pretende traducir la complejidad del problema al lenguaje de sistemas para poder contrastar el mundo real con el pensamiento sistémico y estar en condiciones de sugerir los cambios que se consideren adecuados para el sistema.

Por tratarse de una metodología flexible, no es necesario abordar la problemática a través de las siete fases propuestas, sino que existe la libertad de adaptar las fases a las necesidades del problema que se está tratando. A continuación se desarrollará la etapa 1 y 2 para identificar la problemática y su relación con el entorno, intentando construir la imagen más rica posible de la situación en la que se detecta el problema. Posteriormente el estadio 3 donde se establece la definición raíz de los sistemas relevantes. Y en el estadio 4 se desarrollan los modelos conceptuales, se hace la descripción del sistema como un todo para mostrar a través de un constructo el funcionamiento ideal del sistema.

En la etapa inicial de la investigación se utilizó el método crítico por medio de la metodología etnográfica, dada la necesidad de captar la realidad en la que viven los pequeños productores rurales y caracterizar a la comunidad donde desarrollan sus actividades con el fin de aplicar la Metodología de Sistemas Suaves donde se identifica a los actores participantes, sus interrelaciones y los sistemas relevantes, para presentar a través de un constructo el funcionamiento ideal del sistema.

Es así que para realizar el trabajo de campo previamente se realizó una investigación bibliográfica de las alcaldías para conocer sus características generales, la cual continuó durante el trabajo en el terreno. Se realizaron numerosas visitas a los diferentes pueblos de las alcaldías Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac donde se encuentran ubicados los pequeños productores rurales para iniciar el acercamiento con ellos. Cabe mencionar, que se trata de pueblos originarios, que descienden de poblaciones que habitaban el territorio actual de la Ciudad de México al iniciarse la colonización y que conservan una serie de rasgos particulares como lenguaje, usos, costumbres y tradiciones, además de sus propias instituciones sociales, económicas y culturales. No obstante, los niveles de pobreza en estas zonas han aumentado, hay desempleo e inseguridad, por lo cual los habitantes no confían en personas ajenas a la comunidad.

Los primeros días de visita se hizo contacto con los productores a través de conversaciones breves y en algunos casos a través de la compra de productos; con el paso de los días la presencia constante de la investigadora facilitó la comunicación con ellos. Se dedicaron varias horas a obtener la información a través de pláticas y recorridos por las áreas de cultivo, dado que en una misma familia puede haber más de un productor fue necesario regresar en repetidas ocasiones para entrevistar a cada uno de ellos por separado, pues la importancia de la metodología radica precisamente en considerar los diferentes puntos de vista de los actores participantes. Del mismo modo, para conocer su forma de trabajo, es decir, como se organiza cada productor para realizar sus actividades se dedicó tiempo para compartir con ellos en sus negocios o en sus casas y asistiendo a eventos como ferias y festivales que comúnmente se realizan en los pueblos de estas alcaldías.

Cabe mencionar que en esta primera aproximación del estudio etnográfico se trabajó con los productores de amaranto del pueblo de Santiago Tulyehualco para determinar la influencia del capital social y la innovación en la competitividad de este tipo de organizaciones. Se planteó que ambas variables tenían el mismo grado de influencia en la competitividad, sin embargo, la revisión teórica describe que el capital

social tiene un impacto positivo en la innovación de las empresas y es esta capacidad para innovar lo que determina su éxito competitivo (Juárez, 2017).

Para medir las distintas dimensiones del capital social, se interpretaron aspectos como la confianza, las redes de cooperación y el nivel de asociacionismo derivado de las normas, actitudes y valores que lo rigen, así como de los vínculos necesarios para generar conocimiento útil para las organizaciones. Dada la complejidad del concepto se determinan los indicadores que permitan su medición. Del mismo modo se establecieron como dimensiones medibles para la innovación las mejoras al producto y las mejoras al proceso, así como para la competitividad a través de la medición de la rentabilidad y el desempeño de este tipo de productores.

La información se obtuvo aplicando entrevistas y cuestionarios a los productores de amaranto, de donde se obtuvieron datos cualitativos y cuantitativos para cada categoría:

Tabla 14 Resultados de las entrevistas etapa inicial

Variables	Dimensiones	Análisis de resultados
Capital social	Confianza	Las relaciones entre los productores de amaranto son superficiales, existen relaciones de confianza y coordinación de tareas solo al interior de las familias, en general mantienen una buena relación para llevar a cabo la feria del amaranto y solo algunos de ellos se asocian para desarrollar algunos proyectos y trabajar juntos.
	Redes de cooperación	Existen algunas asociaciones de productores de amaranto, pero no todos los productores del lugar tienen conocimiento de ellas, suponen que obtienen beneficios al trabajar en grupo y obtener proyectos o beneficios gubernamentales, no obstante, dicen no sentirse afectados, pues ellos continúan con su trabajo de forma normal.
	Normas, actitudes y valores	Se establecen reglas para el desarrollo de proyectos y la organización de la feria, lo que facilita el trabajo. Se observa una buena actitud en los productores de amaranto para llevar a cabo eventos que los beneficien, sin que las relaciones entre ellos vayan más allá del trabajo.
	Generación de conocimientos	La existencia de vínculos con otros productores, con el gobierno y con algunas universidades les permite compartir experiencias de trabajo con clientes y proveedores; trámites para obtener apoyos

		gubernamentales y asesorías en administración, contabilidad, mercadotecnia, nutrición, entre otros.
Innovación	Mejoras al producto	La introducción de nuevos productos es un aspecto muy importante para los productores de amaranto, se preocupan por ofrecer a sus clientes productos nuevos y diferentes para aumentar sus ventas, producen de acuerdo a la temporada, además de hacer mezclas y presentaciones novedosas.
	Mejoras al proceso	La mayoría de los productores de amaranto trabajan de manera artesanal, por lo cual aprovechan los recursos que el campo les ofrece y conservan los procesos de elaboración tradicionales, no es común que inviertan en máquinas ni en tecnología
Competitividad	Rentabilidad	El principal objetivo de los productores de amaranto es obtener y aumentar constantemente sus ingresos, por ello son altamente competitivos entre sí, están pendientes de las novedades de otros productores para elaborar productos de igual o mejor calidad, evitando así una disminución en sus ventas.
	Desempeño	A pesar de que los productores consideran que el crecimiento de sus negocios es aceptable, están surgiendo constantemente nuevas tiendas, perciben un estancamiento en el crecimiento del pueblo en general, al compararse con otros estados donde se produce el amaranto.

Fuente: Juárez (2017)

Con esta información se estructura un cuestionario donde los datos se midieron a través de una escala de actitud tipo Likert con cinco opciones de respuesta, las puntuaciones de las escalas se obtuvieron al sumar los valores obtenidos en cada afirmación, de modo que una valoración positiva implica una mayor puntuación y una valoración negativa implica una puntuación menor (ver anexo 1).

Los resultados del trabajo empírico (ver anexo 2) muestran que el impacto del capital social en la innovación de productores de amaranto no es significativo, por ende, tampoco influye en su competitividad. A diferencia de la innovación cuyo impacto en el éxito competitivo de estos productores si es significativo. Esto se explica por el surgimiento constante de innovaciones, sin embargo, se generan productos nuevos y se comercializan sin compartir conocimientos ni experiencias con otros productores ni con otros agentes económicos. Para ellos no resulta importante fomentar su capital social, ni utilizarlo

para obtener beneficios, de ahí que las innovaciones no alcancen su potencial para beneficiarlos a todos (Juárez et al., 2019).

No obstante, lo anterior, el grano de amaranto como muchos otros cultivos de la Ciudad de México tienen el potencial para convertirse en cultivos importantes a nivel nacional. Por ello, fomentar la innovación como un factor determinante para que los pequeños productores se adapten y respondan con rapidez a los cambios económicos y sociales permitirá el aprovechamiento de los recursos disponibles y la obtención de ventajas competitivas.

Este estudio sirvió de base para plantear la problemática que se aborda en esta investigación, ya que para integrar un equipo que se oriente al proceso de innovación, se debe considerar la estructura del sistema, sus características y necesidades para que las innovaciones se lleven a cabo desarrollando proyectos comunes, construyendo lazos sociales y participando en la generación de nuevos productos y servicios. Para ello, la creación de vínculos y flujos de información entre los actores que participan del proceso de innovación estará a cargo de organizaciones intermedias que actúan como gestores sistémicos de innovación, generando el ambiente propicio para la implementación de innovaciones.

### **3.1 Estadio 1 de la SSM, Situación del problema: no estructurado**

En este estadio se pretende indagar acerca de la situación en la cual se percibe el problema sin tratar de imponer una estructura particular en ella. Es una fase de expresión donde se toman en cuenta tantas percepciones del problema como sea posible, con lo que es posible identificar los elementos que lo conforman además de algunos hechos básicos acerca de ella (Checkland, 1993).

Con la información obtenida en la etapa etnográfica se desarrolla el primer estadio que consistió en identificar los principales actores y elementos relacionados con las actividades de cultivo, transformación y venta que llevan a cabo los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, específicamente los que se encuentran ubicados en las Alcaldías Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta. Como resultado se obtuvo una imagen de la situación objeto de estudio que muestra:

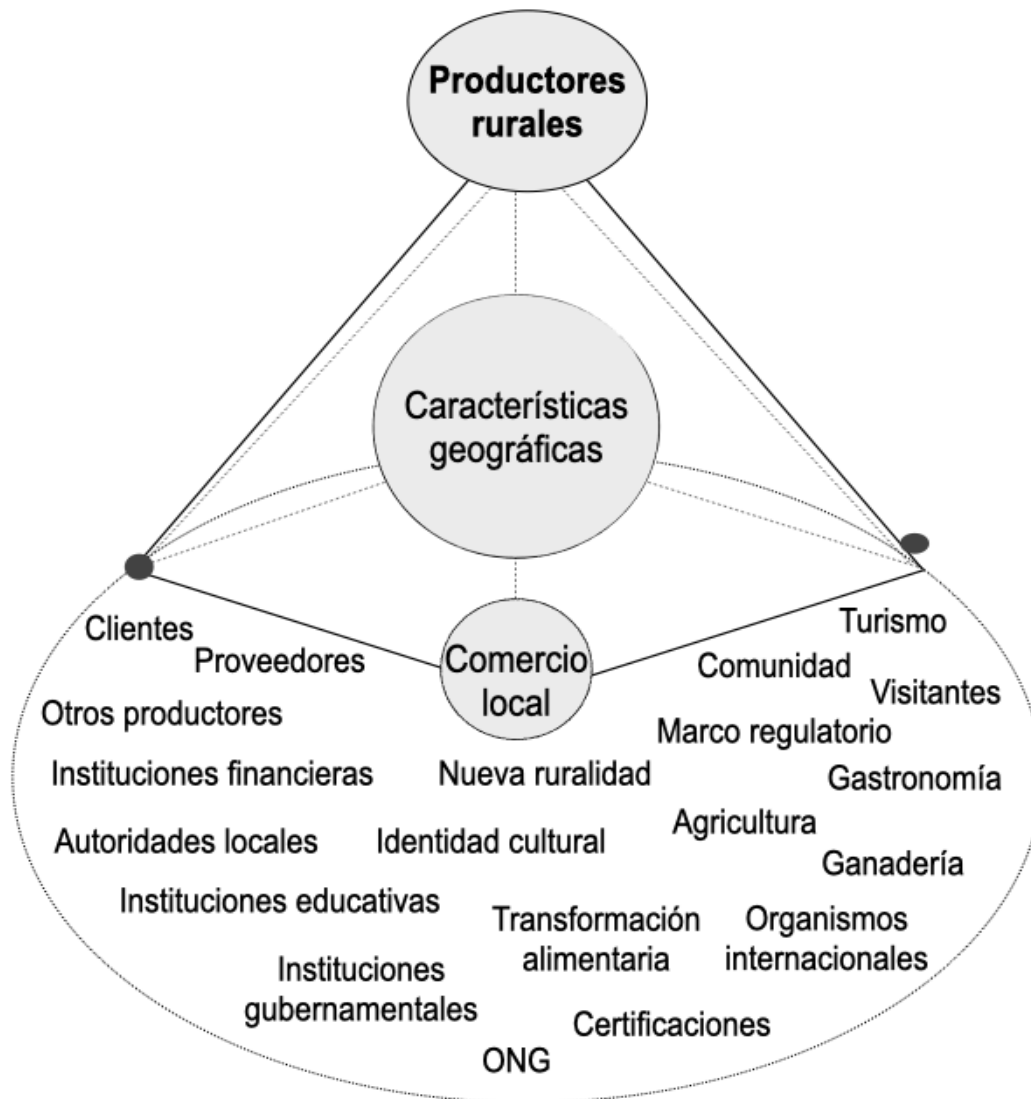


Figura 9 Situación del problema no estructurado  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Estadio 2 de la SSM, Situación del problema: expresado

En este estadio se intenta construir la imagen más rica posible de la situación objeto de estudio para darle una estructura en función de sus características, como la distribución física, la jerarquía de poder y el patrón de comunicaciones formales e informales estableciendo así el tipo de relaciones que los elementos mantienen entre sí dentro del sistema y las que mantienen con su entorno (Checkland, 1993; Wilson, 1990).

Para ello, se ordenaron los elementos y actores participantes, obteniendo una imagen donde se distingue al sistema, integrado por los pequeños productores rurales y los agentes económicos que interactúan directamente con ellos, tales como proveedores, clientes, visitantes y algunas organizaciones. Todos ellos llevan a cabo el proceso de elaboración de los productos que ellos mismos comercializan en el mercado local. El siguiente nivel es el entorno donde se encuentran elementos que influyen directamente en las actividades del sistema debido a su inestabilidad, entre ellos se encuentran; las características geográficas, la nueva ruralidad que modifica los espacios disponibles, la identidad cultural que está asociada a la historia y a la memoria de los pueblos, así como las actividades económicas y la actuación de las autoridades locales que se adaptan paulatinamente a los cambios. Por último, está el macroentorno, cuyos elementos tienen un impacto indirecto en el sistema, pues determinan la existencia de amenazas y oportunidades que definen las estrategias a seguir para el logro de los objetivos. Las instituciones educativas, financieras, gubernamentales y los organismos internacionales se encuentran en este nivel, ya que su función influye en las actividades del sistema, además de las leyes y reglamentos que conforman el marco regulatorio aplicable.

La figura 11 muestra el sistema, los principales actores y elementos identificados cuyas características se describen con mayor detalle en el siguiente apartado (ver figura 11):

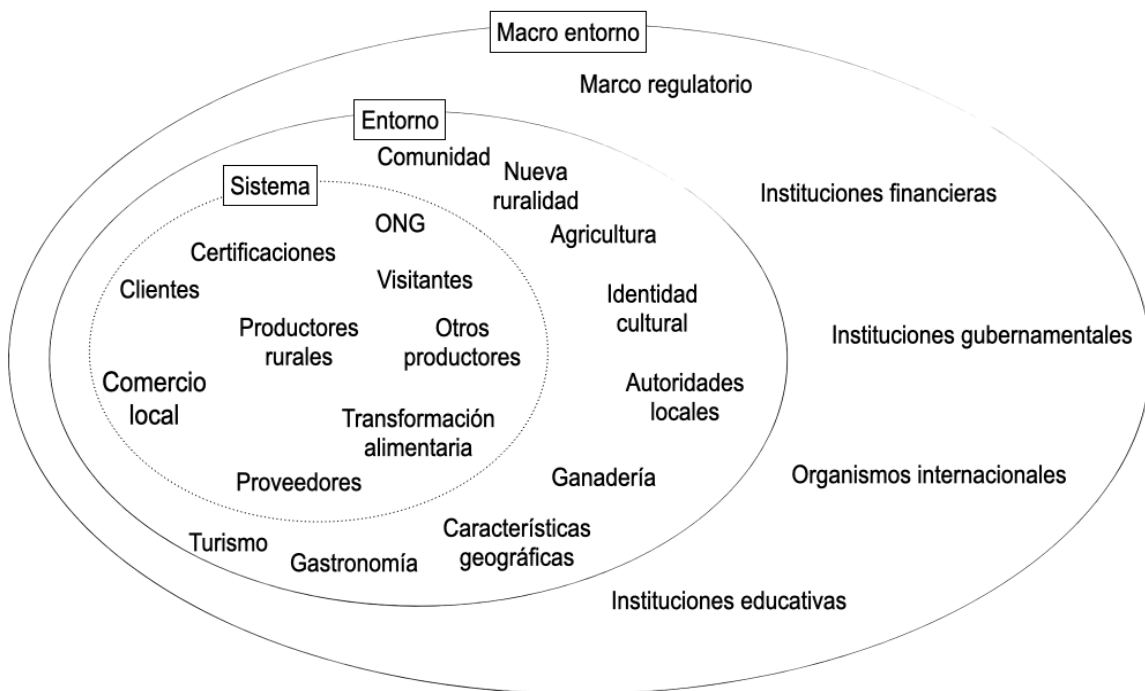


Figura 10 Situación del problema expresado. Visión del problema y su entorno

Fuente: Elaboración propia

*Pequeños productores rurales:* productores en pequeña escala que son dueños de la tierra que ellos y sus familias cultivan de manera tradicional, su economía depende del trabajo familiar.

Otros productores: productores que comparten el espacio geográfico, realizan las mismas actividades y enfrentan los mismos problemas.

*Clientes:* personas que adquieren los productos que cultivan y transforman los pequeños productores rurales, son miembros de la comunidad, personas de comunidades cercanas, incluso quienes llegan de visita con frecuencia se convierten en clientes habituales atraídos por el sabor y la calidad de los productos.

*Proveedores:* personas que abastecen los insumos necesarios para preparar la tierra de cultivo, así como las semillas necesarias para llevar a cabo sus actividades, normalmente los pequeños productores rurales utilizan semilla criolla. También aquellos que se encargan de suministrar los materiales necesarios para empacar y presentar los productos a los consumidores.

*Agricultura:* una de las principales actividades económicas de la zona, los pequeños productores rurales poseen técnicas y conocimientos para cultivar la tierra utilizando métodos tradicionales heredados por generaciones.

*Transformación alimentaria:* El proceso de transformación que se lleva a cabo con los alimentos en este caso con los granos y verduras que los pequeños productores rurales cultivan varían de forma significativa sus cualidades físicas, dándole texturas y sabores característicos. Es así como obtienen productos con alto contenido nutricional, a través de métodos de elaboración son artesanales, hacen mezclas y presentaciones novedosas de acuerdo a las temporadas.

*Comercio local:* el cultivo, transformación y venta de productos se lleva a cabo en el mismo espacio geográfico, los niveles de producción son bajos por lo cual generalmente se satisface solo la demanda local. Los mismos productores son los dueños de las tiendas establecidas para poner a la venta sus productos.

*Visitantes:* las personas que se desplazan a un lugar distinto a su entorno habitual pero no pernoctan en un medio de alojamiento privado del lugar que visita (SECTUR, 2019). Este es el caso de las personas que visitan los pueblos de las alcaldías donde se desarrolla la investigación, debido a la riqueza cultural de estas zonas, es común la presencia de visitantes que adquieren los productos y los recomiendan a otras personas aumentando así el número de consumidores.



*Certificaciones:* Para fortalecer el sistema alimentario bajo formas de producción seguras, existe un marco general de requisitos para todas las etapas de la producción de alimentos, a este respecto la Secretaría de Desarrollo Rural y la Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP) establecen normas oficiales mexicanas. Los productores rurales están sujetos a cumplir con los requisitos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, además en el sector artesanal los Estándares de Competencias permitirán evaluar y certificar los oficios y saberes artesanales a través del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) y el Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART). Sin embargo, no todos los productores tienen conocimiento de la normatividad vigente, lo que pone en riesgo su actividad al limitar la venta de sus productos tanto al interior como al exterior de la demarcación.

*ONGs:* se trata de organizaciones interesadas en apoyar el trabajo de los pequeños productores rurales a través del mejoramiento de sus procesos productivos para incrementar su capacidad comercial. Llevan a cabo un primer acercamiento a través de la compra de sus productos, sin embargo, existe desconfianza por parte de los productores dado que son organizaciones ajenas a la comunidad y en algunas ocasiones no cuentan con suficiente producto para satisfacer su demanda, por lo cual el proceso es lento.

El entorno comprende los elementos que rodean al sistema e influyen en sus actividades:

*Características geográficas:* Milpa Alta es la segunda alcaldía más grande de la Ciudad de México, es una importante reserva ambiental, presenta relieve montañoso dada su cercanía con el volcán Teuhtli y posee una parte de la zona chinampera del valle de México. Su territorio se encuentra dividido en doce pueblos desde la época prehispánica, se dedica principalmente al cultivo del nopal y recientemente de amaranto. Xochimilco es la mayor reserva natural de la Ciudad de México debido a sus zonas montañosas y lacustres, cuenta con una amplia zona chinampera testimonio de una antigua técnica agrícola mesoamericana. Su territorio se encuentra dividido en 14 pueblos que conservan su herencia indígena. Y Tláhuac, su territorio forma parte de la zona de lagos y volcanes del Anáhuac, está dividido en siete pueblos, de los cuales tres conservan zonas chinamperas. Se cultiva maíz, frijol, brócoli entre otros. Son estas cualidades las que definen las actividades de la región, aunado al acelerado crecimiento de las zonas urbanas que empiezan a afectar las áreas destinadas a la agricultura.

*Identidad Cultural:* el conjunto de valores, tradiciones y creencias que comparten los habitantes de los pueblos que integran estas alcaldías fomentan su espíritu de pertenencia, de ahí la necesidad de proteger su historia y las costumbres que los distinguen como grupo social. Esta característica se refuerza por la riqueza cultural existente: la zona chinampera que comparten estas tres alcaldías fue declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1987. En Milpa Alta existe un proyecto para rescatar la memoria histórica de la alcaldía presente en la tradición oral de sus habitantes y en sus pueblos existen templos que datan del siglo XVI, de ahí su importancia histórica. En Xochimilco se encuentran numerosos museos donde se conserva la obra de grandes artistas mexicanos y en Tláhuac sus pueblos se encuentran asentados en localidades de origen prehispánico además de poseer un patrimonio arquitectónico considerable.

*Comunidad:* está conformada por las personas que habitan las alcaldías que se estudian, entre los cuales se encuentran los pequeños productores rurales y sus familias que habitan el mismo territorio y comparten valores, costumbres y tradiciones. De acuerdo con datos del INEGI (2015) el número de habitantes de Milpa Alta es de 137, 927, en Xochimilco es de 415,933 y en Tláhuac es de 361,593.

*Autoridades locales:* son el orden de gobierno más próximo a los ciudadanos, representan los intereses de la población en su ámbito territorial y se encargan de promover la convivencia, la economía y la seguridad de la demarcación. Es su responsabilidad también mejorar la calidad de los servicios públicos, así como preservar las zonas patrimonio de la humanidad, las festividades e identidad de los pueblos y barrios que integran las alcaldías.

*Gastronomía:* actividad que ha adquirido relevancia en estas alcaldías pues es un reflejo de su riqueza histórica debido a la gran cantidad de ingredientes prehispánicos, recetas y técnicas empleadas para cocinar una amplia variedad de platillos típicos de cada pueblo. Se llevan a cabo festivales relacionados con la comida tales como la Feria del Mole, la Feria del olivo y el amaranto, la Feria del nopal, entre otras donde se presentan platillos elaborados con productos del campo que ellos mismos producen, esta actividad atrae una gran cantidad de visitantes a sus festivales.

*Ganadería:* otra de las actividades que se llevan a cabo en estas alcaldías que consiste en el manejo y explotación de animales con el fin de aprovechar productos para la alimentación, así como pieles, huesos, leche y demás derivados. En esta zona se concentra una parte importante de ganado bovino y porcino, además de ovejas, caballos y aves de corral.

*Turismo:* es una actividad que ha empezado a desarrollarse en esta región debido a los numerosos atractivos con que cuenta como museos, iglesias, mercados, la zona chinampera y expresiones culturales como festivales, ferias, celebración del día de muertos entre otras, que atraen una gran cantidad de visitantes. Sin embargo, aún no poseen la infraestructura necesaria para atender a las personas que acuden a conocer y disfrutar a través de una experiencia personal del ambiente geográfico y las manifestaciones culturales. Estas visitas benefician además a los lugares visitados, pues tiene un efecto positivo en la economía, favorece la creación de empleos, contribuye a elevar el perfil del lugar en general a través del desarrollo de establecimientos gastronómicos, hoteleros y de transporte.

*Nueva ruralidad:* durante los últimos años han surgido nuevas formas de concebir el espacio provocando cambios en la manera en que se relacionan las ciudades y las zonas rurales que las rodean. El crecimiento demográfico del valle de México ha urbanizado rápidamente el territorio de estas alcaldías provocando cambios no solo en el entorno físico, sino en las actividades, la convivencia y la manera en que se satisfacen las demandas de la población, amenazando incluso los espacios de reserva natural existentes.

El macro entorno son todos los elementos externos que permiten o limitan las actividades del sistema:

*Instituciones gubernamentales:* la autoridad gubernamental promueve el desarrollo de programas y proyectos para dar atención a la población a través de organismos como la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Secretaría de los Pueblos Indígenas, Secretaría del Bienestar, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT.

*Instituciones financieras:* instituciones que proporcionan servicios financieros de diversa índole a los agentes económicos de la sociedad, los bancos son las más conocidas, pues basan sus operaciones en la captación de ahorro y en el otorgamiento de créditos. Para los pequeños productores rurales es complicado acceder a un crédito bancario debido al alto costo de las transacciones, la edad de los productores que solicitan el crédito, las pocas garantías que ofrecen para el pago, el tiempo para la realización del trámite entre otros.

*Instituciones educativas:* las universidades e instituciones de educación superior realizan funciones básicas para el desarrollo social, económico y cultural de un país. Entre estas funciones destaca su vinculación con el medio que las rodea para aplicar los avances tecnológicos, académicos y de

investigación al sector productivo con el objetivo de fortalecer las actividades de las distintas regiones haciéndolas más competitivas.

*Marco regulatorio:* el marco normativo en esta materia data de la Ley Agraria promulgada en 1915 con la cual empieza el reparto de tierra basado en los postulados de la Revolución, es elevada a nivel constitucional en 1917 en el artículo 27, dando continuidad a su regulación a través de Códigos Agrarios en 1934, 1940 y 1942 hasta la reforma agraria en 1971 y 1992 donde se consideran las transformaciones económicas, políticas y sociales del país. El artículo 27 constitucional da soporte al actual Derecho Agrario y de este derivan leyes y programas como la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Ley de energía para el campo, Ley de fondos de aseguramiento agropecuario y rural, Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), el Programa sectorial de desarrollo agrario, además de reglamentos y protocolos internacionales como el Protocolo de Cartagena, el régimen de protección especial del maíz y el acuerdo por el que se determinan Centros de Diversidad Genética del maíz, entre otros.

*Organismos internacionales:* organizaciones cuyos objetivos no pertenecen a un único país, tienen presencia internacional y fueron creados para procurar una convivencia armónica entre diferentes países, promueven el bienestar económico, social y ambiental de los países, como la FAO que está enfocada al desarrollo rural, producción agrícola y seguridad alimentaria, la UNESCO que contribuye en aspectos de educación, ciencia y cultura, entre otros.

### Representación iconográfica

A continuación, se muestra la interpretación de cada uno de los elementos identificados a través de imágenes que expresen sus principales características para identificar sus interrelaciones y proporcionar una visión rica de la manera en que el sistema interactúa con el entorno y el macro entorno.

Tabla 15 Representación iconográfica

 <p>Productor rural</p>	 <p>Proveedor</p>	 <p>Cliente</p>	 <p>Agricultura</p>	 <p>Transformación alimentaria</p>
 <p>Comercio local</p>	 <p>Visitantes</p>	 <p>Certificaciones</p>	 <p>Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)</p>	 <p>Características geográficas</p>
 <p>Identidad cultural</p>	 <p>Comunidad</p>	 <p>Autoridad local</p>	 <p>Gastronomía</p>	 <p>Ganadería</p>
 <p>Turismo</p>	 <p>Nueva ruralidad</p>	 <p>Institución gubernamental</p>	 <p>Instituciones financieras</p>	 <p>Instituciones educativas</p>

 <p>Marco regulatorio</p>	 <p>Organismos internacionales</p>	 <p>Otros productores</p>	 <p>Gestor sistémico</p>	
--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

### Interrelaciones

Los elementos identificados interactúan entre sí estableciendo relaciones de diversa índole, familiares, sociales, de trabajo, entre otras. Cuando estas relaciones fluyen de manera armónica y favorecen la realización de las actividades, son saludables; pero cuando se complican y el vínculo que se establece es disfuncional o no existe, las relaciones están en conflicto. El estudio de estas relaciones en el primer nivel correspondiente al sistema permitió identificar lo siguiente:

Los pequeños productores rurales enfrentan un panorama complicado debido a los bajos niveles de producción, al desconocimiento de las normas que deben cumplir para proteger la calidad y naturaleza artesanal de sus productos, así como a la deficiente o nula relación con organizaciones interesadas en apoyar su trabajo para colocar sus productos en mercados más grandes y ser más competitivos. Cabe mencionar que esta situación se debe en gran medida a la desconfianza que tienen en organizaciones ajenas a su comunidad derivadas de malas experiencias en el pasado, están acostumbrados a trabajar de manera individual, no comparten actividades entre productores ni se asocian para satisfacer la demanda de sus clientes.



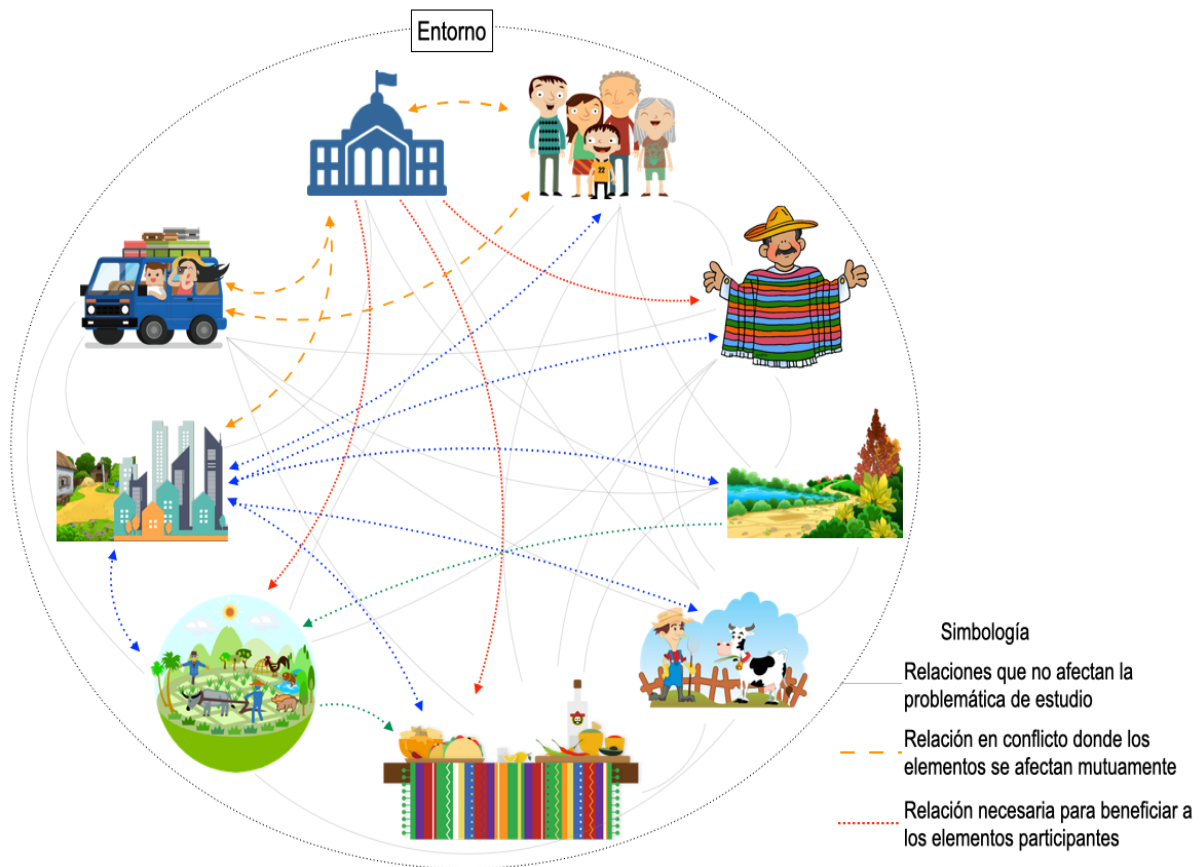
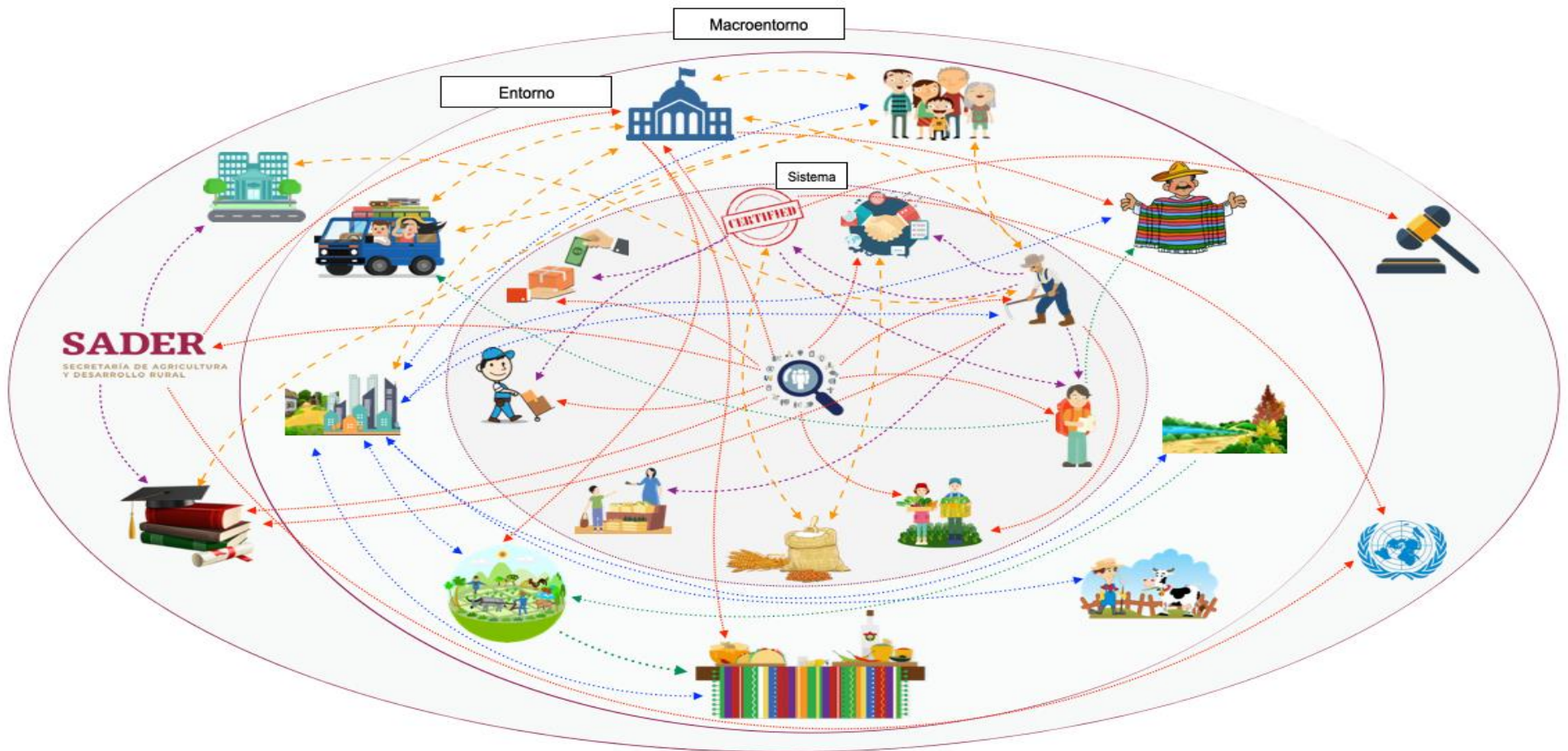


Figura 12 Visión rica del entorno  
Fuente: Elaboración propia

La combinación de estos tres niveles proporciona una visión integral del funcionamiento del sistema y su interrelación con el entorno y el macro entorno; donde se observa la influencia de las características geográficas en las actividades de los pequeños productores rurales, los cambios ocasionados por la nueva ruralidad los han obligado a adaptarse a las exigencias de un mayor número de consumidores, lo que pone de manifiesto la necesidad de relacionarse con otros actores económicos, para participar en proyectos y programas que les permitan intercambiar conocimientos y adquirir habilidades. Es necesario vincular a las diferentes instituciones, instrumentar acciones que permitan a los productores desarrollarse en un ámbito de cooperación y bienestar social a través del aprovechamiento de sus propios recursos, potencializando sus capacidades para innovar y permanecer en el mercado.





**Simbología**

- Relación en conflicto donde un elemento afecta al otro
- Relación en conflicto donde los elementos se afectan mutuamente






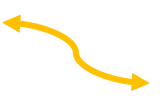
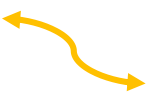

----- Relación necesaria para beneficiar a los elementos participantes
- Relación que representa un riesgo para un elemento









----- Relación que representa un riesgo para los elementos implicados










Figura 13 Visión rica del sistema y su entorno  
Fuente: Elaboración propia

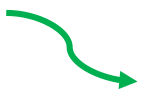








Los conflictos identificados que originan la situación problemática se delimitan a través de las siguientes relaciones:







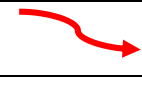
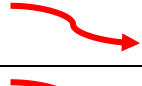




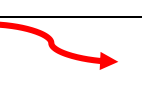
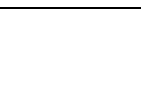
Tabla 16 Interrelaciones entre los elementos del sistema

Elemento	Relación	Elemento	Descripción
Productores rurales		Visitantes	Los productores no cuentan con la cantidad de productos suficiente para satisfacer la demanda de los visitantes cuyo número aumenta en algunos periodos de tiempo.
		Comercio local	Son los productores quienes definen la dinámica comercial en la comunidad, pues venden lo que ellos mismos producen en tiendas ubicadas en el mismo espacio geográfico.
		ONGs	Existe conflicto con algunas organizaciones que están interesadas en apoyar el trabajo de los pequeños productores rurales a través de la compra de sus productos debido a que el volumen de producción rural es bajo y solo cubre la demanda local.
		Certificaciones	Los productores rurales deben cumplir con una serie de requisitos que garanticen la seguridad y calidad de los alimentos desde su cultivo hasta su comercialización, esta relación está en conflicto porque no todos ellos tienen conocimiento de las normas, lo que pone en riesgo sus actividades.
		Comunidad	Al compartir el espacio geográfico con otros productores, sus familias y personas que se dedican a diferentes actividades, los cambios en cualquiera de los dos elementos tienen efectos en el otro generando conflictos de diversa índole.
		Autoridad local	Los proyectos presentados por las alcaldías no tienen buena aceptación entre los productores por malas experiencias en el pasado, lo que origina conflictos entre estos dos elementos.
		Instituciones financieras	Las características de los productores no los hacen aptos para acceder a créditos bancarios, lo que afecta el trabajo de ambos.
		Nueva ruralidad	Esta nueva relación entre el campo y la ciudad representa un riesgo para los productores que se ven afectados en su territorio y que tratan

			de proteger además sus costumbres y tradiciones; así como para las personas que llegan a establecerse a la zona, pues algunas áreas son de reserva natural.
		Otros productores	Actualmente no existe relación entre productores, trabajan de manera aislada, lo que limita su capacidad para realizar actividades y hacer frente a la demanda de productos. Por lo que es necesario establecer vínculos que les permitan trabajar juntos
		Instituciones educativas	Es importante fomentar la relación entre los pequeños productores rurales y las instituciones de educación que les pueden ayudar a mejorar sus capacidades de producción y de organización que les permitan participar en proyectos que los beneficien.
Transformación alimentaria		ONGs	La producción artesanal, comparada con la velocidad de la producción industrial, representa un conflicto, pues las ONGs sugieren que para aumentar la capacidad comercial de los productores se cambien los procesos productivos, pero ellos los mantienen para conservar sus tradiciones.
		Certificaciones	Los productores rurales deben cumplir con la normatividad vigente en lo que respecta al proceso de transformación y la calidad de sus productos, para conservar el carácter de artesanal.
Certificaciones		Clientes	La relación entre estos elementos está en conflicto porque muchos de los clientes no tienen conocimiento de las certificaciones que deben tener los productos que adquieren.
		Proveedores	Las certificaciones también son aplicables a los insumos que los productores necesitan, como es el caso de las semillas, donde también existe desconocimiento por parte de algunos proveedores.
		Visitantes	Las personas que visitan estas alcaldías no siempre tienen conocimiento de las certificaciones necesarias, adquieren los productos porque son de su agrado, sin tomar en cuenta este aspecto.
		Marco regulatorio	Es necesario que las normas oficiales que regulan la producción de alimentos tengan relación directa con lo que establecen las leyes mexicanas para todas las etapas de producción.

		Organismos internacionales	Las certificaciones en materia alimentaria deben ser acordes a lo que establecen los organismos internacionales para contribuir al bienestar de cada país.
Visitantes		Turismo	Estas alcaldías no poseen la infraestructura necesaria para atender a las personas que acuden a conocer y disfrutar del ambiente geográfico y las manifestaciones culturales, lo que pone en riesgo la estancia de los visitantes limitando el desarrollo de la actividad turística.
		Identidad cultural	Debido a que las alcaldías no están preparadas para atender a una gran cantidad de personas, existe el riesgo de afectar zonas culturales y de reserva natural.
Nueva ruralidad		Características geográficas	El crecimiento acelerado de las zonas urbanas empieza a abarcar amplias zonas rurales, poniendo en riesgo incluso áreas de reserva natural, lo que genera cambios en la distribución geográfica para tratar de conservarlas.
		Comunidad	La nueva ruralidad ha obligado a los habitantes a cambiar sus actividades para adaptarse a esta nueva relación entre lo urbano y lo rural que pone en riesgo su territorio y sus actividades.
		Agricultura	El crecimiento acelerado de las zonas urbanas empieza a abarcar zonas dedicadas a la agricultura, poniendo en riesgo las áreas de cultivo y los niveles de producción.
		Ganadería	El crecimiento acelerado de las zonas urbanas empieza a abarcar zonas dedicadas a la ganadería, lo que pone en riesgo la realización de esta actividad.
		Gastronomía	El crecimiento de las zonas urbanas trae consigo nuevas actividades, comercios y formas de alimentación, lo que pone en riesgo la gastronomía típica de la región.
		Identidad cultural	Esta nueva relación entre el campo y la ciudad ha generado nuevos estilos de vida y formas de relacionarse, lo que pone en riesgo las costumbres y tradiciones que han sobrevivido en esta zona por años.

Características geográficas		Agricultura	Cualquier cambio en la distribución geográfica para tratar de proteger las zonas de reserva natural pone en riesgo las áreas de cultivo.
Agricultura		Gastronomía	Los cambios en los cultivos y en los niveles de producción afectan la gastronomía, pues ésta depende de los productos típicos de la región.
Autoridad local		Nueva ruralidad	Estas alcaldías han debido adaptarse a nuevas formas de organización, actividades y al aumento de la población haciendo uso de los recursos disponibles.
		Comunidad	Las autoridades locales tienen relaciones en conflicto con la comunidad derivadas del surgimiento de nuevas actividades, pues se han visto rebasados por la velocidad de los cambios por lo cual requieren mecanismos de regulación para limitar su impacto en la comunidad.
		Turismo	El turismo es una actividad que ha empezado a desarrollarse en la zona y representa una relación en conflicto con la autoridad local dado que estas alcaldías no cuentan con la infraestructura suficiente para atender a un gran número de personas, garantizar la calidad de los servicios y preservar la identidad de los pueblos.
		Identidad cultural	Estas alcaldías poseen un gran acervo cultural que atrae a los visitantes, por lo que es necesario que la autoridad implemente medidas de seguridad para protegerlos.
		Gastronomía	Esta actividad ha adquirido relevancia por la gran cantidad de ingredientes prehispánicos, recetas y técnicas empleadas para cocinar platillos típicos de cada pueblo. Por lo que es importante el apoyo de la autoridad local para realizar eventos gastronómicos como festivales, concursos y ferias.
		Agricultura	En estas alcaldías existen importantes zonas agrícolas donde es necesario que la autoridad implemente programas para apoyar a los productores.
Comunidad		Turismo	La comunidad enfrenta el conflicto de atender al gran número de personas atraídas por las nuevas actividades, sin contar con los recursos necesarios para atenderlos, no

			<p>cuentan con suficientes hoteles, restaurantes, transporte ni personal.</p>
		Instituciones educativas	<p>Los habitantes de estas alcaldías han tenido malas experiencias con algunas instituciones de educación que solicitan información para llevar a cabo investigaciones, al no recibir una retroalimentación que pueda beneficiarlos.</p>
Instituciones gubernamentales		Instituciones financieras	<p>La falta de vinculación entre estos dos elementos no ha permitido el desarrollo de proyectos que beneficien a las comunidades, pues las instituciones financieras no pueden ayudar a los productores sin recibir apoyo gubernamental.</p>
		Instituciones educativas	<p>La falta de vínculos entre estos dos elementos no dificulta el desarrollo de proyectos que beneficien a las comunidades.</p>
		Autoridad local	<p>Las relaciones entre las instituciones de gobierno y la autoridad local deben ser armónicas para que los proyectos de apoyo</p>
		Organismos internacionales	<p>Es importante fomentar las relaciones entre las instituciones de gobierno y los organismos internacionales que promueven el desarrollo económico y cultural de los países.</p>
Gestor sistémico		Productor rural	<p>Un gestor sistémico puede ser una persona, un grupo o una empresa que se encarga de llevar a cabo la vinculación entre los productores y otros agentes económicos que los rodean para que la implementación de innovaciones sea exitosa.</p>
		Otros productores	
		ONGs	
		Clientes	
		Proveedores	
		Visitantes	
		Autoridad local	
		Institución gubernamental	
		Institución educativa	

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Estadio 3 de la SSM, Definición raíz de los sistemas relevantes

Una vez que se obtuvo la imagen más rica posible de la situación objeto de estudio, el siguiente paso es el nombramiento de sistemas relevantes, de tal forma que a partir de dicho nombramiento sea posible construir un modelo. En este apartado se desarrolla el estadio 3 de la SSM que consiste en establecer la definición raíz, haciendo una descripción concisa de un sistema de actividad humana donde se consideran los diferentes puntos de vista, para lo cual se requiere definir claramente la actividad que se tiene la intención de modelar, por ello se expresa como un proceso de transformación siguiendo el esquema: *hacer X a través de Y para lograr Z* (Checkland, 1999; Wilson, 1990).

Para el caso específico de los pequeños productores rurales dicha definición será:

Definición raíz:

*Un sistema de vinculación basado en flujos de información y redes de cooperación que a través de la intervención de gestores sistémicos fortalezcan la innovación y la competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México.*

El siguiente paso es desarrollar el mnemotécnico CATWOE, el cual permite identificar los elementos que componen los sistemas relevantes, de esta manera se esquematiza la esencia de lo que el sistema hace, por qué y para quién lo hace, así como quienes son los beneficiarios y las restricciones ambientales que limitan las actividades. Consiste en estructurar las actividades mínimas necesarias para que el proceso de transformación se lleve a cabo (Bergvall-Kareborn et al., 2003).

**C:** Cliente, a quien va dirigido, es el beneficiario de la actividad del sistema

- Productores rurales
- Certificaciones
- Transformación alimentaria
- Comunidad

**A:** Actores, agentes capaces de generar el cambio, ejecutan las actividades que hacen posible que el sistema funcione

- ONGs
- Productores rurales
- Comunidad
- Clientes
- Proveedores
- Visitantes
- Autoridad local
- Institución gubernamental

T: Transformación, como llegar al estado deseable, proceso donde las entradas se convierten en salidas (ver figura 15)

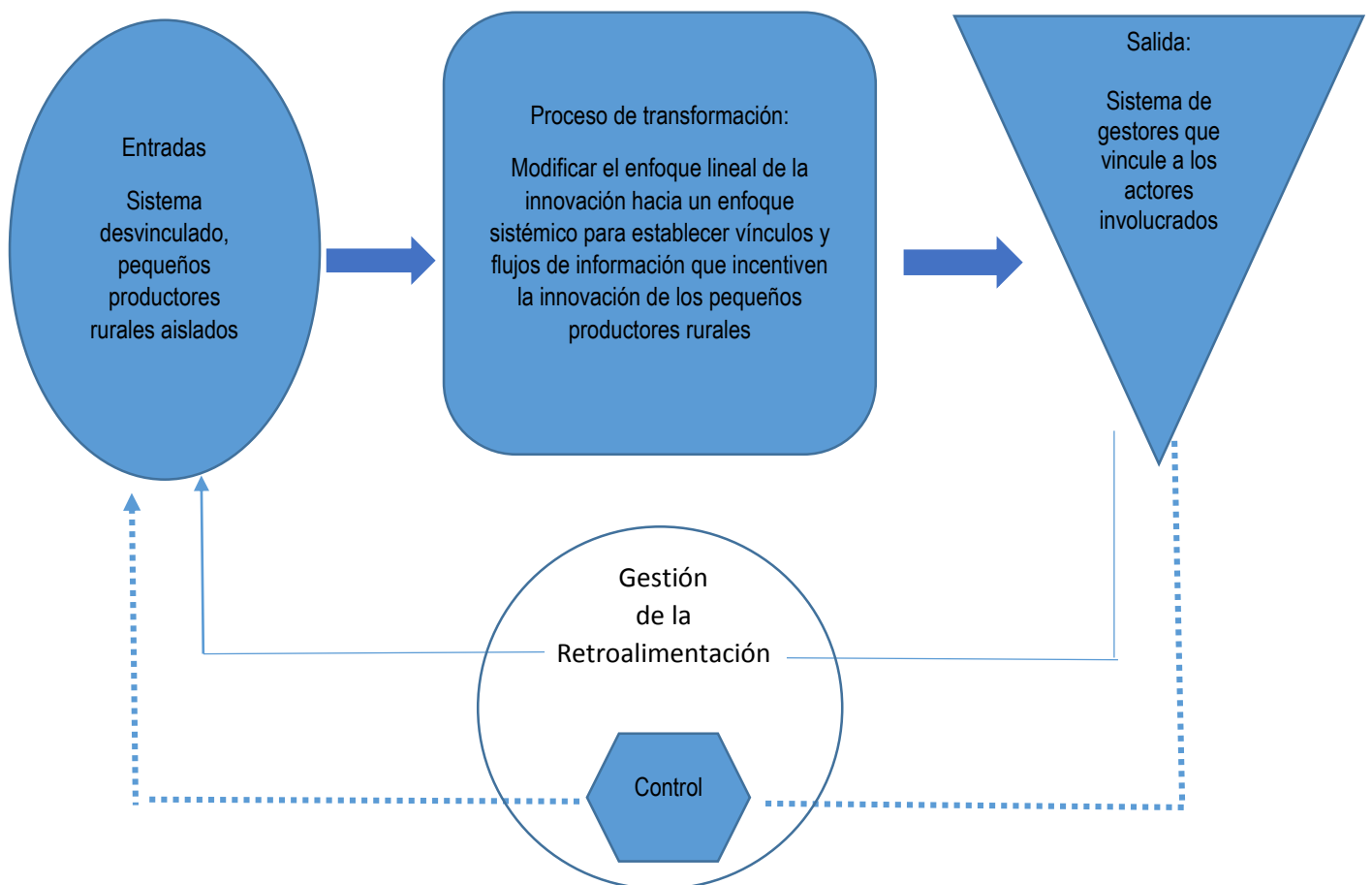


Figura 14 Proceso de transformación  
Fuente: Elaboración propia



**W:** Weltanschauung, visión del mundo que da sentido al proceso de transformación

Las alcaldías donde se encuentran ubicados los pequeños productores rurales son de fácil acceso, sin embargo, cada una de ellas está dividida en pueblos donde la gente se conoce, conservan costumbres y tradiciones que datan de sus antepasados y que tratan de proteger, por lo que ha sido necesario un acercamiento gradual para poder hablar con ellos y entrevistarlos para obtener una visión general de la situación. Como primer paso, se realizaron visitas cortas para ubicar a los productores, en el primer acercamiento se observaron los productos que tienen a la venta, incluso se hicieron algunas compras. En acercamientos posteriores se les explico el interés de conocer los procesos de elaboración y el tipo de investigación que se está realizando, dado que se trata de negocios familiares la sugerencia fue regresar nuevamente para poder entrevistar al dueño o a la persona de la familia de más edad debido a su conocimiento de la actividad y de las costumbres. Se generó una entrevista a profundidad para conocer el punto de vista de los entrevistados respecto al estado actual de la comunidad y de sus actividades, de donde se desprende:

Tabla 17 Weltanschauung

Actor	Visión positiva	Visión negativa
Productores rurales	La vinculación entre ellos es importante para establecer redes de cooperación	Existe desconfianza, trabajan de manera aislada para proteger sus tradiciones familiares
Comunidad	La presencia de empresas, visitantes y clientes es importante para el desarrollo de sus actividades	Enfrentan cambios constantes que ponen en riesgo su territorio y actividades, lo que dificulta su integración
ONGs	La incorporación de empresas facilita la realización de actividades	Se requiere apoyo de empresas para atender la demanda, pero existe desconfianza en organizaciones ajenas a la comunidad
Clientes	Están satisfechos con la calidad de los productos	Para adquirir los productos tienen que ir directamente con los pequeños productores rurales quienes no siempre pueden satisfacer la demanda
Proveedores	Mantienen una relación comercial sana y permanente para garantizar la calidad de las semillas utilizadas en los cultivos	No es fácil conseguir nuevos clientes, pues los productores ya cuentan con un proveedor específico.
Visitantes	Son atraídos por la naturaleza artesanal de los productos, así como por su calidad	No siempre hay producto suficiente para satisfacer la demanda.

Autoridad local	Su participación es importante para la implementación de programas de apoyo al sector	Los productores no confían debido a malas experiencias anteriores
Institución educativa	Sus aportaciones mejorarían las condiciones de los productores en cuanto a organización, investigación y planteamiento de estrategias para el desarrollo rural.	Los productores no confían debido a malas experiencias anteriores.
Institución gubernamental	Mayor vinculación entre los diferentes niveles de gobierno	Los apoyos al sector tardan en materializarse, lo que dificulta la implementación de mejoras.

Fuente: Elaboración propia

Cosmovisión: Una comunidad que posee los recursos humanos y naturales suficientes para desarrollar actividades de cultivo, transformación y venta de productos cuyo valor agregado está en el proceso artesanal heredado de generación en generación, que tienen el potencial para llegar a mercados nacionales e internacionales, pero debido a la falta de apoyos y la necesidad de proteger sus costumbres y tradiciones se han visto obligados a trabajar en las mismas condiciones durante los últimos años.

Es así que los pequeños productores rurales necesitan establecer vínculos con otros agentes económicos que tienen intereses en el sector, para que, a través de la participación de empresas, instituciones educativas e instituciones de gobierno, se implementen innovaciones de carácter social que les permitan ser más competitivos, mejorar sus niveles de vida y participar en proyectos y programas que los beneficien.

**O:** Propietarios, a quien va a pertenecer y que llevan a cabo el proceso de transformación

- Comunidad
- Productores rurales

**E:** Entorno, restricciones ambientales para el proceso de transformación

- Marco regulatorio
- Nueva ruralidad
- Instituciones gubernamentales

- Instituciones educativas
- Instituciones financieras

### 3.4 Estadio 4 de la SSM, Modelo conceptual

Consiste en construir un modelo del sistema de actividad humana para lograr lo descrito en la definición raíz, se trata de la descripción de las actividades necesarias para que el sistema funcione adecuadamente. Este estadio se divide en dos, el 4a se refiere a la construcción formal del modelo conceptual y el 4b constituye la opción de enriquecer el modelo adicionando otros pensamientos de sistemas que resulten adecuados para la situación que se esté tratando (Checkland, 1993).

Conforme a lo descrito en la definición raíz se genera el primer modelo conceptual con los siguientes sistemas relevantes (ver Figura 16):

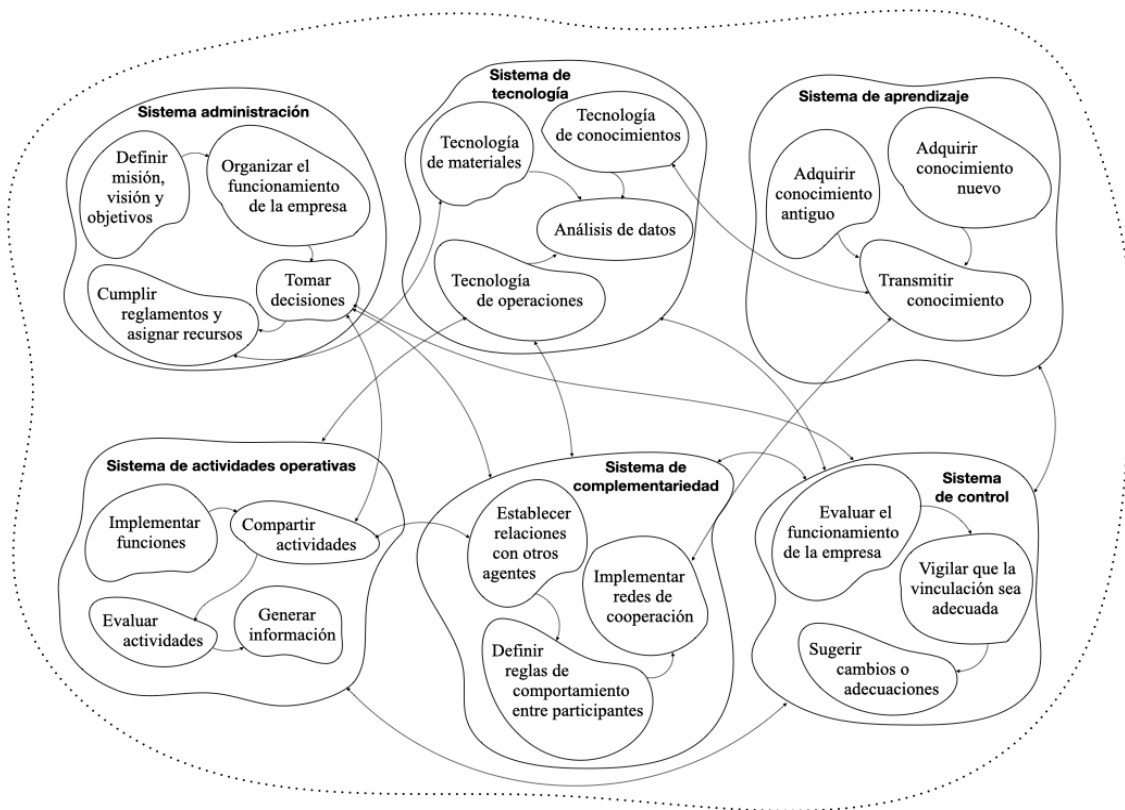


Figura 15 Modelo conceptual  
Fuente: Elaboración propia

Sistema de administración: se encarga de la dirección y administración de la organización sin dejar de lado las dimensiones humanas y ecológicas más generales. Es necesario considerar que cuando una parte del sistema cambia, este cambio puede tener efectos en otras partes o incluso en todo el sistema, aspecto que debe ser atendido llevando a cabo un adecuado monitoreo para asignar los recursos requeridos. Por ello debe existir una administración sana al interior de la organización, además de una buena relación con su entorno (François, 2004). Para que este sistema funcione adecuadamente es necesario definir la misión, visión y objetivos de la empresa, pues los pequeños productores rurales se organizan de manera empírica por lo que es importante tener claridad en estos aspectos para organizar la manera en que van a trabajar cada uno de los integrantes. Una vez que el trabajo se desarrolla y se obtienen resultados se toman las decisiones más convenientes para alcanzar los objetivos planteados, considerando una asignación de recursos apropiada y procurando el cumplimiento de las normas y reglamentos vigentes; de esta manera se alcanza la finalidad del sistema, administrar eficientemente los recursos disponibles.

Sistema de actividades operativas: compuesto por las actividades básicas de la organización, la manera en que se elaboran los productos haciendo uso de los recursos disponibles se deben implementar las funciones de manera formal, diseñar un esquema para compartir actividades con otros agentes económicos sin alterar el tiempo dedicado a cada parte del proceso, posteriormente se debe evaluar el desempeño en esas condiciones, lo que permitirá obtener información útil para la toma de decisiones.

Sistema de tecnología: se refiere al conjunto conocimientos, métodos y herramientas que permiten a los seres humanos adaptarse a su entorno y satisfacer sus necesidades. Las organizaciones precisan de la tecnología para realizar sus actividades, alcanzar sus objetivos y tomar decisiones. El uso de la tecnología está determinado por la estructura de la organización, su tamaño, incluso el contexto en que se desarrolla. Se identifican tres áreas principales: tecnología de operaciones, tecnología de materiales y tecnología del conocimiento, que en conjunto abarcan las actividades empresariales (Hickson et al., 1969). Para que este sistema logre su finalidad no solo es necesario introducir máquinas, sino cambiar la mentalidad hacia un modelo donde la tecnología mejora el rendimiento de la empresa y la hace más competitiva.

Sistema de complementariedad: implica la integración de sistemas complejos, donde las estructuras y funciones de diferentes entidades operan de manera satisfactoria a través de un proceso de

colaboración. De acuerdo con el principio de complementariedad de Bohr, dos elementos que son complementarios son también mutuamente excluyentes. La aplicación más conocida de esta noción es la dualidad del modelo de onda y de corpúsculo que presentan la luz y las partículas elementales, lo que Bohr quería mostrar es que se pueden entender, sin contradicción, descripciones muy diferentes, basadas en experimentos excluyentes (François, 2004). Para que esta complementariedad se lleve a cabo se deben establecer relaciones con otros agentes a fin de lograr la integración de los elementos, es necesario definir las reglas de comportamiento entre los participantes para posteriormente implementar redes de colaboración que permitan a los sistemas operar de manera satisfactoria cumpliendo con el principio de complementariedad.

Sistema de aprendizaje: forma en que se adquiere y se integra el conocimiento pasado y presente, valorando sus fuentes (sabiduría heredada, sabiduría popular) para comprender el funcionamiento del sistema, su relación con el entorno y definir las estrategias de acción en función del conocimiento adquirido. Para ello es necesario un adecuado manejo de la información, valorar y emplear el conocimiento antiguo, todo aquello que se hereda de generación en generación, las costumbres y tradiciones que constituyen la riqueza e identidad de un grupo social. El funcionamiento del sistema trae consigo conocimiento nuevo, resultado de los avances científicos y tecnológicos que surgen de manera constante y que complementan el conocimiento existente, el sistema logra su finalidad cuando el conocimiento pasado y presente se transmite y genera resultados.

Sistema de control: se encarga de regular la operación del sistema, ya que sus procesos y funciones deben mantenerse dentro de los parámetros establecidos para alcanzar los resultados esperados tomando en cuenta las características cambiantes del entorno (François, 2004). Para ello es necesario evaluar el funcionamiento del sistema, vigilar que la vinculación sea adecuada y finalmente sugerir cambios y adecuaciones para reducir posibles errores y obtener los resultados esperados.

## **Capítulo 4**

### **Contrastación**

En esta etapa de la investigación, se llevará a cabo la contrastación de las funciones expresadas en el modelo conceptual. Este modelo de actividad intencional basado en visiones del mundo de los diferentes participantes, se utiliza para estimular y estructurar un debate sobre la situación real y los cambios deseables a ella. El cumplimiento de su propósito se basa en la hipótesis general planteada al principio de este estudio y en las hipótesis de trabajo que contribuirán a contrastarla.

Las hipótesis son guías en una investigación al proporcionar explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se trata de una afirmación o conjetura acerca de la relación entre dos o más elementos que debe ser verificada empíricamente, se expresa en forma de enunciado siendo clara en sus implicaciones para probar las relaciones descritas (Kerlinger & Lee, 2002). En este caso las hipótesis planteadas:

#### **Hipótesis general**

La innovación y competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México es función de la intervención de los gestores sistémicos.

#### **Hipótesis de trabajo**

H1. El funcionamiento organizacional de los pequeños productores rurales es función de su autopoiesis y su equilibrio homeostático dado por mecanismos de control

H2. Una planeación operativa que estructure las actividades necesarias para mejorar el desempeño organizacional es función de su eficiencia

H3. El ajuste de los productores rurales a los modelos contemporáneos para impulsar sus procesos de innovación y aumentar su competitividad es función de la adaptación

H4. El diseño de esquemas de colaboración que impulsan nuevos procesos de innovación y aumentan la competitividad de los pequeños productores rurales es función de la sinergia entre los diferentes actores económicos.

H5. La gestión del conocimiento disponible para mejorar el desempeño organizacional y aumentar la innovación de los pequeños productores rurales es función de su evolución

Para esta contrastación se está utilizando el Proceso de Jerarquización Analítica (AHP por sus siglas en inglés), una técnica formal sistémica de decisión multicriterio propuesta por el profesor Thomas L. Saaty y Dinámica de Sistemas (DS) de Forrester, metodología empleada para modelar y simular problemas de forma dinámica.

La DS se ha empleado como metodología de apoyo al MSV (Kennedy, 2011; Markus Schwaninger et al., 2004; Markus Schwaninger & Ríos, 2008), su uso permite el desarrollo de sinergias dadas sus respectivas fortalezas, la conexión entre ellas permite abordar la complejidad de sistemas sociales, con el fin de comprenderlos mejor y fomentar cambios deseables. Para ello, es necesario estudiar el contenido (lo que está dentro del sistema), el contexto (entorno) y el proceso (acciones vinculadas a la dinámica del sistema); donde a través del modelado y la simulación es posible establecer estrategias y tomar decisiones a nivel de contenido.

Sin embargo, para el estudio y diseño del contexto organizacional complementario se requiere la especificidad del MSV que define los requisitos necesarios y las condiciones estructurales suficientes para la viabilidad del sistema. Es así que DS y MSV por separado son útiles, pero tienen limitaciones en cuanto a las situaciones que pueden abordar, y al complementarse entre sí alcanzan a capturar aspectos dinámicos de sistemas complejos como el de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México

#### **4.1 Proceso de Jerarquización Analítica (AHP)**

El Proceso de Jerarquización Analítica (AHP) desarrollado por Saaty en 1971, es un enfoque básico orientado a la toma de decisiones que permite elegir la mejor alternativa entre un conjunto de opciones que son evaluadas bajo criterios conflictivos, para lo cual es necesario organizar las situaciones problemáticas en estructuras complejas a fin de revisar sus diferentes aspectos (Saaty, 1980, 1986).

Para lograr su propósito, descompone un problema complejo en una estructura jerárquica que comprende distintos niveles donde se ubican objetivos, criterios, subcriterios y alternativas. Para evaluar cada una de estas alternativas, proporciona una escala de magnitudes relativas expresada en unidades

que representan juicios dominantes en forma de comparaciones pareadas. Estas magnitudes expresadas en unidades de prioridad derivan de cada conjunto de comparaciones con los elementos del nivel superior. Posteriormente esta escala de proporción global de prioridades se sintetiza para obtener una clasificación de las alternativas (Saaty, 1990).

Esta metodología se basa en tres principios: Descomposición, medidas de preferencias y síntesis (Saaty, 1986; Saaty & Vargas, 1998).

- Descomposición: divide el problema en sus elementos básicos para construir una estructura que represente todos aspectos relevantes en el proceso de resolución, desde el enfoque en el nivel superior a los criterios relacionados con el enfoque en el segundo nivel, seguido por subcriterios en el tercer nivel, y así sucesivamente. En general, el nivel inferior de la jerarquía contiene las alternativas de donde se debe elegir, identificando los atributos bajo los cuales deben compararse en el nivel superior.
- Medición de preferencias: para obtener una escala relativa de medidas se hacen comparaciones por pares de los elementos en un nivel de la jerarquía con respecto a la influencia de un elemento en el nivel superior. Para las comparaciones pareadas se utilizan juicios de los actores sobre la fuerza de dominio de un elemento sobre otro representado numéricamente en una escala absoluta. Con estos juicios se elabora una matriz para derivar el vector de prioridad local como una estimación de las magnitudes relativas asociadas a los elementos que se están comparando.
- Síntesis: para atender la dependencia dentro de y entre los grupos de elementos de la estructura se aplica el principio de síntesis de prioridades. Cuando se han derivado los vectores de prioridad para todas las comparaciones en la jerarquía, se sintetizan locales para derivar una medida global de prioridad utilizada para tomar la decisión final. Estas prioridades globales se obtienen haciendo ponderaciones sucesivas desde el nivel superior hasta el nivel inferior de la jerarquía.

En este trabajo el AHP se utilizó como guía para la descomposición del sistema. Para construir la jerarquía se organiza el objetivo, atributos y partes interesadas en la situación problemática para obtener una visión general de las relaciones inherentes a la situación y en el proceso de juicio. Para conformar la estructura jerárquica primero se estableció el objetivo: lograr el funcionamiento del modelo propuesto en la etapa anterior, como un sistema de vinculación para impulsar la innovación de los pequeños productores rurales que mejore su competitividad. A continuación, se identificaron los elementos que contribuyen a lograr dicho propósito y que son los sistemas que componen el modelo. Estos sistemas



están conformados por dimensiones e indicadores, descritos en la parte inferior de cada sistema (ver figura 16).

Esta metodología posibilita abordar la resolución de problemas complejos donde intervienen los juicios de los diferentes actores. Para ello, con el fin de obtener estimaciones razonablemente correctas y reducir la incertidumbre dentro del proceso es necesario recurrir al juicio de expertos, pues por tratarse de un modelo constituido por sistemas de actividad humana intencional no se han encontrado en estudios similares indicadores o pruebas estandarizadas que interpreten su comportamiento.

Esta selección de expertos resulta útil para determinar que los instrumentos y la medición son adecuados. Los expertos son personas que poseen amplio conocimiento en un campo específico, o bien cuentan con una gran experiencia en la materia que se estudia. De acuerdo con McGartland (2003) es factible el uso de posibles sujetos de investigación como expertos, pues de esta forma se garantiza que la población para la que se desarrolla la medida esté representada.

Es común la aplicación de un juicio de expertos enfocado en un Proceso Analítico Jerárquico (AHP), se ha utilizado en diferentes disciplinas como ingeniería, economía, medicina, docencia, evaluación de riesgos, estudios ambientales, entre otras. En este caso, con base en el estudio etnográfico realizado al inicio de la investigación, se reconocen como expertos a los pequeños productores rurales ubicados en las alcaldías Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, pues poseen amplio conocimiento y experiencia en el sector derivados de las actividades que han desarrollado durante años y aún siguen realizando.

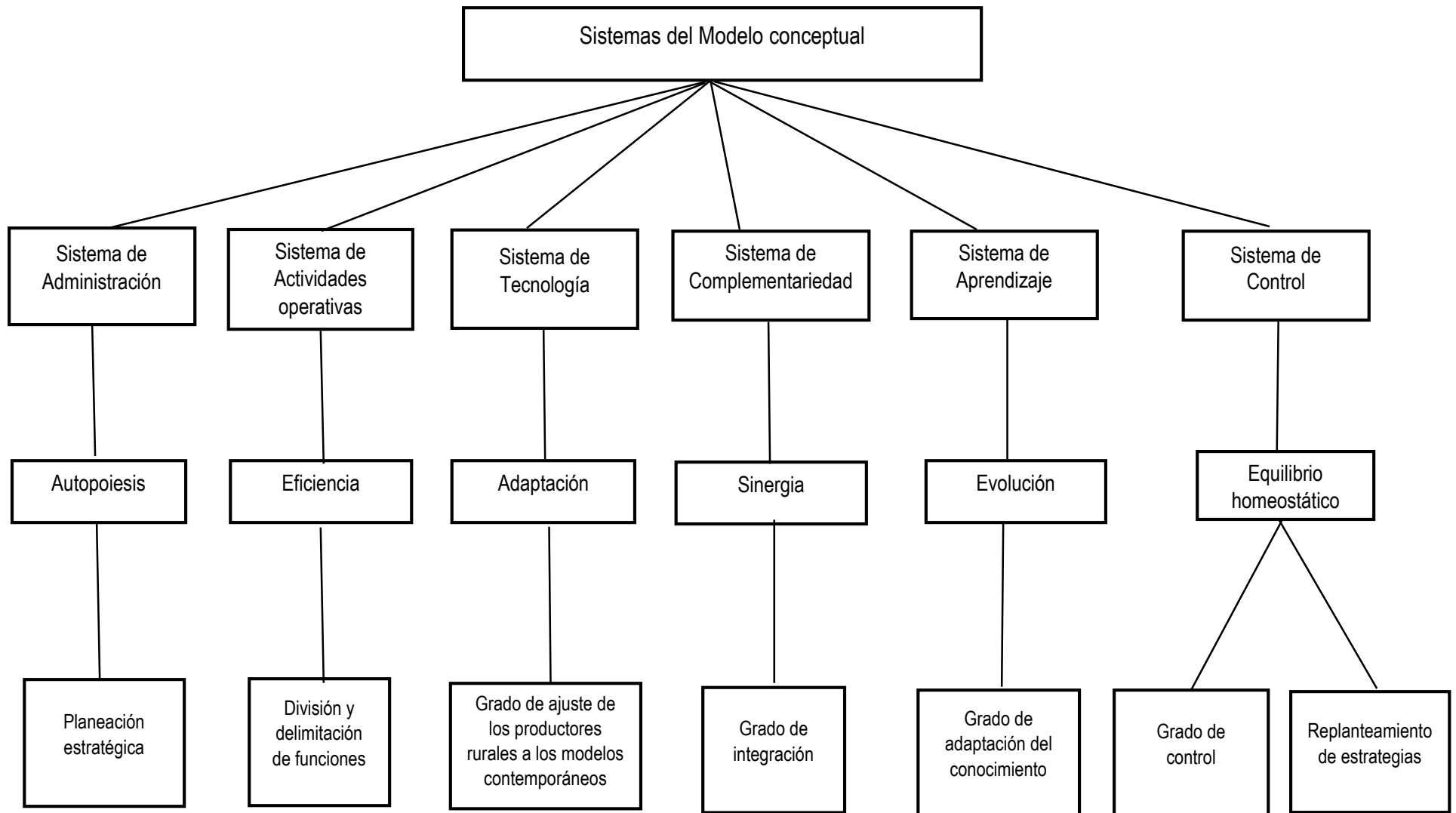


Figura 16 Estructura jerárquica  
Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Operacionalización de sistemas relevantes

El modelo propuesto representa un sistema de actividad humana donde se identifican los sistemas relevantes tomando en cuenta la complejidad de la situación problemática. Para concretar el propósito de cada sistema y aproximarlos a la realidad, se establecerá su definición conceptual y su definición operacional. La primera, se refiere a la definición nominal y descriptiva del sistema, que no establece un vínculo con el contexto, ni con la situación, sino que conserva su carácter de concepto. La segunda asigna significado al sistema al especificar las actividades u operaciones necesarias para medirlo y evaluar la medición (Kerlinger & Lee, 2002). También proporciona mayor información sobre el sistema, describe su esencia en función del contexto y permite seleccionar el aspecto más adecuado para cubrir el proceso de transformación planteado en la definición raíz.

Dichas definiciones se encuentran en la siguiente tabla de operacionalización de los sistemas relevantes, más adelante en el apartado de instrumentos de investigación se muestran los reactivos que corresponden a cada dimensión e indicador.

Tabla 18 Operacionalización de sistemas relevantes

<b>Sistema</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>No. de reactivo</b>
Sistema de administración	Sistema responsable del proceso continuo de aplicar los diversos recursos y competencias de la organización con el propósito de alcanzar objetivos definidos previamente (Chiavenato, 2014).	Sistema que dirige y organiza adecuadamente los recursos disponibles, definiendo la misión, visión y los objetivos, para tomar las decisiones en función de los resultados y considerando las condiciones cambiantes del entorno.	Autopoiesis	Planeación estratégica	1
Sistema de actividades operativas	Sistema encargado de la realización de las actividades necesarias, dividir el trabajo e implementar funciones para el adecuado funcionamiento del sistema (François, 2004).	Sistema que diseña el esquema formal de las actividades necesarias para elaborar los productos, división y delimitación de funciones.	Eficiencia	División y delimitación de funciones	2
Sistema de tecnología	Sistema encargado de incorporar al conjunto de conocimientos, herramientas y procedimientos que permiten a los seres humanos adaptarse a su entorno y satisfacer sus necesidades (UNESCO, 2001).	Sistema que introduce las herramientas y equipo necesarios para que los pequeños productores rurales realicen sus actividades, en función de sus necesidades y de su estructura a través de un cambio de mentalidad hacia modelos más modernos y rentables.	Adaptación	Grado de ajuste de los pequeños productores rurales a los modelos contemporáneos	3

Sistema de complementariedad	Sistema que actúa como integrador de sistemas. Implica que las partes de diferentes entidades ajustan y funcionan satisfactoriamente unas con otras (François, 2004).	Sistema que define los mecanismos para la integración de los pequeños productores rurales con otros agentes económicos a partir de establecer relaciones para producir y comercializar los productos, definiendo las reglas de comportamiento entre los participantes.	Sinergia	Grado de integración	4, 5 y 6
Sistema de aprendizaje	Sistema que representa el proceso de adquirir conocimientos y habilidades a través de la práctica, el estudio y la información para tomar decisiones relevantes en cuanto al funcionamiento del sistema y su relación con el entorno (François, 2004).	Sistema que genera resultados a través de la integración del conocimiento antiguo con el conocimiento recién adquirido para proteger las costumbres y tradiciones que constituyen la riqueza e identidad de las comunidades.	Evolución	Grado de adaptación del conocimiento	7, 8 y 9
Sistema de control	Unidad que regula la operación del sistema para reordenar las actividades en función de los resultados. Se evalúa el funcionamiento del sistema para alcanzar los objetivos establecidos (Chiavenato, 2014).	Sistema que evalúa la operación, procesos y funciones. Verifica que se encuentren dentro de los parámetros establecidos y determina que la vinculación sea la adecuada para alcanzar los resultados esperados.	Equilibrio homeostático	Evaluación del funcionamiento	10 y 11
				Replanteamiento de estrategias	12

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Instrumentos de investigación

La investigación, desde el punto de vista sistémico, tiende a tres objetivos básicos: descripción, explicación y acciones para mejorar el sistema. Para lo cual es necesario llegar a una síntesis entre métodos cuantitativos y cualitativos considerándolos complementarios en el estudio de fenómenos complejos (Tejeida, 2005). El investigador mide la relación entre los elementos, lleva a cabo las acciones correctivas pertinentes para garantizar el funcionamiento del sistema y su adaptación al entorno.

Para llevar a cabo este proceso, el investigador se enfrentará a un conjunto de datos que se convertirán en información, sobre las situaciones o procesos en profundidad que se están estudiando. Entre los instrumentos de investigación existentes para realizar dicha conversión se encuentran la entrevista y el cuestionario (Kerlinger & Lee, 2002).

La entrevista es una técnica de uso frecuente para recolectar la información requerida en investigaciones con alto contenido social. Por su flexibilidad se adapta a situaciones en donde ningún otro método resulta adecuado y recaba una gran cantidad de datos de forma directa. A través de ella es posible explorar el contexto y si se maneja apropiadamente llega a obtener información sensible o polémica de manera exitosa.

La herramienta idónea para complementar la información obtenida a través de la entrevista es el cuestionario. Los reactivos que conforman este instrumento deben ser tan variados como los aspectos que miden. Se puede utilizar el formato que se considere más conveniente cuidando que sea comprensible para el usuario y es factible aplicarlo de manera conjunta, por lo que requiere menos tiempo de aplicación que las entrevistas.

Por lo anterior, los instrumentos de recolección de datos que se utilizarán en esta investigación serán la entrevista a profundidad y los cuestionarios. Tomando como base la operacionalización de los sistemas relevantes, que resumen de forma clara las dimensiones e indicadores que permitirán medir cada uno de los sistemas, se procede a la construcción de los ítems, los cuales se presentan a continuación (tabla 21):

Tabla 19 Reactivos

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Reactivo</b>	<b>No. de reactivo</b>
Autopoiesis	Planeación estratégica	¿Cómo se organizan para empezar el trabajo desde la época de cultivo?	1
Eficiencia	División y delimitación de funciones	¿Cada una de las personas que trabajan en el negocio saben cuál es la actividad que van a realizar?	2
Adaptación	Grado de ajuste de los pequeños productores	¿Están de acuerdo en incluir máquinas y herramientas modernas a sus actividades para adaptarse a las nuevas formas de trabajo?	3

	rurales a los modelos contemporáneos		
Sinergia	Grado de integración	¿Tienen lazos de amistad con otros productores y están dispuestos a relacionarse con empresas, escuelas o con el gobierno para trabajar o desarrollar proyectos? ¿Hacen acuerdos para colaborar con otros productores? ¿Estaría dispuesto a colaborar con otros productores si hubiera un intermediario entre ustedes, ya sea una persona o una empresa?	4, 5 y 6
Evolución	Grado de adaptación del conocimiento	¿Todas las personas que trabajan en el negocio tienen conocimiento de las prácticas tradicionales que utilizan? ¿Considera importante aprender nuevas formas de trabajo agrícola? ¿Considera conveniente combinar las prácticas tradicionales con prácticas actuales para mejorar las actividades?	7, 8 y 9
Equilibrio homeostático	Grado de control	¿Se hace una revisión de las actividades cada determinado tiempo?	10
		¿Se revisa que la relación con otros productores u organizaciones haya beneficiado al negocio?	11
	Replanteamiento de estrategias	¿Se reorganizan las actividades en caso de que sea necesario modificar algo?	12

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación de instrumentos

Con los reactivos se diseñaron el cuestionario y la entrevista para ser aplicados en la zona de estudio, sin embargo, debido a las medidas sanitarias adoptadas como respuesta a la pandemia generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) como el confinamiento y las restricciones al movimiento de personas, la comunicación con los productores y la obtención de datos resultó una actividad complicada.

Primeramente, el cuestionario se convirtió a un formulario de google forms (Anexo 2) para facilitar su aplicación a los pequeños productores rurales a distancia a través del teléfono celular, no obstante, por sus características no resultó una tarea fácil, pues algunos de ellos por su edad no cuentan con los dispositivos adecuados para contestarla. Ante esta situación se optó por aplicar el cuestionario vía telefónica y en otros casos se solicitó ayuda de personas de la comunidad para concertar reuniones virtuales vía google meet y zoom. Dada esta situación fue

necesario adaptar algunas preguntas para facilitar su comprensión y aplicar el instrumento adecuándose al tiempo y formas disponibles.

Conforme la situación fue mejorando, se reactivaron algunas actividades, en ese momento fue posible realizar visitas a los productores rurales con las medidas sanitarias necesarias para efectuar las entrevistas (Anexo 2). Asistir a las áreas de cultivo fue la opción que permitió la interacción con los productores conservando la sana distancia, es así que se complementó la información con la obtenida a través de los cuestionarios.

## **4.5 Dinámica de Sistemas**

Como se mencionó, el AHP se utilizó como guía para la descomposición del sistema (figura 17), donde se identificaron los elementos que contribuyen a lograr el funcionamiento del modelo propuesto y que son los sistemas relevantes. A partir de ellos se construyó la estructura jerárquica determinando las dimensiones e indicadores que los conforman y que a través de los reactivos (tabla 21) permiten medir cada uno de los sistemas bajo estudio. Los instrumentos se aplicaron a expertos que, en este trabajo, son los pequeños productores rurales ubicados en las alcaldías Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac.

El tratamiento de los datos obtenidos se hará mediante Dinámica de Sistemas, los elementos identificados en la descomposición del sistema, así como las respuestas obtenidas contribuyen a contrastar las hipótesis planteadas precisando el proceso lógico que siguen estos elementos en la vida real. Esta metodología fue desarrollada por J. W. Forrester y se basa en que las interacciones entre los componentes de un sistema determinan su comportamiento permitiendo el diseño de modelos de sistemas altamente complejos como el de los pequeños productores rurales.

Dichos modelos reflejan la realidad, pues se construyen con la participación de expertos involucrados en el sistema que se va a representar. Constituyen una forma simplificada del sistema donde a través de la simulación se llevan a cabo experiencias con él para comprender y predecir su conducta evaluando la aplicación de diversas estrategias, de ahí su naturaleza dinámica (González.Busto, 1999).

Los modelos se representan mediante diagramas. El diagrama causal muestra el conjunto de elementos del sistema y las relaciones que establecen entre ellos, explicando su comportamiento. El diagrama de flujos o diagrama de Forrester es la traducción del diagrama causal para hacer la validación del modelo observando su evolución.



Posteriormente, la simulación permite comprender el comportamiento del sistema en diversas situaciones y predecir su conducta en el futuro (Aracil, 1995).

Los datos obtenidos fueron traducidos al lenguaje de Dinámica de Sistemas, la representación del diagrama causal corresponde a la figura 18 y el diagrama de Forrester figura 19.

Una vez que se determinaron los elementos centrales del modelo, se identifica a través de los datos obtenidos, la forma en que se comportan en la vida real y cómo influyen unos en otros; es decir, cuál es su comportamiento en las comunidades rurales. La influencia de un elemento sobre otro provoca cambios, la trama de relaciones para que eso suceda es la llamada estructura de realimentación que representa el impacto de una acción en uno de los elementos cuyo resultado influye en el medio y en el comportamiento futuro.

De esta manera se fue construyendo el diagrama causal; los elementos autopoiesis, eficiencia, adaptación, sinergia, evolución y equilibrio homeostático se relacionan con las variables identificadas planeación estratégica, división y delimitación de funciones, ajuste a modelos contemporáneos, integración, adaptación del conocimiento, control y replanteamiento de estrategias; además con los datos obtenidos se reconocen otras variables con las que interactúan y que influyen en su conducta, como organización empírica, actividades empíricas, redes de colaboración, agricultura tradicional, innovación agrícola, entre otras. Estas relaciones causales se pasan a representación gráfica (figura 18) a través de flechas que mencionan como influye una variable sobre otra.

A continuación, se hizo la traducción del diagrama causal a una terminología que permite construir el diagrama de Forrester (figura 19), donde los elementos identificados se transforman en niveles, flujos y variables auxiliares. Los niveles muestran la situación del modelo, en este caso son las dimensiones que conforman los sistemas relevantes y varían en función de los flujos, que son los indicadores que recogen las acciones resultantes de procesos decisorios. Finalmente, las variables permiten visualizar de una manera más precisa el proceder de los flujos y ayudan en la comprensión del modelo.

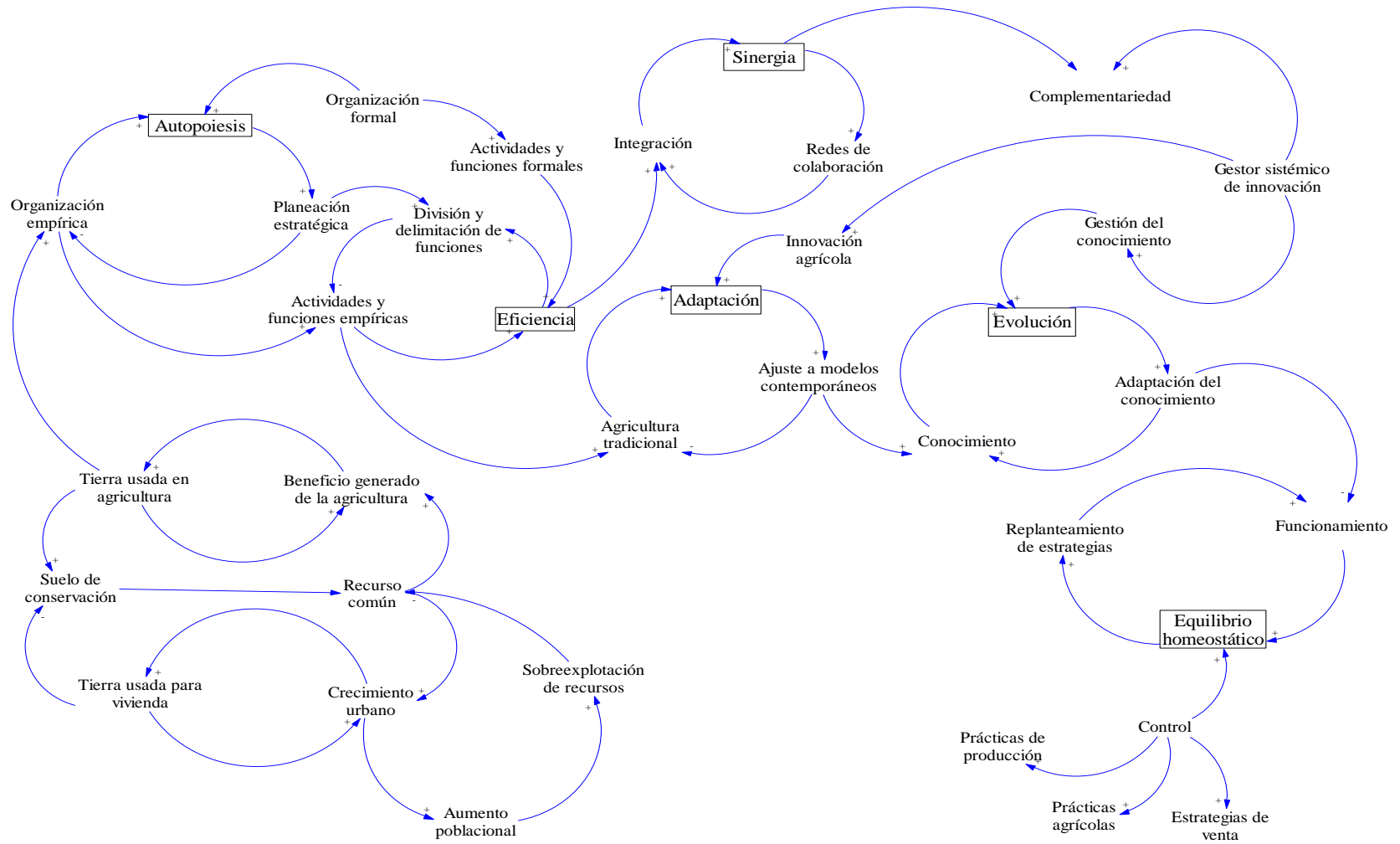


Figura 17 Diagrama causal  
Fuente: Elaboración propia



Este diagrama, permite desarrollar la fase de simulación, a través de la escritura de las ecuaciones utilizando un software de Dinámica de Sistemas. Este proceso permite realizar experimentos sobre el modelo cuando, como en este caso, no existen las condiciones para hacerlo en el sistema real, pues la inversión de tiempo y dinero es elevada, para considerar un experimento directamente con los pequeños productores rurales. Por otra parte, el contexto de pandemia, dificulta la comunicación con los productores, pues en este momento su prioridad es que sus negocios sigan existiendo y funcionando.

Para procesar los datos se utilizó el software Vensim® (Ventana Systems, 2016), que permite expresar las relaciones entre las variables de una manera analítica. Para ello, se revisaron los datos recabados reduciéndolos a sus aspectos esenciales y se transcribieron al lenguaje sistémico a fin de observar el comportamiento de los niveles en circunstancias específicas. El modelo presentado tomará el lugar del sistema real (situación actual) de los pequeños productores rurales y para facilitar la comprensión de cada uno de los actores representados a través de categorías y variables se utilizaron porcentajes como expresión del estado de cada uno de los componentes del sistema con base en las respuestas obtenidas al aplicar las entrevistas y los cuestionarios.

Para llevar a cabo la contrastación de las hipótesis se consideran tres escenarios. El primero, es la situación actual de los sistemas bajo estudio que se muestra en la figura 19. Los elementos susceptibles a ser modificados muestran debajo de ellos, unas líneas llamadas deslizadores que permiten el movimiento de un lado a otro, al mover el deslizador el modelo simulará y será posible observar sus efectos en los diferentes elementos involucrados.

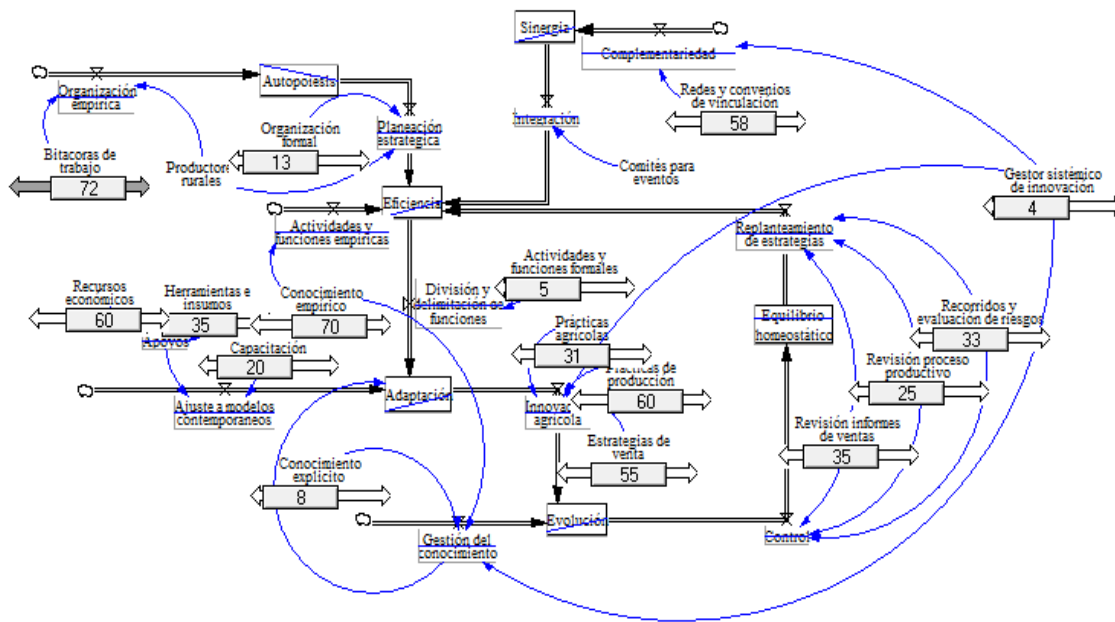


Figura 19 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con deslizadores activados  
Fuente: Elaboración propia

Actualmente la organización de los productores rurales es empírica, un setenta y dos por ciento de ellos llevan bitácoras sencillas de trabajo para hacer anotaciones y programar actividades, solo algunos de ellos (el trece por ciento) empiezan a organizarse de manera formal a través de registros semanales con datos más completos de sus actividades, recursos y lo que necesitan para trabajar de manera óptima. Su organización está basada en gran medida en el conocimiento empírico que poseen derivado del aprendizaje familiar, sus propias habilidades y experiencia, constituye el setenta por ciento del conocimiento empleado en las diferentes actividades; por otra parte, el conocimiento explícito que obtienen algunos productores a través de cursos de capacitación, libros, revistas e internet es más común entre los miembros jóvenes, por lo que es solamente el ocho por ciento y su aplicación es mínima. Entonces, los productores que han adquirido formalidad en sus funciones y aplican el conocimiento explícito son solamente el cinco por ciento de ellos.

Cabe mencionar que aunque existen programas gubernamentales de apoyo a los pequeños productores, no todos acceden a ellos por falta de interés, desconfianza o por no cubrir los requisitos, el sesenta por ciento han recibido recursos económicos que utilizan en sus cultivos, el treinta y cinco por ciento han recibido herramientas e insumos de protección vegetal, control fitosanitario y semillas; este porcentaje

es bajo porque va acompañado de capacitación para el uso de las herramientas e insumos, pero únicamente el veinte por ciento de los productores han aceptado la asistencia técnica o tomar los cursos disponibles. En el mismo sentido la participación de los productores en proyectos gubernamentales es mínima, normalmente participan en algunas ferias de la región, pues cada uno de los pueblos que conforman estas demarcaciones tiene un comité para organizar eventos culturales y religiosos; por eso en los convenios y redes que se establecen para proyectos y eventos intervienen el cincuenta y ocho por ciento de ellos.

En lo que respecta a las innovaciones, la forma de cultivar es más bien tradicional y existen áreas que no son debidamente aprovechadas, de modo que el treinta y uno por ciento de la zona disponible para uso agrícola es donde los productores llevan cabo innovaciones. Posteriormente, en las prácticas de producción, un sesenta por ciento de los productores están generando productos nuevos para mantenerse en el mercado y en las estrategias de venta el cincuenta y cinco por ciento de ellos buscan continuamente maneras innovadoras de llevar los productos a los clientes. Para que esto sea posible se hacen revisiones en cada una de las etapas del proceso, algunos productores (treinta y tres por ciento) realizan recorridos por los terrenos para que en caso necesario se hagan cambios y rotaciones de cultivos evaluando los riesgos para no perder las cosechas. En el proceso productivo el veinticinco por ciento de los productores hacen revisiones y el treinta y cinco por ciento de ellos revisa los informes de ventas de manera periódica.

Al ser considerados los extensionistas agentes que actúan como gestores sistémicos de innovación se reconoce muy poca participación de los productores, el cuatro por ciento de ellos han tenido algún acercamiento con ellos.

Las líneas que aparecen en los elementos restantes muestran su comportamiento cuando se realiza un cambio en las variables identificadas con deslizadores. Estas son las simulaciones que contribuirán a comprobar las hipótesis de trabajo y, en consecuencia, la hipótesis general de esta tesis, para lo cual se plantearon los dos escenarios siguientes:

A. El sistema funciona con la estructura propuesta para que los pequeños productores rurales se organicen y adapten a los cambios del entorno

B. El sistema incorpora la participación de los gestores sistémicos de innovación en las áreas de innovación agrícola, gestión del conocimiento y complementariedad para impulsar los procesos de innovación y la competitividad de los pequeños productores rurales.

En el primer escenario los elementos bitácoras de trabajo y organización formal se mueven de manera inversa y como consecuencia la autopoiesis aumenta (figura 20). La reducción de la organización empírica afecta el funcionamiento de los pequeños productores rurales pues necesitan una nueva forma de organizarse para enfrentar los cambios del entorno. Es así, que el aumento de planeación estratégica tendrá un impacto positivo en la forma en que los productores se organizan, utilizan sus recursos y toman decisiones para alcanzar sus objetivos, logrando un estado de autopoiesis óptimo. Esta reorganización genera un estado de equilibrio que se ve reforzado por mecanismos de control para verificar que los procesos y funciones se mantengan dentro de los parámetros establecidos a fin de lograr los resultados esperados (figura 21). Para ello se incrementarían los recorridos y revisiones de las distintas etapas del proceso, estando en condiciones de replantear las estrategias de manera oportuna (es por eso que en estas dos variables se observa el mismo comportamiento). Con esta información se puede afirmar que la hipótesis H1” El funcionamiento organizacional de los pequeños productores rurales es función de su autopoiesis y su equilibrio homeostático dado por mecanismos de control” es verdadera.

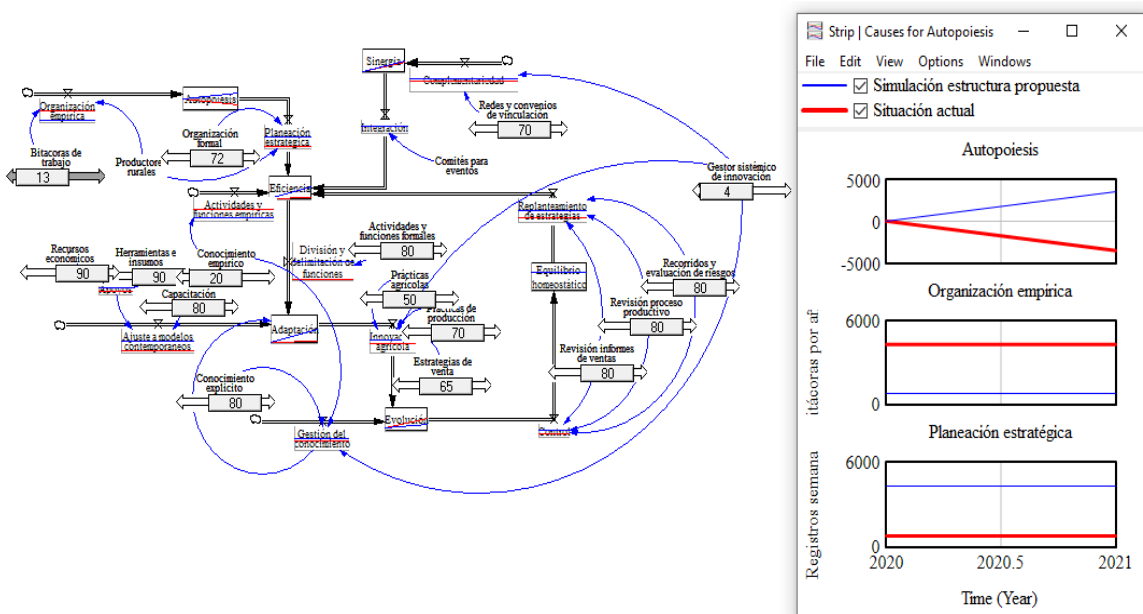


Figura 20 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación autopoiesis

Fuente: Elaboración propia

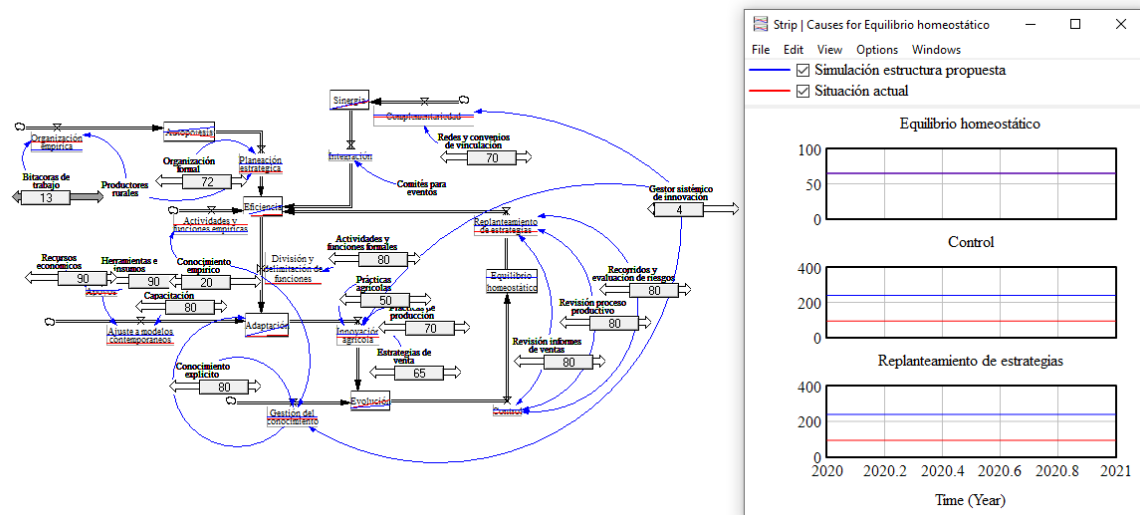


Figura 21 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación equilibrio homeostático  
Fuente: Elaboración propia

Las actividades que realizan los productores se determinan en función del conocimiento empírico que poseen, pues conservan las costumbres y tradiciones transmitidas de generación en generación; sin embargo, hay que tomar en cuenta los cambios del mercado y las necesidades de los consumidores conservando lo mejor de las tradiciones y aplicando nuevos procedimientos. Reducir el conocimiento empírico permitiría la implementación de las tareas requeridas por cada área de la organización de manera formal (figura 22), además de aplicar elementos y tecnologías nuevas que potencialicen la capacidad operativa de los productores. En este contexto se comprueba que H2 “Una planeación operativa que estructure las actividades necesarias para mejorar el desempeño organizacional es función de su eficiencia” se cumple.



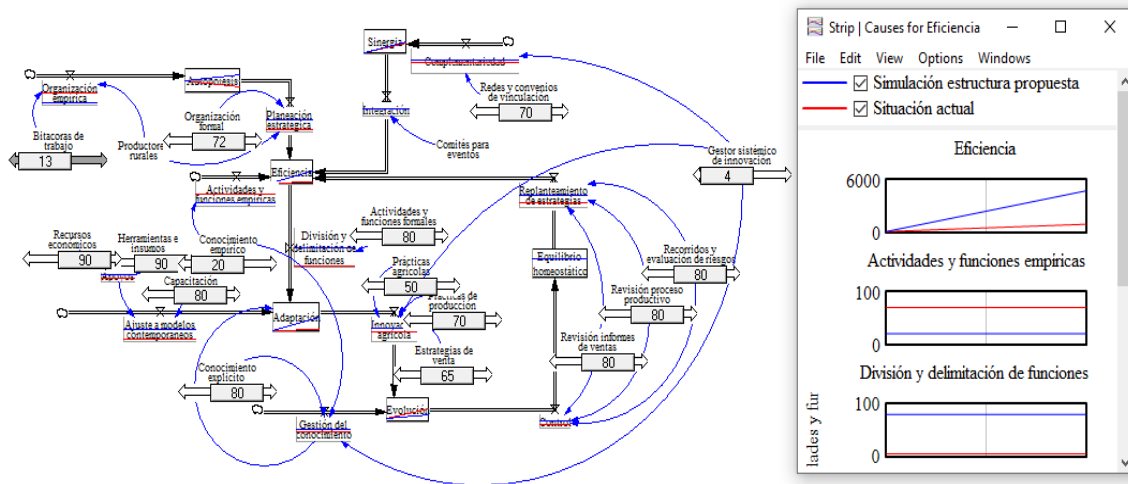


Figura 22 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación eficiencia  
Fuente: Elaboración propia

La vinculación entre la planeación estratégica y operativa es esencial para que los productores alcancen la eficiencia en sus procesos considerando los cambios del entorno por efectos de la globalización y los nuevos modelos económicos. El uso de tecnología, herramientas modernas y nuevas prácticas agrícolas, de organización y procesamiento facilitarían la adaptación de los productores rurales a los nuevos modelos contemporáneos (figura 23), para lo cual es importante considerar los apoyos gubernamentales que ponen a su disposición cada año, a través de recursos económicos, herramientas e insumos y capacitación para que los usen adecuadamente. Todo ello mejoraría su capacidad de implementar innovaciones para impulsar su competitividad, por eso, es en esta área donde se requiere la participación de los gestores sistémicos de innovación (figura 25). Se puede afirmar entonces que H3 “El ajuste de los productores rurales a los modelos contemporáneos para impulsar sus procesos de innovación y aumentar su competitividad es función de la adaptación” también se cumple.

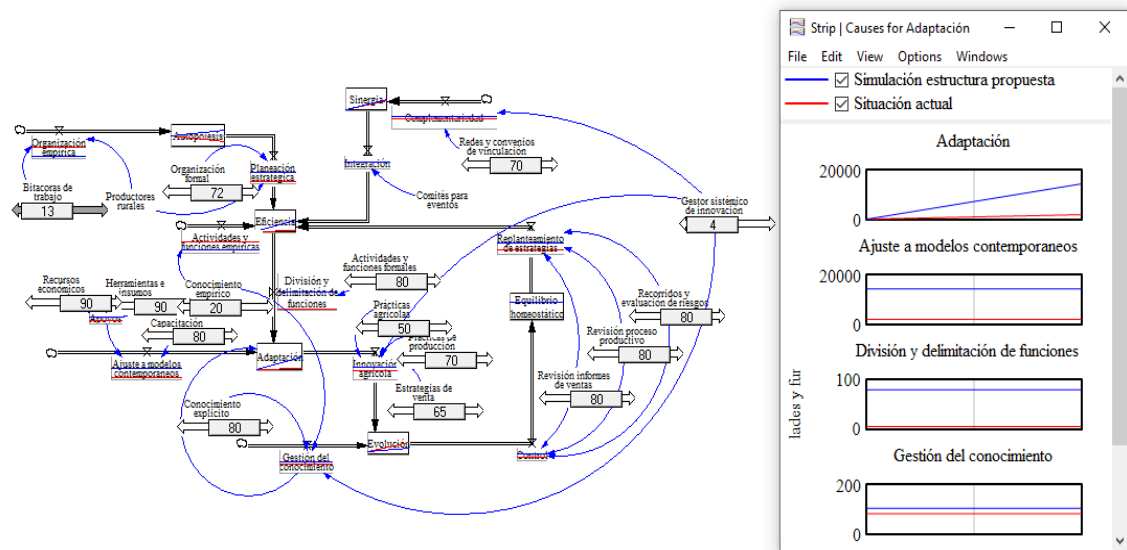


Figura 23 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación adaptación  
Fuente: Elaboración propia

Para impulsar los procesos de innovación es necesario establecer vínculos entre los diferentes actores económicos, los pequeños productores participan principalmente en las ferias que se organizan en los diferentes pueblos, de esta manera establecen vínculos y redes para trabajar mientras duran estas festividades. Para aumentar los vínculos y reforzar las redes de colaboración entre ellos se necesita promover otros eventos y proyectos además de las ferias, muestras gastronómicas, mercados artesanales, eventos culturales, entre otros. Esta integración está a cargo de los comités, que llegan a organizar más de cien diferentes eventos al año, por lo que aumentar la participación de los productores rurales aumenta la complementariedad y la sinergia entre ellos y clientes, proveedores, instituciones gubernamentales y académicas, entre otras (figura 24). De esta manera se integran y establecen reglas de acción para eventos y procesos de innovación, área que se vería reforzada por la intervención de los gestores sistémicos de innovación (figura 27). Esta información permite afirmar que H4 “el diseño de esquemas de colaboración que impulsan nuevos procesos de innovación y aumentan la competitividad de los pequeños productores rurales es función de la sinergia entre los diferentes actores económicos” se cumple.

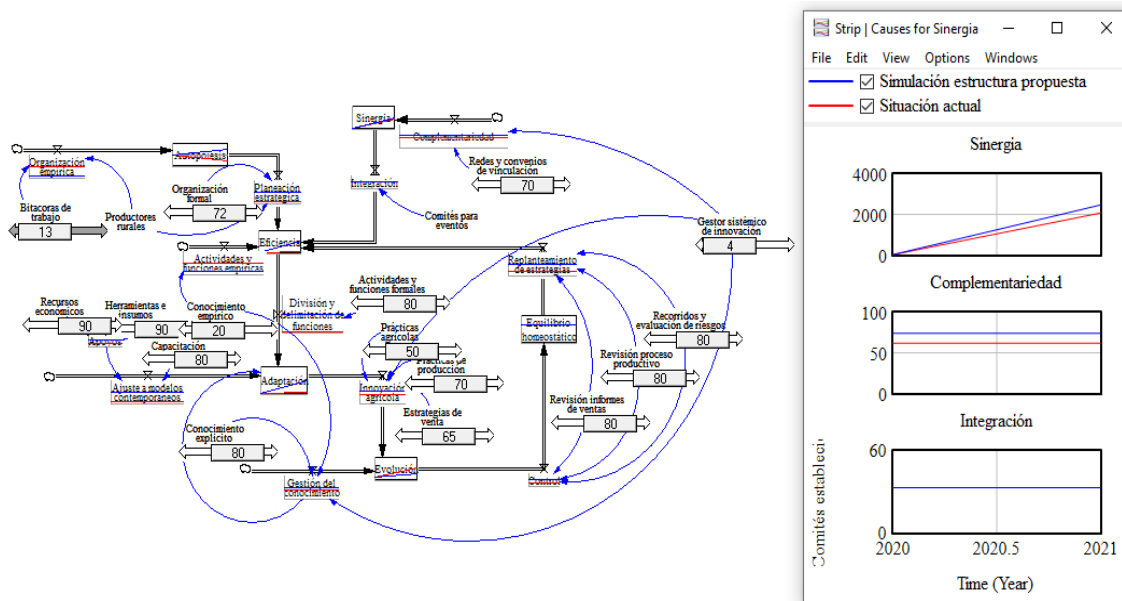


Figura 24 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación sinergia  
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para que el sistema funcione se debe aprovechar el conocimiento disponible, dar su justo valor al conocimiento empírico, pero también generar y difundir conocimiento de manera continua a través de cursos de capacitación y con los nuevos procesos de trabajo, a fin de lograr un mejor desempeño, más innovaciones y crear ventajas competitivas. Incrementar el conocimiento explícito e integrarlo al empírico permite a los productores adaptarse a los cambios, aprovechar las oportunidades y evolucionar (figura 24). Esta es otra de las áreas donde resulta relevante la participación de los gestores sistémicos de innovación (figura 26). De esta manera se puede afirmar que H5 “la gestión del conocimiento disponible para mejorar el desempeño organizacional y aumentar la innovación de los pequeños productores rurales es función de su evolución” también es verdadera.

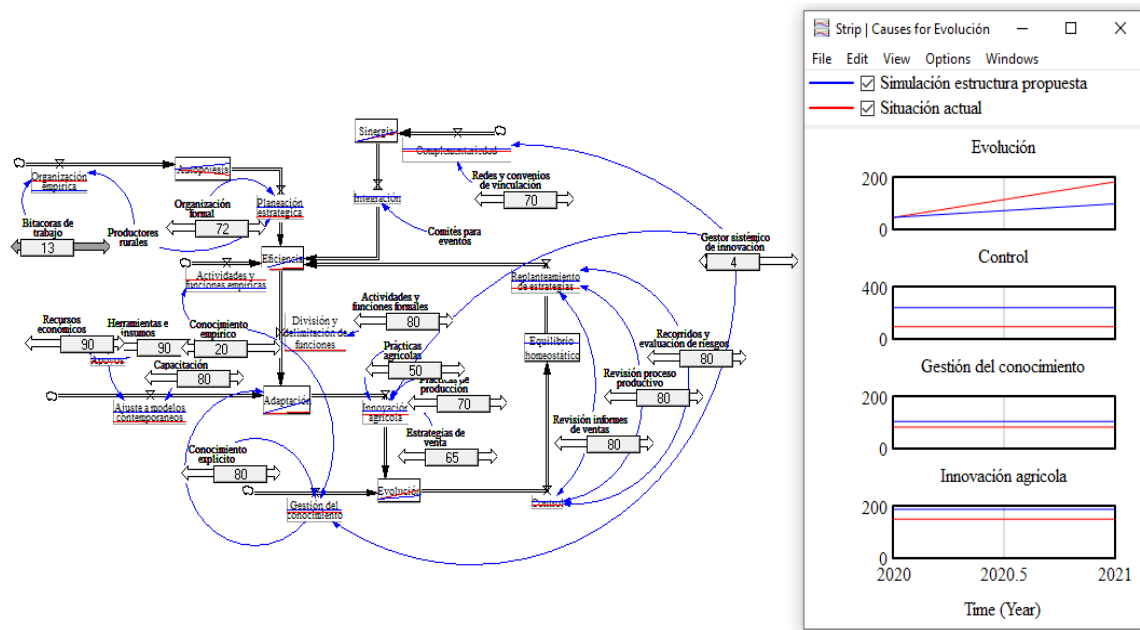


Figura 24 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales simulación evolución  
Fuente: Elaboración propia

En el segundo escenario se considera la participación de los gestores sistémicos de innovación, pero no en todas las áreas, pues su función es mediar entre los participantes de los procesos de innovación, establecer relaciones entre ellos y conformar redes de colaboración a fin de implementar innovaciones de manera exitosa, por ello su intervención se da en las áreas de innovación agrícola (figura 25), gestión del conocimiento (figura 26) y complementariedad (figura 27). En un escenario ideal los pequeños productores rurales deberían contar con una estructura organizativa que les permitiera aprovechar los recursos y las oportunidades que les brinde el entorno donde se encuentran ubicados a través de un proceso de adaptación acorde a su funcionamiento. Entre esas oportunidades estaría la presencia de los gestores sistémicos, personas u organizaciones, cuyo nivel de participación lo determinarían los productores en función de sus necesidades y características. En este caso se observa el impacto de su intervención en las áreas mencionadas reforzando el cumplimiento de las hipótesis de trabajo planteadas, a fin de mejorar los procesos de innovación de los pequeños productores rurales e impulsar su competitividad.

Como se había mencionado, los pequeños productores rurales llevan a cabo innovaciones para producir, transformar y comercializar sus productos que les permiten mantenerse en el mercado, pero que no han llegado a convertirse en una venta competitiva. Por lo que la intervención de los gestores sistémicos de

innovación incrementaría la implementación de innovaciones (figura 25), si el ochenta por ciento de los productores participaran en proyectos con ellos habría un aumento en los diferentes tipos de innovación, lo que tendría un impacto positivo aumentando su competitividad.

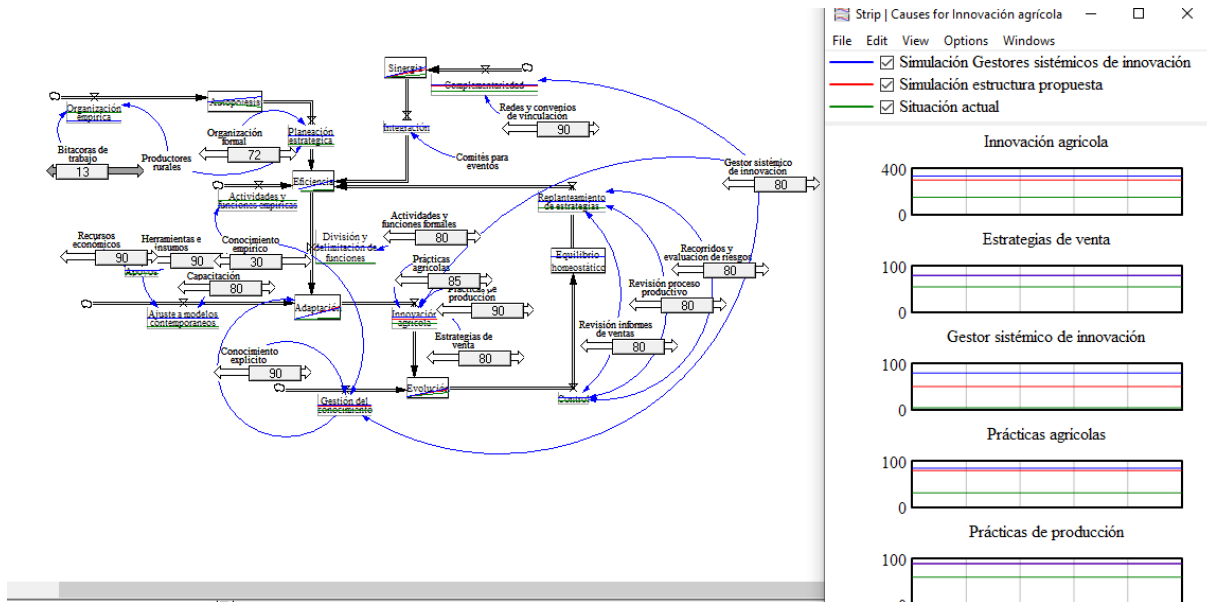


Figura 25 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con participación de gestores sistémicos de innovación en innovación agrícola  
Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto donde la intervención de los gestores sistémicos resulta determinante para implementar innovaciones de manera exitosa es en la gestión del conocimiento, ya que los procesos de innovación se dan en gran medida por la generación y aplicación del conocimiento. Como se observa en la figura 26, si los productores trabajan con los gestores sistémicos, al aumentar el conocimiento explícito y combinarlo con el conocimiento tradicional que ya emplean, éste se convierte en un valor agregado para los pequeños productores rurales y surgen alternativas para desarrollar nuevos productos y procesos que impulsan su competitividad.

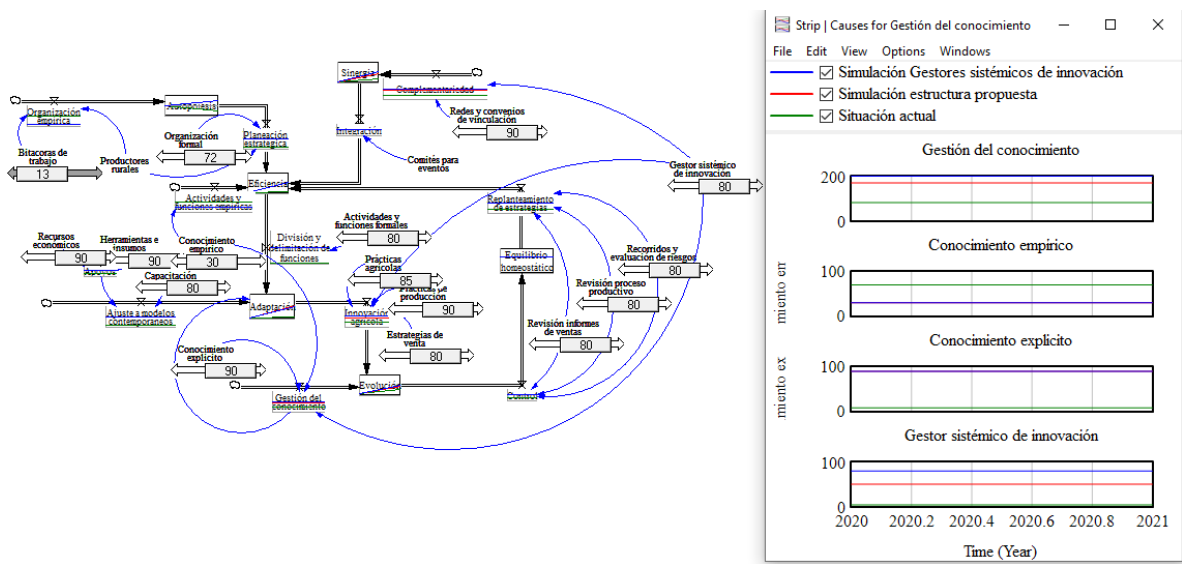


Figura 26 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con participación de gestores sistémicos de innovación en gestión del conocimiento  
Fuente: Elaboración propia

El tercer aspecto donde los gestores sistémicos pueden intervenir favoreciendo la innovación es en la complementariedad (figura 27), donde se establecen relaciones entre los pequeños productores rurales y otros agentes económicos a fin de lograr las sinergias necesarias para trabajar de manera conjunta. Se cumple así la condición necesaria para que el enfoque sistémico de la innovación logre sus objetivos a partir del reforzamiento de los vínculos y la creación de redes de colaboración. De modo que la actuación de los gestores sistémicos aumenta la complementariedad favoreciendo la implementación de innovaciones e impulsando la competitividad.

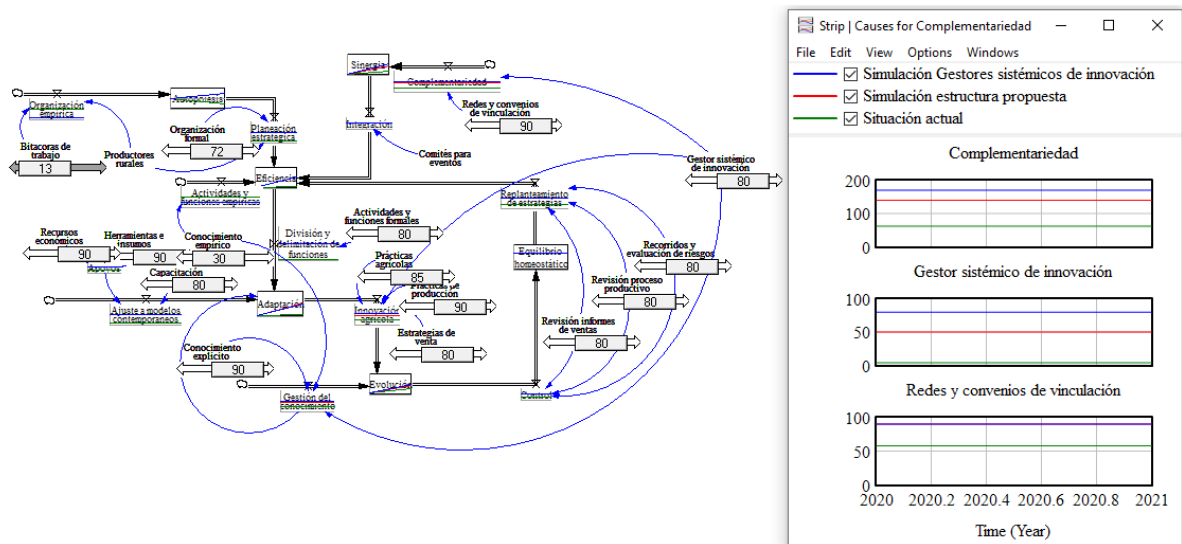


Figura 27 Diagrama de Forrester para pequeños productores rurales con participación de gestores sistémicos de innovación en complementariedad  
Fuente: Elaboración propia

Actualmente México hace frente a la crisis sanitaria mundial generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19), cuyos efectos negativos en todos los sectores incrementan la pobreza y la desigualdad haciendo evidente la vulnerabilidad de la población rural. Las medidas adoptadas para tratar de detener la propagación del virus como el aislamiento físico, restricciones al movimiento de personas y mercancías, cierre de establecimientos, entre otras; han impactado la actividad productiva rural en el suelo de conservación, afectando la economía local y familiar de los productores, en lo referente a sus procesos de producción, transformación y comercialización. Ante esto los pequeños productores rurales han debido adaptarse a las demandas cambiantes de los consumidores y a las nuevas condiciones para acceder a los mercados, pues, aunque su actividad es considerada esencial para la provisión alimentaria, desde un enfoque sistémico, esta situación expone claramente como los cambios en el entorno afectan a los sistemas agrícolas que requieren la participación de todos los actores económicos para emprender acciones puntuales a fin de garantizar la producción y el crecimiento del sector.

Con base en estos elementos se deduce que la hipótesis general “la innovación y competitividad de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México es función de la intervención de los gestores sistémicos” es verdadera.

Se ha demostrado mediante la simulación presentada que los pequeños productores rurales mejoran su desempeño a partir de una reestructuración que les permite adaptarse a las condiciones del entorno e integrar a los gestores sistémicos de innovación como agentes generadores de vínculos y sinergias que mejoran sus procesos de innovación impulsando su competitividad. Esta intervención debe ser neutral, para dar la misma atención a cada uno de los participantes y clara en cuanto a los límites de actuación. Además de favorecer la adopción de nuevos modelos y formas de pensar para facilitar la creación de redes y el trabajo conjunto.

En la recolección de datos, un aspecto que puede destacarse es que, inicialmente se consideró que sería necesario convencer a los pequeños productores rurales de trabajar con un gestor sistémico, por tratarse de un elemento ajeno a su comunidad; sin embargo, se observó que si existe disposición para ello, pues más allá de que se trate de una persona o una organización, lo importante es que sea una propuesta

concreta donde los objetivos y beneficios para cada una de los participantes sean claros y observables en el corto plazo, para poder evaluar los resultados y tomar las decisiones pertinentes.

Esto puede atribuirse a que el suelo de conservación, además de ser el lugar que habitan y de donde obtienen sus ingresos, está en riesgo por el crecimiento urbano. Por eso, consideran importante protegerlo, hacerlo más productivo y capaz de adaptarse a los nuevos paradigmas agrícolas para que las nuevas generaciones comprendan la riqueza existente en estas zonas, trabajen en ella y la utilicen de manera responsable. Esta debe ser la premisa de los gestores sistémicos, promover la innovación de los pequeños productores conservando lo que se pueda conservar y adaptar de las tradiciones para aplicarlo junto con los avances actuales, a través del dialogo y la participación de todos los involucrados.

No obstante la presión urbana que sufre la zona de estudio, la agricultura ha logrado sobrevivir, los productores trabajan y llevan a cabo innovaciones para conservar los cultivos emblemáticos de la zona como el nopal y el maíz. Existen programas federales y locales que fomentan la planificación y el desarrollo agrícola, pero no son suficientes porque no todos los productores participan. Se requiere tomar medidas desde varios frentes, atender las necesidades de agua, disminuir el uso de plaguicidas para evitar enfermedades, utilizar nuevos enfoques y permitir la participación de intermediarios como los gestores sistémicos para promover la innovación y aumentar la competitividad.

## **4.6 Modelo de Sistema Viable**

### **Información de actores y Modelo de Sistema Viable**

En esta etapa de la investigación se utilizara el Modelo de Sistema Viable (MSV) propuesto por Stafford Beer (1990,1995) para el desarrollo organizacional en entornos complejos. Dado que este modelo contribuye al desarrollo organizacional y social (M. Schwaninger, 2004) donde es necesario que los diferentes actores se involucren y colaboren en los diferentes niveles, utilizando recursos compartidos y siguiendo reglas básicas; es conveniente su aplicación a los pequeños productores rurales.

Un sistema organizacional se compone de tres elementos: la unidad de operaciones, donde se desarrollan los productos y/o servicios de la organización; el entorno en el que se encuentra inmersa la organización y que la nutre de clientes, proveedores, reguladores y competidores; y la gestión metasistémica que apoya las operaciones (Pérez, 2012).



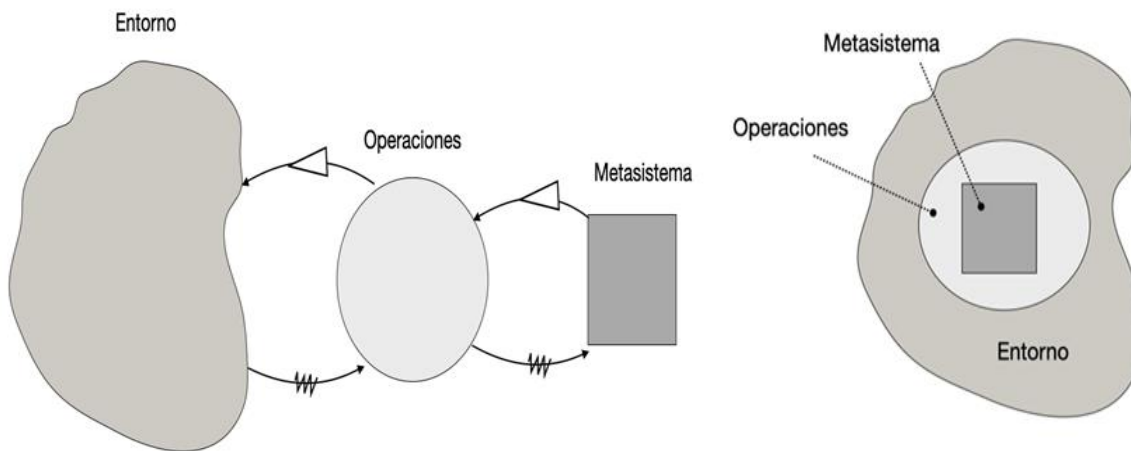


Figura 30 Elementos de un Modelo de Sistema Viable  
Fuente: Elaboración propia con base en Pérez (2012)

Una organización es viable si presenta un conjunto de funciones identificadas y formalizadas en el modelo (Beer, 1990; 1995; Pérez, 2012):

- Sistema 1: se encarga de la producción y entrega de los bienes y/o servicios al entorno.
- Sistema 2: coordina las unidades que componen el sistema 1 para que funcionen armoniosamente. Es el responsable de proporcionarle las unidades operativas con los medios adecuados para mantener su estabilidad y garantizar su restauración en caso de cualquier interrupción interna o externa. Reduce la variedad, crea lenguajes, información y herramientas de gestión del conocimiento y redes de apoyo.
- Sistema 3: se encarga de la gestión operativa, garantiza que las unidades que componen el sistema 1 cumplan sus funciones, optimizando el uso de los recursos para lograr altos niveles de eficiencia y eficacia. Se ocupa del "aquí" y el "ahora" de la organización, en caso necesario interviene para reorientar conductas que amenacen su viabilidad.
- Sistema 3\*: complementa la información que llega al Metasistema mediante la línea vertical Sistema 1-Sistema 3 y mediante el Sistema 2, proporcionando información adicional. Para que esta información este completa utiliza auditorias
- Sistema 4: se encarga de la gestión estratégica, garantiza que la organización mantenga su identidad a pesar de los cambios en el medio ambiente, al ser capaz de identificarlos y realizar los cambios necesarios para que siga siendo viable. Para ello, promueve la investigación y la innovación, así como el desarrollo de estrategias.

- Sistema 5: se encarga de la gestión normativa, determina la visión, la misión y metas estratégicas de la organización, así como su identidad y sus límites. Constituye la máxima autoridad en la organización, equilibra el presente y el futuro tomando en cuenta los aspectos internos y externos que la afectan. Representa las opiniones de todos los interesados.

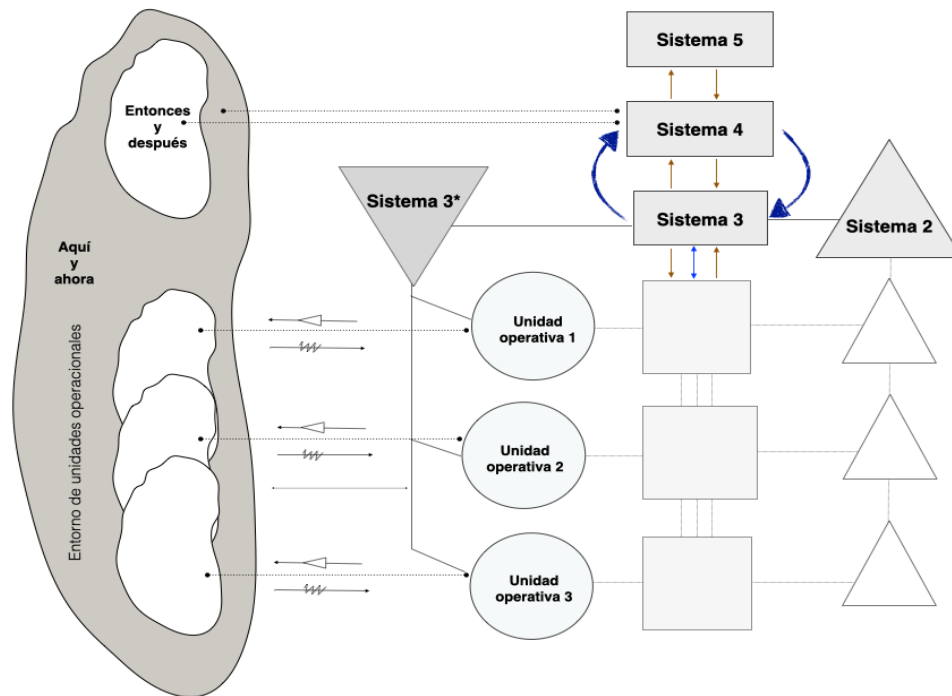


Figura 31 Modelo de Sistema Viable  
Fuente: Elaboración propia con base en Pérez (2012)

Cada una de las funciones tiene necesidades de información distintas, el sistema 1 requiere información interna del funcionamiento de las unidades operativas y externa del entorno en que se encuentra inmersa. El sistema 2 necesita conocer además de su funcionamiento, los conflictos entre esas unidades. El sistema 3 recibe información del sistema 1 sobre la operación presente y del sistema 4 sobre las necesidades de cambio para mantener la viabilidad de la organización, además de instrucciones directivas y datos de las auditorías realizadas. El sistema 4 procesa información de los diferentes sistemas, sobre el pasado, el presente y el futuro para que el sistema 3 lo convierta en acciones factibles a través del sistema 1. El sistema 5 recibe información de los agentes interesados (empleados, clientes,


personas o grupos del entorno), de todos los sistemas sobre el funcionamiento de la organización y su orientación al futuro propuesta por el sistema 4 en conjunto con el sistema 3.


Homeostato: la comunicación entre los sistemas 3 y 4 es complicada por la gran diferencia de intereses de cada uno. El flujo de información es constante, el sistema 3 informa al sistema 4 del funcionamiento presente de la organización, los aspectos relevantes del sistema 1 así como sus limitaciones, el sistema 4 debe procurar que el sistema 3 adopte e integre en las unidades operativas los cambios necesarios para asegurar que siga funcionando en el futuro. El manejo de información promueve la supervivencia del sistema, que a través de un proceso homeostático sea capaz de reconfigurarse a sí mismo ante los cambios del entorno (Pérez Ríos, 2008).

Canal algedónico: cuando una situación de emergencia excede el control del sistema, se establecen canales específicos llamados algedónicos, que transportan la información directamente del sistema 1 al sistema 5 en caso de que el sistema 3 no cuente con los recursos para solucionarlo y al comunicarlo al sistema 4, éste a pesar de los medios e información de que dispone no logre resolver la situación. Es a través de este canal que se transmite información crítica para la supervivencia de la organización (Pérez Ríos, 2008).

Para que un sistema haga frente a la variedad que existe en su entorno, es necesario actuar en la dimensión vertical descomponiendo sucesivamente el entorno en entornos más pequeños y estos a su vez en otros sub-entornos para que cada uno de ellos enfrente una complejidad menor. Cada una de esas partes constituye unidades operativas completas con un ámbito de actuación limitado, en un proceso conocido como desdoblamiento de la complejidad (Espejo & Harnden, 1989).

En la dimensión horizontal, se encuentran los tres componentes básicos: entorno, operaciones y metasistema; donde para enfrentar la variedad presente en el entorno se requieren mecanismos que permitan el equilibrio entre ellos. Tales mecanismos son (Pérez Ríos, 2008) :

Atenuadores  que reducen la variedad a que se enfrentará la organización para mantener su viabilidad, seleccionan de toda la variedad existente en el entorno, la que es relevante para la organización.

Amplificadores  que se encargan precisamente de ampliar la capacidad de una organización en su relación con el entorno.

La aplicación del MSV en organizaciones que operan en entornos naturales asume que son instituciones sostenibles cuando, además de obtener mayores ganancias, funcionan en equilibrio con el medio ambiente contribuyendo al bienestar de las personas y de las comunidades. Esta forma de viabilidad organizacional implica un autogobierno sostenible que diseña espacios recursivos para la toma de decisiones donde participen todos los involucrados, además de implementar estrategias y acciones sostenibles por medio de (Espinosa, 2015):

- Co-evolución con su entorno: se basa en la creación de estructuras que aseguren una respuesta rápida y efectiva a los cambios del entorno, creando ambientes favorables para la toma de decisiones y evaluando las habilidades de cada organización utilizando información real y oportuna. La organización opera y cambia al mismo tiempo que su entorno.
- Autonomía y cohesión: para disminuir la variedad fomenta el desarrollo de unidades operativas autónomas, capaces de tomar sus propias decisiones y afrontar las perturbaciones del entorno. La cohesión surge por una gestión meta-sistémica que da soporte a la organización al compartir valores, estrategias y acordar criterios para el desempeño sostenible.
- Gobernanza recursiva: la naturaleza recursiva de sus estructuras contribuye a la toma de decisiones donde participan los interesados en cada nivel de la organización.

Los aspectos mencionados se relacionan con los pequeños productores rurales por tratarse de sistemas en constante interacción con un entorno económico, social y ambiental que influye en sus actividades y forma de vida, por lo que debe tomarse en cuenta para la toma de decisiones. Es conveniente integrar la autonomía y la gobernanza recursiva para que, los productores puedan afrontar las perturbaciones del entorno compartiendo estrategias y acordando criterios con la participación de cada uno de los involucrados en el entorno en los diferentes niveles de actuación.

El MSV es un modelo recursivo, lo que significa que un sistema viable está contenido dentro de otro y este sistema a su vez tiene subsistemas que también son sistemas viables. Se conforman así diferentes niveles de recursividad donde la estructura y composición de los sistemas correspondientes a cada uno es siempre lo mismo (Pérez, 2012). Cada sistema viable interactúa y evoluciona con el medio ambiente, toma decisiones y define estrategias a nivel local que le permitan alcanzar sus objetivos y los del sistema al que pertenece.

La viabilidad significa que el sistema tiene su propia identidad, pero permanece en contacto con el entorno que lo rodea, es decir, establece relaciones con otros sistemas. Por ello es necesario identificar claramente el sistema en el que se está trabajando, que recibe el nombre de sistema foco porque capta totalmente la atención y a continuación conocer sus características, sus límites y las partes viables que lo componen.

Los pequeños productores rurales conforman un sistema de producción agrícola rural inmerso dentro de otro más amplio a nivel regional que interactúa con otros subsistemas en el mismo nivel y que a su vez forman parte de un sistema mucho más amplio, el sistema de producción agrícola mexicano.

Los niveles de recursividad a partir del sistema en foco (identificado como sistema de producción agrícola rural de la Ciudad de México en este trabajo) se encuentra en el nivel 0. Este se desglosa en subsistemas en un siguiente nivel de recursión conocido como -1 (en este trabajo son las alcaldías Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac). A su vez estas unidades contienen sub-unidades consideradas sistemas viables pertenecientes al sistema anterior (-1) y alcanzan un nivel recursivo menor -2 (en este caso productores de granos y cereales, productores de verduras y hortalizas y productores de plantas y flores) (ver Figura 19).

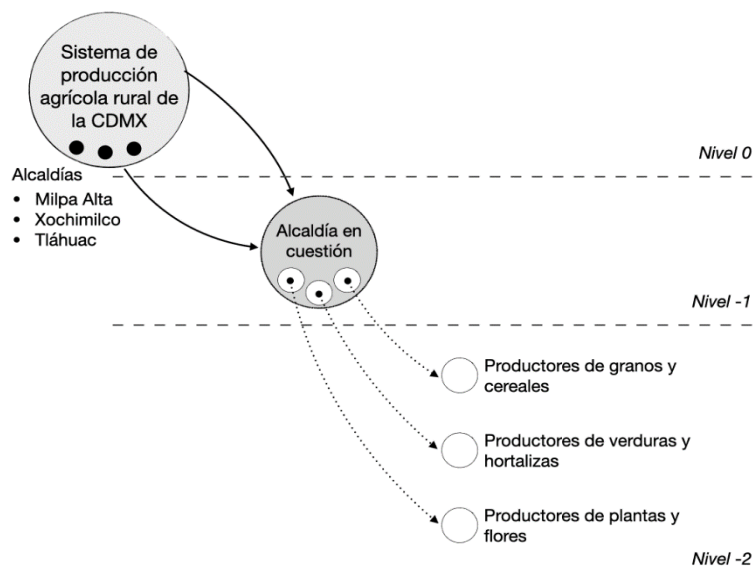


Figura 32 Niveles de recursividad  
Fuente: Elaboración propia

## Funciones de Sistema 1 y Sistema 2

Las unidades operativas representan las principales actividades que realiza la organización para producir y entregar los bienes o servicios a los clientes. Para que cada unidad operativa sea considerada un sistema viable debe tener los tres elementos: entorno, operaciones y gestión.

Como se mencionó anteriormente, para el sistema identificado se determinan las siguientes unidades operativas:

1. Unidad operativa Alcaldía Milpa Alta
2. Unidad operativa Alcaldía Tláhuac
3. Unidad operativa Alcaldía Xochimilco

Dado que las alcaldías objeto de estudio son similares en cuanto a características socioculturales y forma de organización, es posible identificar en ellas las mismas funciones. Aunque cada una de ellas trabaja de manera independiente, los cambios sociales y económicos tienen los mismos efectos en sus actividades y condiciones de vida; pues en todas ellas se pueden encontrar productores de granos y cereales, verduras y hortalizas y plantas y flores.

Es por eso, que el modelo viable que corresponde al siguiente nivel de recursión es aplicable a cualquiera de ellas. Para comprender su funcionamiento al aplicar el MSV, a continuación, se definirá su propósito con base en la Definición Raíz retomada del estadio 3 de la MSS.

#### Definición raíz:

Un sistema agrícola que impulse a los productores locales a incrementar su producción a través de la vinculación entre los agentes involucrados y la intervención de los gestores sistémicos para fortalecer su innovación y su competitividad.

Sistema 1. Este sistema hace referencia a las zonas rurales y de conservación donde se realizan actividades agrícolas que implican el mantenimiento de los servicios ambientales y su contribución al abastecimiento alimentario local. Se conforma por tres sub-unidades operativas:

- i. Unidad operativa Productores de granos y cereales: son productores que se dedican al cultivo, transformación y venta de granos básicos, la zona posee las condiciones climáticas y de suelo favorables para producir maíz, avena, amaranto, entre otros.
- ii. Unidad operativa Productores de verduras y hortalizas: son productores pertenecientes a la comunidad que se dedican al cultivo y comercialización de calabacitas, nopales, brócoli,

zanahoria, entre otras; cuya producción está planeada para respetar temporalidades, rotación y asociación de cultivos.

- iii. Unidad operativa Productores de plantas y flores: son productores de la comunidad que cultivan y comercializan las especies nativas como verdolagas, tulipanes, nochebuenas, entre otras; bajo sistemas de temporal o agricultura protegida (invernaderos).

Tabla 20 Atenuadores y amplificadores

Unidad operativa	Atenuador	Amplificador
Productores de granos y cereales	Adoptar medidas para reducir el impacto ambiental Adaptarse a los mecanismos de distribución de tierra para garantizar su fertilidad	-Capacitación para proteger la agrobiodiversidad -Uso de sistemas tradicionales para proteger el ecosistema -Estrategias para comercializar semillas nativas
Productores de verduras y hortalizas	Fomentar la producción libre de agroquímicos	-Capacitación en agricultura ecológica para obtener certificación sello verde -Capacitación impacto ambiental uso de estiércol fresco -Fomentar la producción local de semillas -Puntos de venta para los productos
Productores de plantas y flores	Adaptarse a complejos sistemas de distribución	-Capacitación para sustituir plaguicidas por productos ecológicos. -Puntos de distribución y venta de plantas y flores

Fuente: Elaboración propia

Sistema 2. Este sistema implementa medidas de control para el sistema 1. Es importante establecer regulaciones para el uso responsable del agua y del suelo a través de la rotación de cultivos; mecanismos para sustituir el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos por productos ecológicos y adoptando un enfoque de manejo integrado de plagas. Las actividades están condicionadas por la temporalidad de los cultivos y la mayor parte de la superficie es utilizada en cultivos cíclicos; para que el manejo sea integral se prepara la tierra y se llevan a cabo controles para disminuir los procesos de erosión. Del mismo modo, se adoptan buenas prácticas agrícolas en todas las etapas del proceso a fin de que los productos cumplan los requerimientos de higiene y calidad para los consumidores.

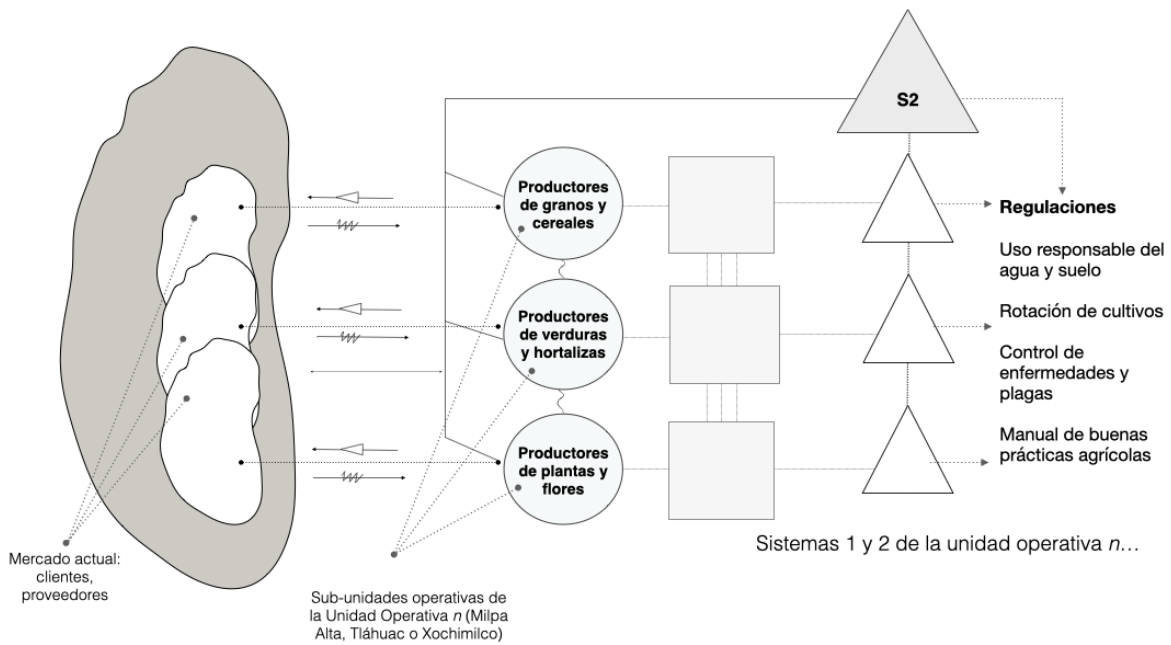


Figura 33 Funciones de Sistema 1 y Sistema 2  
Fuente: Elaboración propia

### Funciones de Sistema 3, Sistema 4 y Sistema 5

Sistema 3. Coordina el trabajo de los pequeños productores rurales, administra los recursos para lograr el objetivo del sistema, comunica si se requieren cambios en la estructura en función de las necesidades de insumos, capacitación o asistencia técnica en las distintas actividades. Hace una planeación de la producción a nivel local en función del tipo de cultivos que se desarrollan en la región y de los recursos disponibles.

Sistema 3\*. Para procurar el funcionamiento del sistema se revisa periódicamente que la información se esté comunicando oportunamente para que las actividades se realicen en los tiempos establecidos, de acuerdo a los cambios de clima y a la maduración de los cultivos, pues cualquier desfase por mínimo que sea afecta la calidad de los productos. Del mismo modo se evalúa el funcionamiento de las unidades operativas cuando se lleva a cabo algún evento (feria, festival) o proyecto para verificar que se haya logrado el objetivo y detectar áreas de oportunidad a fin de garantizar un funcionamiento óptimo de esta unidad.

Sistema 4. Se encarga de revisar las tendencias de crecimiento poblacional, el avance de la zona urbana, y los efectos del cambio climático que pueden tener un efecto negativo en el sistema. Realiza



proyecciones de demanda en función de las condiciones del mercado local. Con la participación de los productores más experimentados estudia las tendencias de buenas prácticas agrícolas y estructuras factibles de adaptarse a su actividad. Por la naturaleza de esta unidad es importante considerar investigaciones con universidades para mejorar los procesos de producción. Para ello se incorporan algunos atenuadores y amplificadores:

Atenuadores:

1. Considerar la información meteorológica publicada en medios de comunicación y gubernamentales.
2. Reportes gubernamentales sobre regularización territorial, afectaciones al suelo de conservación y riesgos ambientales en la zona.
3. Retomar recomendaciones gubernamentales para buenas prácticas agrícolas
4. Considerar proyectos de investigación de estudiantes de licenciatura o posgrado que han tenido acercamiento con los productores por tener a la actividad agrícola de estas alcaldías como zona de estudio.

Amplificadores:

1. Capacitación para afrontar fenómenos meteorológicos que puedan afectar los cultivos.
2. Capacitación y participación en acciones de vigilancia, recuperación y restauración de suelo de conservación.
3. Adoptar buenas prácticas agrícolas
4. Aprovechar la información de proyectos de investigación de estudiantes para mejorar los procesos.

Sistema 5. Este sistema se conforma por los representantes de las sub-unidades operativas de la demarcación para que todos tengan representatividad y puedan tomar decisiones y definir las estrategias necesarias para reducir el impacto ambiental, disminuir las afectaciones al suelo de conservación por el proceso de urbanización; así como las acciones que impulsen el desarrollo agrícola sustentable.

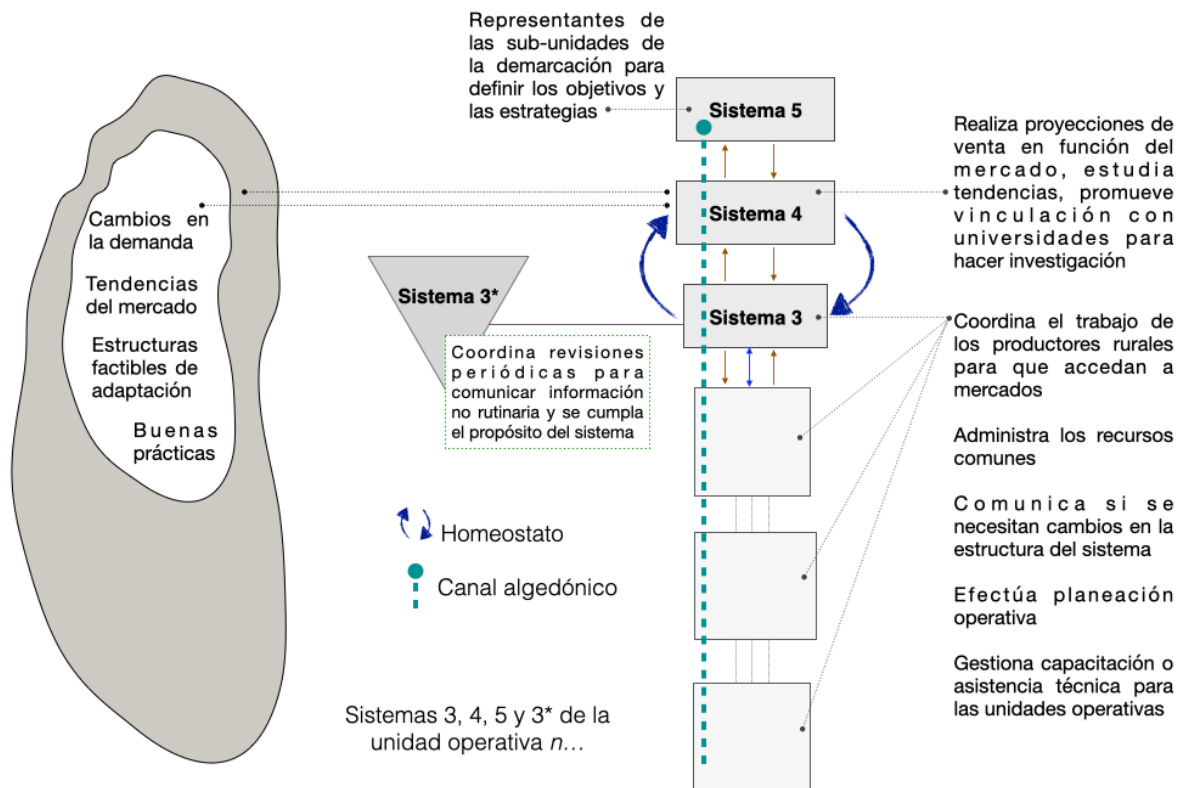


Figura 34 Funciones de Sistema 3, 3\*, Sistema 4 y Sistema 5  
Fuente: Elaboración propia

## Modelo de Sistema Viable para pequeños productores rurales

Sistema de Producción agrícola rural de la Ciudad de México

Este sistema tiene como objetivo generar vínculos entre los agentes involucrados en la producción agrícola de la Ciudad de México a través del establecimiento de flujos de información y redes de cooperación con la intervención de gestores sistémicos para fortalecer la innovación y la competitividad de los pequeños productores rurales.

**Sistema 1.** Consiste en brindar a los beneficiarios (habitantes) y clientes los productos que se cultivan en la región, donde la práctica de la agricultura permanece a pesar de los cambios geográficos derivados de la presión urbana. Algunas de las alcaldías donde la superficie de suelo de conservación es mayor y presentan una densidad de población menor son las unidades operativas que conforman este sistema:

Alcaldía Milpa Alta, alcaldía Xochimilco y alcaldía Tláhuac

Se trata de demarcaciones territoriales ubicadas al sur de la Ciudad de México, que comparten las mismas características geográficas, la mayor parte de su territorio es suelo de conservación, de ahí la importancia de las actividades agrícolas que realizan sus habitantes. Se encargan de producir maíz, amaranto, nopal, hortalizas, plantas ornamentales, entre otros muchos productos, utilizando sistemas de producción que han desarrollado y adaptado con el paso del tiempo. La interacción de cada una de estas unidades operativas con el entorno, requiere mecanismos que le permitan enfrentar la variedad, tales como:

Atenuadores:

1. Programas gubernamentales para regular el uso de suelo y las actividades productivas de la zona
2. Protección y fomento de semillas seleccionadas para cumplir la instrucción legal de proteger los maíces nativos y evitar la contaminación por variedades transgénicas.
3. Niveles de producción reducidos que generalmente alcanzan para cubrir la demanda de los mercados locales

Amplificadores:

1. Capacitación agro tecnológica para optimizar la producción.
2. Intercambio de conocimientos utilizando el conocimiento tradicional y la experiencia para potenciar los nuevos conocimientos.
3. Promover la creación de consejos rurales que representen a los productores.
4. Programa de fomento a la cultura alimentaria promueve el acceso de los productores rurales a mercados regionales y nacionales.
5. Crear puntos de venta directa entre el productor y el consumidor en otras zonas de la ciudad como una alternativa comercial para posicionar los productos en mercados más grandes.

**Sistema 2.** Este sistema se encarga de que las unidades operativas funcionen adecuadamente a través de la planificación de actividades y recursos. Además de reconocer los mecanismos de control que permiten al sistema lograr su propósito, tales como normas gubernamentales y reglamentos internos. Es importante hacer un monitoreo de riesgos climáticos para aplicar las medidas de prevención necesarias

ante fenómenos meteorológicos y proteger las cosechas. Se requiere establecer una guía de buenas prácticas agrícolas para dar cumplimiento a las leyes de sanidad garantizando la inocuidad de los productos en las diferentes etapas del proceso. Que la producción de alimentos conserve un enfoque territorial para que las actividades estén encaminadas a la conservación y manejo responsable de los recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad.

La normativa vigente prohíbe el uso de agroquímicos para reducir el impacto ambiental en el suelo de conservación, por lo que se deben utilizar productos ecológicos y eficientar el manejo de desechos orgánicos para producir composta asegurando la fertilización de las unidades de producción. Del mismo modo, se debe cumplir con las reglas sobre el tratamiento de aguas residuales y captación de agua de lluvia para uso agrícola.

**Sistema 3.** Coordina el trabajo de las unidades operativas para que estas alcancen niveles óptimos de producción, administra los recursos disponibles para alcanzarlos objetivos y establece los mecanismos de distribución. Comunica al sistema 5 las necesidades de cada demarcación y si las estrategias y periodos establecidos se están cumpliendo o es necesario hacer cambios. Este sistema se encarga de dar solución a los conflictos que puedan surgir en las unidades o entre ellas, por eso en él participan los productores rurales de mayor edad, ya que su experiencia y conocimiento dan soporte a la organización. La información que maneja la comunica al sistema 4 y sirve para que se tomen las decisiones pertinentes.

**Sistema 4.** Estudia los factores que pueden tener un impacto presente o futuro en el funcionamiento del sistema. Cuenta con la participación de autoridades estatales y federales en materia de agricultura sostenible y conservación de zonas protegidas a través de programas de capacitación y desarrollo rural. Está al tanto de las normas y recomendaciones sobre buenas prácticas agrícolas aplicables para los países. Por la naturaleza de sus funciones, requiere personal capacitado para revisar tendencias de consumo y hacer proyecciones para fomentar innovaciones. También es importante considerar instituciones de investigación y universidades que pueden participar directa o indirectamente en mejorar los procesos productivos y reducir el impacto ambiental. Por ello, es pertinente incorporar algunos atenuadores y amplificadores para mejorar su funcionamiento.

Atenuadores:

1. Tomar en cuenta información publicada por organismos gubernamentales en materia agrícola para participar en proyectos.

2. Considerar proyectos de investigación de universidades y centros educativos que tengan como zona de estudio estas alcaldías.
3. Retomar recomendaciones para buenas prácticas agrícolas emitidas por la FAO

Amplificadores:

1. Capacitación para la protección, vigilancia y restauración de la biodiversidad a fin de mitigar el deterioro ambiental y la pérdida de suelo de conservación.
2. Promover proyectos conjuntos donde participen los productores más experimentados con instituciones gubernamentales y de investigación, para identificar las deficiencias reales de los productores.
3. Contratar personal que cuente con los conocimientos necesarios para analizar información y realizar proyecciones
4. Procurar vinculación con universidades que realicen investigación en materia agrícola

Este sistema comunica al sistema 3 los cambios o estrategias necesarias para su implementación en las unidades operativas o directamente al sistema 5 para que se tomen las decisiones pertinentes.

**Sistema 5.** Determina los objetivos del sistema, los cambios necesarios y las estrategias para llevarlos a cabo; con base en esto se toman las decisiones y se establecen las políticas, normas y reglas de comportamiento que definen su identidad. Está conformada por los representantes de las unidades operativas para que todos participen y se tomen las decisiones considerando sus intereses, ya que aquí se atienden temas trascendentes como el manejo del agua con fines de riego agrícola, la recuperación de suelos degradados y una transición gradual hacia la agricultura sostenible que beneficie a toda la región.

En este sistema la representación está a cargo de los mismos productores rurales, pues aunque la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) tiene a su cargo, entre otras, el cultivo, conservación y aprovechamiento de los ecosistemas del Suelo de Conservación, no tiene conocimiento de los productores activos, pues algunos de ellos ya fallecieron o son muy mayores y ahora están a cargo sus hijos, productores jóvenes que siguen trabajando y tomando las decisiones; para efectos de representatividad forman comités provisionales entre los productores asistentes, en algunas ocasiones dejan esta función a los representantes ejidales.

**Sistema 3\*.**

Verifica que el sistema funcione correctamente a través de recorridos y revisiones esporádicas de los diferentes procesos para detectar posibles desviaciones en los canales de comunicación habituales. Se evalúa la estructura a través de estudios especializados sobre afectaciones ambientales, aplicación de estrategias y manejo adecuado de información. En caso de proyectos y eventos se hacen revisiones complementarias para evaluar los efectos de la participación de los diferentes actores económicos y de agentes externos a fin de identificar deficiencias o aciertos en el funcionamiento. Informa al sistema 3 de los hallazgos para que sean atendidos en las unidades operativas o bien, al sistema 4 que procesa la información y la comunica al sistema 5.

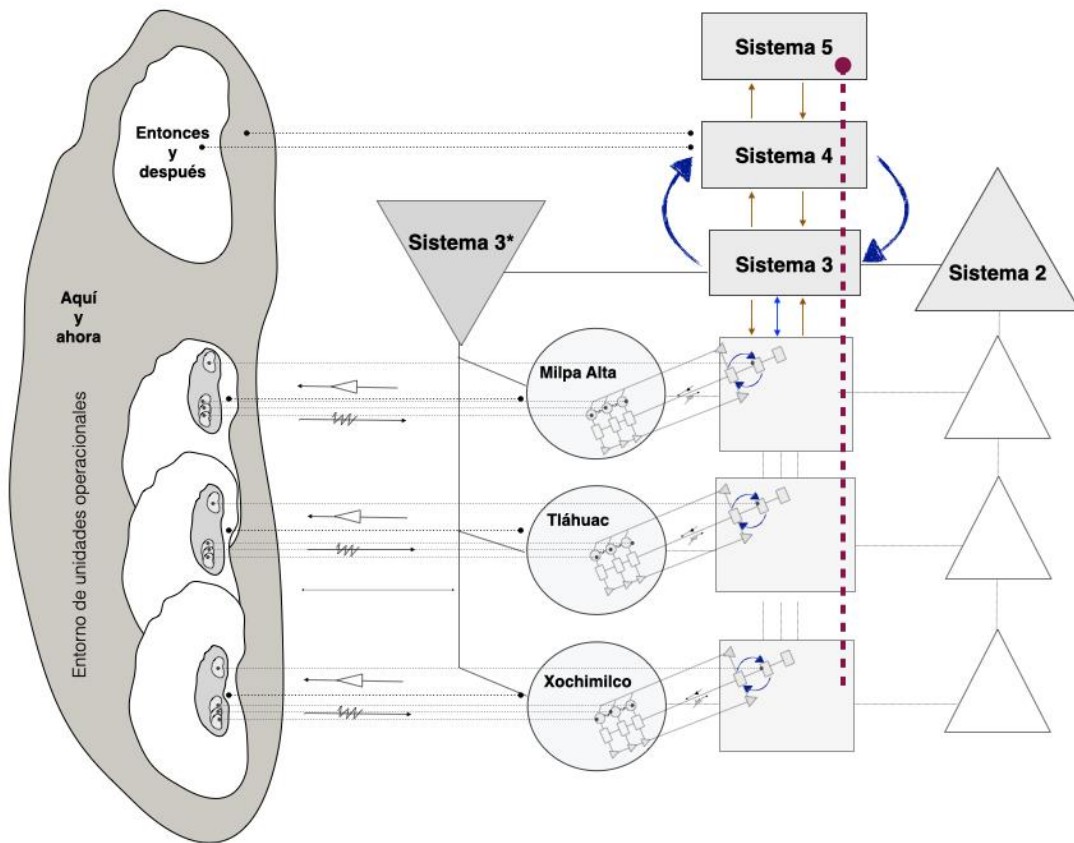


Figura 35 Modelo de Sistema Viable para pequeños productores rurales  
Fuente: Elaboración propia

**Homeostato:** el sistema 4 concentra y procesa una cantidad importante de información tanto del funcionamiento actual de las unidades operativas como de cualquier alteración en el entorno, procurando

que el sistema 3 integre los cambios necesarios para seguir funcionando; en el caso de los pequeños productores rurales, las reformas a la Ley de Residuos Sólidos, que prohíbe la distribución y entrega de bolsas de plástico desechables tendrá efectos directos en sus actividades, pues para el empaquetado y entrega de productos utiliza bolsas de este material cuya prohibición obedece a la necesidad de emprender acciones para disminuir la contaminación y proteger los ecosistemas. El sistema 4 con la información derivada del entorno debe procurar que el sistema 3 lleve a cabo las acciones necesarias para adaptarse, buscando alternativas para sustituir los empaques a través del uso de materiales amigables con el medio ambiente y lograr que el sistema siga operando adecuadamente.

**Canal algedónico:** este canal funciona en situaciones de emergencia transmitiendo información crítica al sistema 5 para que se tomen las decisiones pertinentes. Los pequeños productores rurales pueden verse duramente afectados por fenómenos naturales como terremotos o inundaciones que causen daño a los cultivos o a las instalaciones donde se lleva a cabo el proceso de producción, además de alterar el funcionamiento de los sistemas 2 y 3, de manera que, si el sistema 4 no puede resolver la situación, será el sistema 5 el que tenga que tomar las decisiones necesarias para seguir funcionando.

## **Los pequeños productores rurales frente a la crisis provocada por el COVID-19**

En México, la crisis sanitaria generada por la enfermedad coronavirus (COVID-19), declarada como pandemia por la Organización Mundial de Salud en marzo del 2020 (OMS, 2021) ha tenido fuertes repercusiones económicas y sociales, pues afecta además de la salud, la interacción social, laboral y la producción, modificando algunas dimensiones del modo de vida convencional. Uno de los sectores que ha resultado más afectado es el rural, ya que, por sus características, rasgos culturales e infraestructura no están en condiciones de acatar muchas de las medidas implementadas para disminuir los contagios, haciendo evidente su vulnerabilidad y acrecentando los niveles de pobreza y desigualdad.

A fin de tener una visión más clara de la manera en que enfrentan la pandemia los productores de la zona de estudio, se diseñó una encuesta para ser contestada en línea utilizando Google Forms a fin de conocer su impacto en las actividades de los pequeños productores rurales. Se encontró que ha habido afectaciones en diferentes aspectos: se incrementaron los niveles de pobreza y desempleo, aumentaron la delincuencia y las defunciones por diversas causas además de la enfermedad. Mencionan que debido a la limitación de la movilidad la actividad comercial ha disminuido, se han cancelado eventos culturales

y gastronómicos, la cantidad de clientes es menor debido al confinamiento, lo que trae consigo menos ventas; los niveles de producción han disminuido por falta de dinero para adquirir insumos y producir. Por la falta de ingresos han debido buscar otras opciones para vender sus productos cambiando su ubicación y la forma de entrega para acercar los productos al cliente. Manifestaron no haber recibido ningún tipo de apoyo por parte de organizaciones ni del gobierno, lo que pone en evidencia el rezago en el que se encuentran que provoca que la ayuda no llegue a ellos.

Finalmente reconocen la necesidad de trabajar con otros productores para intercambiar y comercializar sus productos, así como para mantener un equilibrio en los precios, lo que implica la necesidad de un cambio de paradigma de producción donde la presencia de los gestores sistémicos resulta especialmente relevante para establecer redes y vínculos entre los productores rurales y otros actores económicos, para que a través del diseño de estrategias y del trabajo colaborativo mejoren las condiciones económicas de la región, intercambien conocimientos y experiencias para responder a situaciones de emergencia y sean capaces en el futuro de generar innovaciones que los beneficien a todos.

La pandemia continua, ha generado incertidumbre dada la limitada capacidad de los productores para afrontar riesgos sanitarios de esta naturaleza. Para combatir sus efectos sobre estas comunidades es indispensable utilizar un enfoque holístico que considere todos los aspectos y actores involucrados, dándole prioridad a las poblaciones más vulnerables y a garantizar la disponibilidad y continuidad de la cadena de suministro de alimentos.

Para ello, dentro del modelo propuesto se establece un sistema de comunicación directa llamado canal algedónico, que funciona en situaciones como esta, que exceden el control tanto del sistema 1 (unidades operativas), como del sistema 3 (coordinación). A través de él se transmite información crítica al sistema 5 que decide cuales medidas restrictivas son factibles de implementarse. El sistema 4 estudia los factores y las condiciones actuales para comunicar al sistema 3 los cambios que aplicara en el sistema 1.

Hasta el surgimiento de la pandemia se habían considerado situaciones de emergencia derivadas de terremotos, inundaciones o eventos económicos; pero las consecuencias de este evento van más allá de una crisis, pues ha trastocado todos los aspectos de la vida, cambiando las estructuras sociales, así como la percepción y forma de vida de las personas. En este contexto, el sistema 4 deberá reunir la información del funcionamiento de los pequeños productores, el grado de riesgo por la parálisis operativa



general y las condiciones del entorno, donde se determina el aumento o disminución de restricciones a la movilidad y apertura de negocios a nivel nacional, regional y local. Revisar las proyecciones sobre las mutaciones del virus, el avance en la vacunación y el tiempo que permanecerán las medidas para evitar que el virus se siga propagando. De esta manera podrán determinar si los cambios serán temporales o permanentes, para en este último caso, llevar a cabo el proceso de adaptarlos a su operación diaria.

Se debe considerar además la posibilidad de que otros fenómenos naturales generen una situación que ponga en riesgo el funcionamiento del sistema, entonces el canal algedónico se encarga de comunicarlo a todas las áreas para que cualquiera de ellas esté en capacidad de responder, el sistema 3, el sistema 4 o directamente el sistema 5. Esta capacidad de respuesta obedece al proceso de evolución del sistema en general, que asimila la información y desarrolla los cambios en algunos sistemas. En este caso, los cambios se pueden apreciar en los atenuadores y amplificadores siguientes:

Tabla 21 Atenuadores y amplificadores para hacer frente al COVID-19 (MSV)

Sistema	Atenuador	Amplificador
Sistema 1 Milpa Alta Tiáhuac Xochimilco	Incorporar las orientaciones prácticas para la prevención y mitigación del COVID-19 en la agricultura elaboradas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural en coordinación con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) Uso de equipo de protección Distanciamiento social	-Se capacita a responsables de unidades de producción sobre recomendaciones de seguridad y uso correcto del equipo de protección. -Se programan actividades de limpieza y desinfección de las instalaciones, áreas comunes, herramientas y equipos. -Se capacita en cuanto a control de insumos para garantizar el suministro -Se anuncia mapeo de riesgos para minimizar movimiento de trabajadores excluyendo a personal vulnerable -Se capacita a todos los productores sobre protocolos de acción en caso de contagio

Sistema 4	<p>Adapta las medidas conforme el avance de la pandemia y cambio de semáforo epidemiológico.</p> <p>Adopción de medidas emergentes para garantizar la producción en el corto y mediano plazo.</p> <p>Considerar proyectos de trabajo conjunto para aumentar la producción e implementar innovaciones</p>	<p>-Estudiar las nuevas tendencias de consumo para decidir que cultivar y garantizar la disponibilidad de productos</p> <p>-Estudiar nuevos estándares sanitarios para garantizar la inocuidad de los productos</p> <p>-Adopción de tecnologías para proteger los cultivos de los efectos del cambio climático</p> <p>-Integrar procesos virtuales para ofrecer los productos, con entrega a domicilio</p> <p>-Establecer estrategias para el trabajo colaborativo con la intervención de gestores sistémicos para fortalecer los procesos de innovación</p>
-----------	--	--

Fuente: elaboración propia

A la fecha por el paro de la vida laboral, social y económica, además del avance de los contagios el impacto ha sido devastador. La interrupción del suministro de insumos y del transporte de productos agrícolas a los mercados y áreas de consumo afecta directamente a los pequeños productores rurales, disminuyendo sus ingresos, su capacidad de producción y posiblemente influya en las futuras temporadas de cultivo. Los controles sanitarios han aumentado, los hábitos de consumo han cambiado, así como las formas de comprar y distribuir alimentos. Por todo esto, los productores deben, además de resolver los problemas que ya existían antes de la pandemia, adaptarse a la llamada nueva normalidad, implementando las estrategias necesarias para revertir la crisis.

### **Intervención de los gestores sistémicos de innovación**

Los pequeños productores rurales se encuentran inmersos en una dinámica compleja, llevan a cabo sus actividades adaptándose a los nuevos modelos económicos y a los cambios en los mercados. Es por eso que las innovaciones permiten que mejoren sus condiciones de vida y las de sus comunidades, dando la debida atención a las condiciones de la región para aprovechar los recursos disponibles e involucrar a los diferentes actores económicos. De ahí la importancia de establecer vínculos que faciliten

el trabajo y promuevan el aprendizaje a través del intercambio de conocimientos y experiencias, estas actividades las realizan los gestores sistémicos para apoyar los diferentes procesos y negociaciones que permiten que las innovaciones surjan y se implementen de manera exitosa.

Los gestores sistémicos realizan diferentes funciones, intervienen en la estructura del sistema estableciendo redes de colaboración y alianzas entre los distintos actores para lograr objetivos específicos en función de las necesidades de los pequeños productores rurales y de los cambios en el entorno. Actúan como enlace para entre dos o más actores para llevar a cabo el proceso de innovación y contribuyen con la acción sistémica disminuyendo las fallas en el sistema.

Su intervención permite a los pequeños productores rurales desarrollar procesos de interacción y aprendizaje con otros actores económicos para llevar a cabo innovaciones, mejorar sus condiciones de trabajo y aprovechar los medios de que disponen para dar solución a las diferentes problemáticas que surjan en el entorno.

La variedad de funciones que desempeña en el proceso de innovación, obedece a las características particulares de los productores, que al relacionarse expresan sus intereses, se comprenden e intercambian conocimientos, utilizan el aprendizaje como como una forma de observar y evaluar la aplicación de un nuevo proceso, maquinaria o tecnología para después adoptarlo. Las actividades surgen de procesos participativos donde el gestor sistémico da el soporte, sugiere y crea espacios comunes para que los productores decidan lo que consideran conveniente para mejorar el sistema. De acuerdo a las funciones identificadas en el MSV los gestores sistémicos de innovación funcionan como amplificadores:

- Dirigir proyectos de investigación de nuevos productos
- Estudiar los beneficios de nuevos procesos de transformación
- Promover el encuentro de saberes (conocimiento local y conocimiento nuevo) para mejorar los procesos productivos
- Apoyar la implementación de estrategias para incorporarse a procesos de aprendizaje (capacitación), transferencia de tecnología, mercados, entre otros
- Promover la vinculación entre técnicos y productores para llevar a cabo el proceso de adopción de tecnología

- Implementar acciones que favorezcan la asociatividad a partir de las relaciones existentes entre los pequeños productores rurales
- Hacer una revisión de las relaciones entre los productores y otros actores económicos para sugerir mecanismos de vinculación, estableciendo así la mejor manera de relacionarse
- Establecer redes entre los actores que participan de los procesos de innovación
- Buscar la alineación en redes heterogéneas, que se auto organizan y adaptan a eventos externos para favorecer el desarrollo de innovaciones
- Establecer las normas que guiaran el funcionamiento de las redes de cooperación entre productores
- Establecer elementos de control para que las redes se mantengan y sean productivas, lineamientos para el manejo de conflictos
- Implementar procedimientos de trabajo que propicien el aprendizaje y definir nuevas formas de interacción e intercambio de conocimientos
- Con base en proyecciones y estudios especializados promover la innovación utilizando el potencial creativo y las voluntades disponibles
- Proyectos con la participación de los productores rurales y empresas privadas, o con organismos gubernamentales

Como se mencionó, los gestores sistémicos de innovación se incorporan al sistema propuesto, cuyas funciones se muestran en la tabla 22 , incrementando la capacidad de la organización e influyendo en todo el sistema.



Tabla 22 Funciones del Modelo de Sistema Viable

Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 3*	Sistema 4	Sistema 5
Se encarga de la entrega de los productos que se cultivan en la región a los clientes: Granos y cereales, maíz, frijol, avena, amaranto, Verduras y hortalizas, calabacitas, brócoli, nopales, rábano, zanahoria, Plantas y flores, verdolagas, espinacas, tulipanes, nochebuenas.	La actividad agrícola está condicionada por factores climáticos, agua y suelo. Se deben utilizar productos ecológicos para reducir el impacto ambiental, eficientar el manejo de desechos y seguir la guía de buenas prácticas para garantizar la inocuidad de los productos. La producción debe conservar un enfoque territorial.	Coordina las actividades, los recursos y establece los mecanismos de distribución. Comunica al sistema 5 las necesidades y si se requieren cambios en la estructura, en las estrategias o en los periodos establecidos.	Recorridos y revisiones esporádicas para detectar posibles desviaciones o áreas de oportunidad. Evalúa si las acciones implementadas son suficientes y en caso de proyectos o eventos, los efectos de la participación de los diferentes agentes económicos.	Estudia los factores que afectan a la zona agrícola como crecimiento poblacional, el avance de la zona urbana y los cambios climáticos. Realiza estudios sobre las tendencias de consumo, buenas prácticas agrícolas y cambios en la normativa que afectan las actividades. Incorpora investigaciones y proyectos que puedan generar beneficios	Determina los objetivos y las estrategias del sistema. Se toman las decisiones de mayor trascendencia para las unidades operativas, como el manejo del agua, la recuperación de suelos degradados y el proceso de transición hacia la agricultura sostenible.
<b>Gestores sistémicos de innovación:</b>	Dirigir proyectos de investigación de nuevos productos Estudiar los beneficios de nuevos procesos de transformación Promover el encuentro de saberes (conocimiento local y conocimiento nuevo) para mejorar los procesos productivos	Promover la vinculación entre técnicos y productores para llevar a cabo el proceso de adopción de tecnología Implementar acciones que favorezcan la asociatividad a partir de las relaciones existentes entre los pequeños productores rurales	Sugerir mecanismos de vinculación entre los productores y otros agentes económicos Establecer redes entre los actores que participan de los procesos de innovación Redes heterogéneas, que se auto organizan y adaptan a eventos externos para favorecer el desarrollo de innovaciones	Establecer elementos de control para que las redes se mantengan y sean productivas, lineamientos para el manejo de conflictos Procedimientos de trabajo que propicien el aprendizaje y definir nuevas formas de interacción e intercambio de conocimientos	Con base en proyecciones y estudios especializados promover la innovación utilizando el potencial creativo y las voluntades disponibles Proyectos con la participación de los productores rurales y empresas privadas, o con organismos gubernamentales

Fuente: Elaboración propia

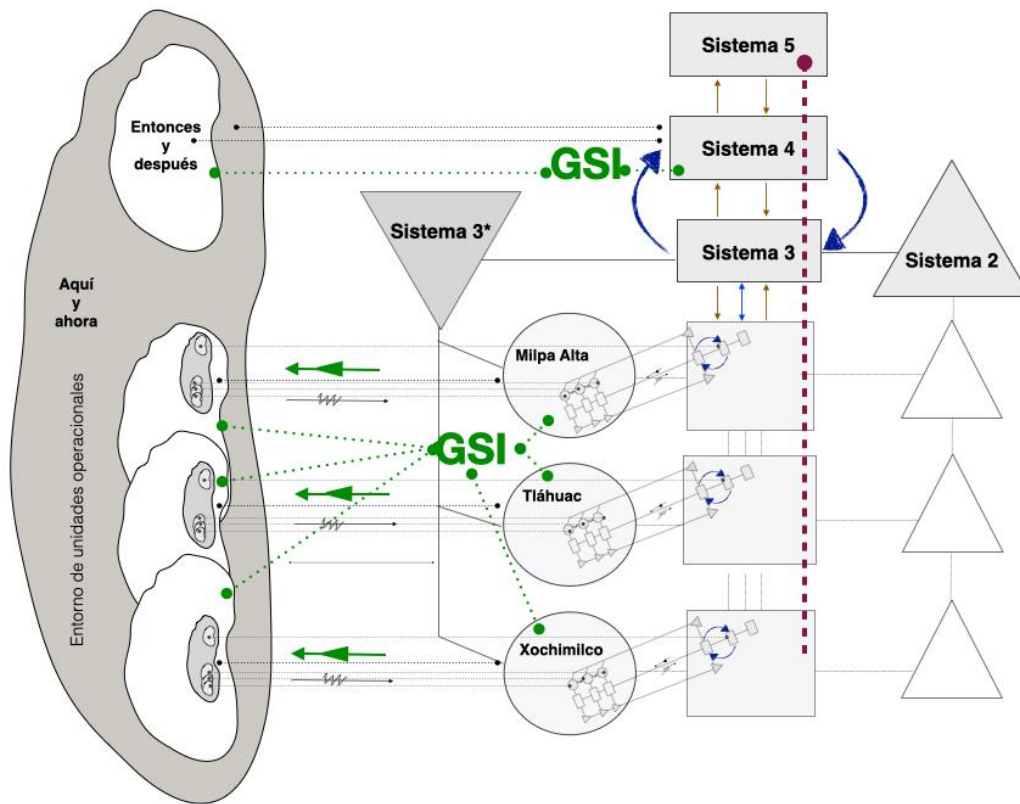


Figura 36 Modelo de Sistema Viable para pequeños productores rurales con gestores sistémicos de innovación  
Fuente: Elaboración propia

Como se observa, para los pequeños productores rurales, el gran desafío de la innovación está en mejorar su diseño e implementación, pues a pesar de las múltiples alternativas que les proporciona la región donde se encuentran ubicados no han sido capaces de generar el ambiente propicio para que las innovaciones que llevan a cabo tengan un impacto y aumenten su competitividad. Es por eso que los gestores sistémicos son los actores más adecuados para administrar este proceso, por su capacidad para generar vínculos y redes entre los actores que conforman los sistemas de innovación.

La propuesta que se presenta en este trabajo responde a la necesidad de cambiar el enfoque lineal que han venido utilizando estas comunidades hacia un enfoque sistémico, donde la estructura organizacional que propone el MSV permite a los pequeños productores rurales organizarse de manera autónoma, ser autosuficientes y determinar las acciones necesarias para responder a los cambios del entorno, utilizar su experiencia para renovarse y adoptar los mecanismos necesarios para mantener su identidad. Su aplicación en las alcaldías objeto de estudio traería beneficios y les proporcionaría la estructura necesaria para incorporar a los gestores sistémicos de innovación cuya actuación se traduciría en colaboraciones para mejorar los rendimientos y la competitividad.

En el sistema propuesto estos gestores contribuyen a un apropiado manejo del conocimiento, integrando la sabiduría que han acumulado con el paso del tiempo al poner en práctica lo que heredaron de sus antepasados y el conocimiento recién adquirido a través de capacitaciones y estudios específicos. Vincula y establece redes entre los actores participantes al transformar la relación entre ellos para facilitar la cooperación y obtener resultados que no alcanzarían individualmente. Los organiza para actividades que forman parte del proceso innovador y participa de la gestión al hacer diagnósticos de problemas y necesidades, administrando las redes para que se mantengan y sean productivas, además de promover la asociatividad y manejar los conflictos que surjan entre los actores como resultado de su intervención. De esta manera ponen en marcha innovaciones para el desarrollo de nuevos productos, en los sistemas de producción, en tecnología agrícola, mercadotecnia, aspectos sociales que tienen que ver con el contexto cultural y territorial, además de proyectos con universidades y centros de investigación que benefician a todos los involucrados.

El nivel de participación de los gestores lo determinan los pequeños productores rurales en función de sus necesidades, se deben tomar en cuenta sus características, los recursos de que dispone y las circunstancias que enfrenta en ese momento específico, ya que las condiciones cambian continuamente; por lo que para evaluar los resultados se requieren estrategias e indicadores diferenciados. Por su naturaleza, los gestores sistémicos de innovación no forman parte del sistema, se encuentran en el entorno y entran en acción al impulsar la participación de terceras partes sin intervenir en el proceso, es decir, los vincula para hacer posible la innovación. Como resultado, aparecen como amplificadores, ya que incrementan la capacidad de la organización e influyen en todo el sistema.



Cabe mencionar que la situación que se enfrenta actualmente a nivel mundial por la pandemia han cambiado la perspectiva no solo de los productores, sino de todos los actores y miembros de la comunidad. Los efectos del confinamiento han sido para muchos de ellos devastadores; a la falta de ingresos se suma la incertidumbre por lo que sucedera en el futuro inmediato, los niveles de producción son inciertos, los hábitos de consumo han cambiado y se han cancelado eventos que representaban ventas y beneficios para todos; de ahí la necesidad de apoyarse entre ellos para obtener insumos, mantener el equilibrio en los precios y disminuir costos de transacción. Por todo esto, los gestores sistémicos podrían tener una mayor participación, por su comportamiento dinámico e interactivo refuerzan la complementariedad entre las funciones de cada uno de los sistemas del MSV y además de funcionar como enlace entre los actores, podrían gestionar en algún momento algunas funciones de los sistemas, reducir la variedad a que se enfrenta la organización y ampliar sus capacidades para llevar a cabo innovaciones.

En México se han implementado diversas iniciativas para promover la innovación en el sector agrícola, a través de agentes que funcionan como gestores sistémicos, pero que no son reconocidos con ese nombre y en los que los productores rurales a los que se dirige esta investigación no han tenido gran participación por falta de información al respecto, por no cumplir con las características para participar, incluso por falta de interés. Ejemplo de ello es el programa de extensionismo rural coordinado actualmente por el Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C. (INCA Rural) que proporciona asistencia técnica y asesoría a productores rurales para que incrementen su producción y tengan mejores ingresos. Los NODESS que en la agenda para 2021 muestran la importancia de fortalecer alianzas territoriales para dar solución a las necesidades colectivas a través de sistemas de economía social solidaria, donde se identifican el NODESS Vida y Saberes con sede en UPIICSA, que lleva algunos años impulsando la creación, capacitación y fortalecimiento de cooperativas en las alcaldías Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta; y el NODESS Centiliztli en la alcaldía Tlahuac que también realiza actividades con las cooperativas de la zona. Se pueden mencionar también las KIBS que realizan servicios comerciales de conocimiento para mejorar la innovación y competitividad de las empresas, pero la mayoría de ellas pertenecen al sector industrial y de servicios. Y las OTC, que surgen por medio del Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-CONACYT (FINNOVA), para crear y fortalecer la transferencia del conocimiento, de las cuales no se ha identificado actividad reciente en el sector agrícola.

Es por esto que la operación de este modelo proporciona a los pequeños productores rurales de estas alcaldías los mecanismos y estructuras adecuadas para enfrentar los conflictos derivados de su dinámica social y comercial. El MSV maneja la complejidad del sistema rural y permite que se adapte al entorno, utilizando sus propios recursos y reforzando sus capacidades, competencias y habilidades. La incorporación de los gestores sistémicos disminuye las brechas con productores de mayor tamaño, acercando los medios a los que no tenía acceso, incrementando las innovaciones y la competitividad. Esta situación puede ser replicada con otro tipo de productores, incluso en otros sectores donde las distintas áreas requieran vinculación para mejorar su funcionamiento y elevar la productividad

## **Conclusiones**

En la Ciudad de México las comunidades que habitaban el territorio al iniciarse la colonización y que conservan sus características culturales, costumbres, tradiciones y formas de organización reciben el nombre de pueblos originarios. Abarcan amplios espacios en las diferentes alcaldías y han debido adaptarse a los constantes cambios y reestructuraciones derivadas del crecimiento de la zona urbana que ha traído consigo un desequilibrio geográfico, económico y social. Entre las principales afectaciones esta la contaminación, la pérdida de recursos naturales y el aumento desmesurado de asentamientos irregulares donde existen altos niveles de pobreza y segregación. En estas condiciones los pequeños productores rurales llevan a cabo actividades agrícolas no solo para su subsistencia, sino para proteger y conservar el suelo de conservación y las áreas naturales protegidas en las que han vivido por mucho tiempo.

Por ello, es necesario determinar los mecanismos más adecuados para que los pequeños productores rurales realicen sus actividades en un ámbito de colaboración, donde se relacionen con otros agentes económicos, pues resulta evidente que no serán capaces de disminuir sus niveles de pobreza y marginación si trabajan de manera aislada. Actualmente llevan a cabo innovaciones para mantenerse en el mercado, pero para desarrollar su potencial y ser más competitivos es conveniente la intervención de los llamados gestores sistémicos cuyo trabajo de vinculación traerá beneficios para las comunidades.

Al respecto la revisión de la literatura describe que para alcanzar el éxito competitivo las organizaciones deben ser capaces de identificar y aprovechar los recursos de que disponen, adaptarse a su entorno y hacer uso de las nuevas tecnologías y herramientas. Entre esos recursos destaca la innovación como factor determinante para aumentar la competitividad, donde los pequeños productores rurales tratan en la medida de sus posibilidades de adaptarse a los nuevos modelos económicos y a la estructura de los mercados, pues cuentan con las herramientas necesarias para llevar a cabo innovaciones de tipo incremental, aunque no han sido capaces de desarrollar todo su potencial debido a la falta de vínculos entre ellos. En estas innovaciones las interacciones y los patrones para implementarlas y difundirlas son de carácter lineal, no toman en cuenta las características del territorio ni el aspecto social. Por lo que, dada la situación de los pequeños productores rurales, es el enfoque sistémico el que proporciona una alternativa más adecuada para que los procesos de trabajo, aprendizaje y negociación se lleven a cabo asumiendo la complejidad de las relaciones entre los actores participantes.

En ese sentido, las experiencias con organizaciones que funcionan como gestores sistémicos en proyectos nacionales e internacionales, muestran la importancia de implementar innovaciones en entornos donde existe un mal manejo de los recursos naturales, los niveles de producción son bajos y no se cuenta con apoyo económico. Pero donde además de contar con recursos que no se aprovechan adecuadamente tienen el potencial para promover cambios en la estructura social que permitan el desarrollo integral de una zona o territorio en particular a través de la valoración y el impulso de los actores participantes. Cabe mencionar que estas entidades o personas que asumen la función de gestores sistémicos no reciben ese nombre, frecuentemente se les identifica como intermediarios en el proceso de innovación. Realizan una diversidad de tareas, su influencia tiene diferentes grados de alcance y han tenido efectos positivos en la implementación de innovaciones.

Por esta razón, es importante integrar a los pequeños productores rurales con otros agentes económicos que los rodean, pues se han visto inmersos en una realidad cada vez más compleja por los cambios económicos, sociales y políticos recientes, además de la transformación estructural del país ya que las ciudades incrementaron su población hasta abarcar espacios que sobrepasan la frontera urbano- rural cuya desigualdad resulta evidente. Es por eso que los procesos de innovación involucran a diversos actores que permiten a las comunidades ampliar sus capacidades. Para lo cual es pertinente conocer su percepción respecto a la nueva relación entre el campo y la ciudad, establecer redes y alianzas de colaboración que fomente el intercambio de ideas, el aprendizaje social y la cooperación para resolver problemas comunes.

Como ejemplos de esto se encontró que en México se han llevado a cabo investigaciones en algunos estados con comunidades que presentan niveles de pobreza y falta de organización, donde la intervención de los intermediarios facilita la transmisión de conocimientos, reforzamiento de redes y en general la implementación de innovaciones tecnológicas que, llevadas al contexto asistencial, fomentan el bien común al satisfacer las necesidades de los habitantes. Todos los casos corresponden al sector agrícola, donde el valor del trabajo de los gestores sistémicos radica en su capacidad para crear vínculos entre productores, investigadores e instituciones para gestionar los recursos de que disponen y diseñar las estrategias que benefician a la región en general y cada uno de ellos en particular contrarrestando así la incapacidad de las autoridades gubernamentales para llevar a buen término proyectos que requieren la participación de los agentes mencionados.

En el caso de los productores ubicados en las alcaldías Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac resulta importante preservar en la medida de lo posible las costumbres y tradiciones que conforman su identidad cultural, al mismo tiempo que se adaptan a las nuevas condiciones de los mercados, a los avances tecnológicos en materia agrícola y a la complejidad de la nueva ruralidad. Por lo que para que los procesos de innovación tengan el impacto esperado se requiere el empleo de un enfoque que permita la integración de la diversidad de opiniones derivada de los diferentes participantes donde además convergen elementos geográficos, ambientales y económicos. Es por ello que para dar solución a la problemática de los pequeños productores rurales se considera adecuado el uso del enfoque sistémico que da prioridad a las relaciones entre los elementos del sistema y de éstos con su entorno.

Para comprender la realidad de estos productores, lo que ocurre dentro de sus organizaciones y cómo se relaciona con su entorno, se llevó a cabo un estudio etnográfico a partir del cual fue posible identificar una gran diversidad de actores que realizan actividades importantes para el desarrollo del sector. Posteriormente se aplicó la Metodología de Sistemas Suaves (SSM) justificada por la Metametodología de Intervención Total de Sistemas que permite elegir la metodología más adecuada al tipo de problemática que se aborda. En este sentido la SSM permite representar sistemas de actividad humana donde se consideran los diferentes puntos de vista de los involucrados para generar modelos de sistemas de actividad con un propósito relevante.

Al aplicar la SSM se identifica, en primer lugar, a los actores y elementos que intervienen en la problemática, los intereses de cada uno de ellos, así como su nivel de participación. Se hace la distinción del sistema integrado por los pequeños productores rurales y los elementos que interactúan directamente con ellos para la elaboración de los productos que se comercializan en el mercado local, es a través de

la participación de cada uno de ellos que el sistema funciona y se relaciona con otros agentes que no tienen injerencia directa en él. Por la naturaleza de las actividades que realizan para cultivar, transformar y comercializar sus productos es factible establecer vínculos y crear redes de cooperación. Sin embargo, hasta ahora no han sido capaces de relacionarse entre ellos ni con otras organizaciones para participar en proyectos o mejorar sus condiciones de trabajo. También están el entorno y el macro entorno que rodean al sistema. El primero, incide notablemente en la situación problemática, resulta evidente que los pequeños productores rurales se ven afectados por los cambios ambientales y geográficos derivados de la nueva ruralidad que modifica los espacios disponibles y provoca inestabilidad en las actividades. En el macroentorno se confirma la existencia de organismos que representan oportunidades de crecimiento para los pequeños productores rurales y cuyo funcionamiento tiene un impacto indirecto en el sistema.

Al identificar las relaciones entre los elementos y actores que conforman el sistema, se destacan las relaciones en conflicto, consecuencia de la falta de vinculación entre los pequeños productores rurales y otras instituciones; lo que ocasiona que sigan trabajando de manera aislada y permanezcan estancados al no estar en condiciones de acceder a préstamos bancarios ni participar en proyectos gubernamentales, ya que aunque tienen conocimientos básicos de trámites y reglamentaciones muchos de ellos han tenido malas experiencias en el pasado y no están dispuestos a arriesgar nuevamente su trabajo y sus ingresos.

El modelo resultante de la aplicación de la SSM consiste en una unidad de administración enfocada en definir los objetivos, organizar el funcionamiento y uso de los recursos disponibles para tomar decisiones encaminadas a lograr el propósito del sistema. Una unidad de operaciones que se encargue de cumplir lo previsto por la unidad de administración para generar la información que utilizara la unidad de aprendizaje, manejando e integrando el conocimiento nuevo y el ya existente, para transmitirlo y generar resultados. Una unidad de complementariedad cuya responsabilidad es lograr la integración de los elementos a través de establecer relaciones con otros agentes para crear redes de colaboración que faciliten el funcionamiento del sistema. Una unidad de tecnología que hará posible la adecuación del sistema a los requerimientos actuales de comunicación y velocidad de respuesta en todas las áreas. Finalmente, la unidad de control se encarga de vigilar que la vinculación sea adecuada, que efectivamente el sistema sea capaz de operar y alcanzar sus objetivos.

Los resultados obtenidos de esta etapa evidenciaron la necesidad de cambiar la visión lineal de los procesos y los patrones de interacción por una visión holística que permita comprender la complejidad de los pequeños productores rurales, tomar en cuenta las diferentes perspectivas y utilizar los medios más adecuados para tratarlos y dar solución a las diferentes situaciones planteadas. Por ello se considera

pertinente un proceso continuo de evaluación y retroalimentación para que los flujos de información estén actualizados y generen vínculos y redes entre los participantes de manera constante; ya que, si los pequeños productores rurales reordenaran sus actividades y se relacionaran para transmitir conocimientos y experiencias, estarían en posición de generar innovaciones y participar en proyectos que los beneficien.

Por lo anterior se consideró pertinente el uso de otras metodologías sistémicas que determinen las estructuras necesarias y brinden la posibilidad de validar resultados, pues el modelo conceptual presenta los sistemas necesarios de manera general, expresa lo que se busca resolver, pero no especifica la manera de hacerlo. Se utilizaron el Proceso de Jerarquización Analítica, como guía para la descomposición del sistema en sus sistemas relevantes y Dinámica de Sistemas para precisar el proceso lógico que siguen en la realidad cada uno de ellos y cómo influyen unos en otros. Este proceso llevo a determinar, a partir de las simulaciones con distintos escenarios, la manera en que se comporta el sistema. Por lo que se puede afirmar, que en efecto es necesario que los pequeños productores rurales se reorganicen, adopten una estructura que les permita mejorar su desempeño y adaptarse a los cambios del entorno, de esta manera estarán en posición de aceptar y aprovechar la intervención de los gestores sistémicos de innovación que lleven a cabo la vinculación, establezcan las redes y flujos de información necesarios a fin de que sus innovaciones sean una ventaja competitiva sostenible que los beneficie a ellos y a sus comunidades.

La propuesta derivada de este trabajo consiste en un modelo sistémico capaz de manejar la complejidad en que se desenvuelven los pequeños productores rurales, el uso de la SSM y DS permite el diagnóstico y la comprensión de sistemas sociales como el que se aborda. Sin embargo, es el MSV el que proporciona la especificidad y condiciones estructurales suficientes para que el sistema alcance la viabilidad y considere los aspectos dinámicos del entorno. Su aplicación es pertinente porque se trata de un sistema que requiere respuestas efectivas a los cambios para mantener el equilibrio y tomar decisiones que contribuyan al desempeño sostenible de las comunidades y al bienestar de las personas.

El MSV considera cinco sistemas o funciones. El primero consiste en los productos que se cultivan en las alcaldías que conforman las unidades operativas, Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac que poseen las mismas características geográficas. El segundo comprende la normativa vigente en materia agrícola, la adopción de buenas prácticas y las condiciones del medio ambiente. El tercer sistema coordina las actividades para alcanzar niveles óptimos mientras el sistema cuatro estudia los factores que pueden afectar a los pequeños productores rurales en el futuro, promueve la investigación y la implementación

de innovaciones. El sistema cinco determina los objetivos y las estrategias, es donde se toman las decisiones para mejorar el sistema. Estos sistemas representan la organización que se necesita para mantenerse como un sistema viable, es decir, que funciona de manera autónoma, define estrategias, toma decisiones, interactúa con el entorno, se adapta y evoluciona.

Una vez que los pequeños productores rurales han logrado esta estructura, pueden incorporar a los gestores sistémicos de innovación para impulsar el desarrollo e implementación de ideas nuevas llevando a cabo su principal función, ser mediador o enlace en la relación entre varios actores para generar innovaciones que los beneficien. Al generar los vínculos y redes de colaboración entre los actores establecen procedimientos de trabajo que propician el aprendizaje y modifican las relaciones existentes para realizar actividades de manera conjunta, es ahí donde radica la importancia del trabajo de este gestor, pues contribuye a la composición de una red que seguirá funcionando, aunque ya no esté presente. Un gestor sistémico puede ser una persona o una organización, pero debe ser ajeno a los actores con los que va llevar a cabo la vinculación, de esta manera cumplirá de manera imparcial sus funciones, será capaz de promover el diálogo y la participación para que los procesos de innovación sean exitosos y los productores rurales sean más competitivos.

A las situaciones problemáticas que enfrentan normalmente los productores de estas alcaldías se suman los efectos de la pandemia de Covid-19. Aunque este sector es esencial para la seguridad alimentaria, la producción agrícola ha disminuido, provocando que los precios de los alimentos aumenten, que los espacios entre el campo y la ciudad sean cada vez más amplios y profundizando la desigualdad social por el incremento de la pobreza rural. El impacto en la calidad de vida de los pequeños productores rurales ha sido significativo; es necesario, además de adoptar las medidas sanitarias, que se promuevan acciones para mantener sistemas alimentarios eficientes, resilientes y capaces de sobrevivir con todas sus limitantes, pues la pandemia ha generado cambios en las actividades de los productores, se encuentran afectados emocional y económicamente por el cambio de rutinas y proyectos regionales. Se deben considerar los diferentes escenarios post-pandemia para mitigar los efectos sociales y económicos garantizando la continuidad de la contribución de los pequeños productores rurales a la economía de sus comunidades a través de innovaciones que aumenten sus ingresos y generen bienestar.

El modelo propuesto considera situaciones imprevistas, aunque hasta ahora no se había presentado una eventualidad parecida, donde las afectaciones incluyeran aspectos de salud, económicos, sociales, incluso emocionales que pueden llegar a ser permanentes, pues la pandemia aun no termina. El modelo adapta estos cambios permanentes como parte de sus funciones, decisión que corresponde a los

sistemas 4 y 5. Por el momento, mientras se avanza en la estrategia de vacunación y se adapta el semáforo epidemiológico, se considera que estas acciones pueden cambiar, aunque influyen en todo el sistema. Mientras se observa un comportamiento constante que permita tomar una decisión, los pequeños productores rurales realizan sus actividades considerando además la posibilidad de eventos climáticos o situaciones imprevistas, en cuyo caso el sistema asimilara la información para hacer los cambios pertinentes.

Con base en los resultados obtenidos al aplicar las metodologías y hacer las simulaciones, se puede afirmar que el objetivo general de esta investigación de diseñar un modelo donde los gestores sistémicos ayuden en los procesos de innovación de los pequeños productores rurales de la Ciudad de México, para impulsar la competitividad se cumple. Sin embargo, existen pocas las experiencias con gestores sistémicos en México, dada su capacidad para influir positivamente en otros actores para promover innovaciones, es importante sistematizarlas y presentarlas entre los miembros de diferentes redes para que sean replicadas en otros sectores, organizar intercambio de experiencias entre gestores, así como hacer patente el impacto de su actuación y los beneficios que generan.

## **Recomendaciones y trabajos futuros**

En este trabajo se aplicaron metodologías capaces de asimilar las distintas perspectivas desde las cuales los involucrados perciben una misma situación, y es a partir de esa comprensión que se pueden sugerir los cambios necesarios para transformar la realidad. La permanencia de la actividad agrícola en la zona de estudio obedece a la particular manera en que se conjugan el espacio geográfico y la identidad de los pueblos que alberga. Para que las medidas tomadas por las autoridades en materia de desarrollo agrícola y conservación de recursos naturales funcionen y generen beneficios se recomienda profundizar en los problemas de los pequeños productores rurales, tener un mayor acercamiento y consideración de sus necesidades, pues resulta incongruente llevar a cabo programas para combatir el hambre y la pobreza, cuando la población que produce alimentos se encuentra en situación de pobreza extrema. Del mismo modo que durante sexenios, se han destinado recursos económicos a las comunidades rurales que pocas veces llegan a su destino, o reformas agrícolas que no han logrado cambios relevantes.

Durante el desarrollo de este trabajo se identificaron algunos aspectos que pueden ser retomados en futuras investigaciones:



- El modelo propuesto está basado en los pequeños productores rurales de alcaldías donde todo o la mayor parte de su territorio es suelo de conservación por lo que también es aplicable a productores de otras alcaldías de la Ciudad de México conformadas de manera similar.
- Es importante considerar productores con otras características en cuanto a tipos y áreas de cultivo, así como nivel de producción e ingresos, que enfrentan problemáticas distintas donde el modelo propuesto proporciona la estructura necesaria para manejar la complejidad y mejorar los procesos de innovación.
- Aunque la actuación de los gestores sistémicos ha sido identificada en los procesos de innovación del sector de la construcción, ganadero y avícola en diferentes países. En México las experiencias con organizaciones que fungen como gestores sistémicos han sido en el sector agrícola, pero por sus funciones pueden intervenir en otros sectores, con otros aspectos que requieran atención y estudio.
- Los efectos de la pandemia continúan, el impacto en los distintos sectores de la actividad económica ha sido diferenciado, por lo que para enfrentar la nueva normalidad se necesitan estrategias que consideren todos los aspectos y actores involucrados donde la intervención de los gestores sistémicos con perfiles y alcances acordes a cada situación específica resulta relevante para garantizar la continuidad de las actividades y el desarrollo económico.

## Referencias

- A BEPA Report. (2014). Social innovation: A Decade of Changes. In *Publication Office of the European Union* (Vol. 92, Issue 1). <https://doi.org/10.2796/27492>
- Adame, C., Mohedano, A., & Benavides, M. del M. (2012). Tendencias actuales desde la perspectiva basada en los recursos. *Nuevas Corrientes de Pensamiento Económico*, 119–130.
- Agraria, P. (2019). *México/Procuraduría Agraria*. [www.pa.gob.mx](http://www.pa.gob.mx)
- Albornoz, M. (2009). Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*.
- Aracil, J. (1995). *Dinámica de Sistemas* (Isdefe (ed.)). Ingeniería de Sistemas.
- Aragón, A., & Rubio, A. (2005). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PyMEs del estado de Veracruz. *Contaduría y Administración*, 216, 35–69. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2005.568>
- Arcos, C., Suárez, M., & Zambrano, S. M. (2015). Procesos de innovación social (IS) como fuente de transformación social de comunidades rurales. *Academia y Virtualidad*, 8(2), 85. <https://doi.org/10.18359/ravi.1425>
- Ardila, J. (2010). *Extensión rural para el desarrollo de la agricultura y la seguridad alimentaria: aspectos conceptuales. Situación y visión de futuro* (I. I. de C. para la A. (IICA) (ed.)).
- Arredondo, F., Vázquez, J., & De la Garza, J. (2016). Factores de innovación para la competitividad en la Alianza del Pacífico. Una aproximación desde el Foro Económico Mundial. *Estudios Gerenciales*, 32, 299–308.
- Arrow, K. (1962). *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention* en *The Rate of Inventive Activity*. Princeton: Princeton University Press.
- Arroyo, P., & Cárcamo, L. (2009). El desarrollo de KIBS en México. El sector servicios en el contexto de la economía del conocimiento. *Economía y Sociedad*, XIV, 65–78.
- Ashby, W. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. 2.
- Barletta, F., & Yoguel, G. (2009). La actualidad del pensamiento de Schumpeter. *Revista de Trabajo*, 7, 77–94.
- Beer, S. (1979). *The Heart of Enterprise*. Wiley, Chichester.
- Beer, S. (1981). *Brain of the Firm* (2nd.). Wiley, Chichester.
- Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons.
- Beer, S. (1990). *Recursion Zero: Metamanagement. Systems Practice*. [https://doi.org/https://doi.org/0894-9859/90/0600-0315\\$06.00/0](https://doi.org/https://doi.org/0894-9859/90/0600-0315$06.00/0)
- Beer, S. (1995). *Decision and Control: The Meaning of Operational Research and Management Cybernetics*. John Wiley & Sons Ltd.

- Beer, S. (2004). What is cybernetics? *Kybernetes*, 33 (3/4), 853–863.
- Bergvall-Kareborn, B., Mirijamdotter, A., & Basden, A. (2003). Reflections on CATWOE, a Soft Systems Methodology Technique for Systems Design. *Proceedings of the 9th Annual CPTS Working Conference*.
- Bernal, C., Fracica, G., & Frost, J. (2012). Análisis de la relación entre la innovación y la gestión del conocimiento con la competitividad empresarial en una muestra de empresas en la ciudad de Bogotá. *Estudios Gerenciales*, 28, 303–315.
- Bonilla, N., & Rojas, A. (2013). *Una revisión de las tendencias en investigación sobre la innovación social: 1940-2012*. 1–26.
- Braun, E. (1986). *Tecnología Rebelde* (Fundesco (ed.)).
- Bueno, E. (1995). *La estrategia de la Empresa : 30 años de evolución teórica*. (M. C. D. de empresas de los noventa. Civitas (ed.)).
- Cáceres, R., & Aceytuno, M. teresa. (2008). La innovación como fuente de oportunidades empresariales. *Revista Economía Mundial*.
- Cadena-Iñiguez, P.; Morales-Guerra, M.; Berdugo-Rejón, J.; Zambada-Martínez, A.; Rodríguez-Hernández, R.; Ayala-Sánchez, A.; Salinas-Cruz, E.; Fernández-González, I.; Rangel-Quintos, J. (2012). *Los pequeños agricultores también pueden...*
- Camisón, C., & Villar, A. (2007). *Un análisis del proceso innovador de las empresas valencianas: Objetivos, estrategias y resultados*. 602–611.
- Campesino, V. al. (2017). *Valor al Campesino*. <https://valoralcampesino.org/>
- Caribe, R. A. L. y el. (2019). *RIPES*. [www.ripess.org](http://www.ripess.org)
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holménb, M., & Rickne, A. (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31, 233–245.
- Castillo, G. (2017). *Contra línea*. <http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2015/02/15/sector-agropecuario-los-saldos-de-3-decadas-de-neoliberalismo/>
- CEDRSSA. (2020a). *La agricultura y su relación con la pobreza en México*. [http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/17Agricultura\\_pobreza.pdf](http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/17Agricultura_pobreza.pdf)
- CEDRSSA. (2020b). *Situación del sector agropecuario en México*. [http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/22Situacion\\_Sector\\_Agropecuario\\_México.pdf](http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/22Situacion_Sector_Agropecuario_México.pdf)
- CEPAL. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*.
- CEPAL, & Caribe, C. E. para A. L. y el. (2017). *Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social y lo productivo. Segunda Reunión de la Conferencia Regional sobre Desarrollo Social de América Latina y el Caribe Montevideo, 25 a 27 de octubre de 2017*.
- Checkland, P. (1993). *Systems Thinking, Systems Practice* (J. W. & Sons (ed.)).
- Checkland, P. (1999). *Soft Systems Methodology: a 30-year retrospective*. John Wiley & Sons, LTD.
- Checkland, P. (2001). *Pensamiento de Sistemas y Práctica de Sistemas* (Limusa (ed.)).

- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* (B. H. B. S. Press (ed.)).
- Chiavenato, I. (2014). *Introducción a la Teoría General de la Administración* (Mc. Graw Hill (ed.); 8a.).
- Chiesa, V., Frattini, F., & Manzini, R. (2008). Managing and organising technical and scientific service firms: A taxonomy and an empirical study. *International Journal of Services, Technology and Management*, 10(2–4), 211–234.
- Christensen, C. M. (2001). Assessing your organization's innovation capabilities. *Leader to Leader*, 21, 27–37.
- Comisión Europea. (1995). *Comisión Europea Libro Verde. 00*.
- D.O.F. 28 feb. (2019). *Lineamientos de Operación del Programa de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural para el ejercicio fiscal 2019*.
- D.O.F. 30 julio. (2014). *Diario Oficial de la Federación. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*.
- D.O.F. (2018). *Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2014-2018*.
- D.O.F. (2020). *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024*.  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5595549&fecha=25/06/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595549&fecha=25/06/2020)
- De Bas Sotelo, M. (2010). Como gestionar la innovación como estrategia empresarial. *Global Marketing Strategies, S.L.*, 13–32.
- De Gortari, R. (2016). ¿Cuánto contribuyen las redes sociales al desempeño y desarrollo de las microempresas rurales? In *Las redes herramientas para la competitividad de las empresas rurales en México* (pp. 131–166). UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ; Juan Pablos Editor.
- De Grammont, Hubert C. (2004). La nueva ruralidad en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*. <https://doi.org/10.2307/3541454>
- De Grammont, Humberto C. (2010). La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. *Andamios*, 85–117.
- Díaz, J. (2015). *Economías Solidarias en América Latina*. ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara. Colección Alternativas de Desarrollo.
- Duch, J. (1998). *Tipologías empíricas de productores agrícolas*.
- Echeverría, J. (2008). El manual de Oslo y la Innovación Social. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. Dimensiones y Dinámicas de La Transferencia de Conocimiento, CLXXXIV(732 (julio-agosto))*, 609–618. <https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.210>
- Echeverría, Javier. (2006). Modelo pluralista de innovación: el ejemplo de las Humanidades. In S. E. de la U. del P. Vasco, E. H. U. A. Zerbitzua, & U. of the B. C. P. Service (Eds.), *Las Ciencias Sociales y las Humanidades en los sistemas de innovación*. Ibarra, Andoni Castro, Javier Rocca, Liliana.
- Espejo, R., & Harnden, R. (1989). *The viable system model. Interpretations and applications of Stafford Beer's VSM*. John Wiley and Sons, Chichester.
- Espinosa, A. (2015). Governance for sustainability: learning from VSM practice. *Kybernetes*, 44(6/7),

955–969. <https://doi.org/DOI 10.1108/K-02-2015-0043>

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry– government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- FAO. (2012). *Agricultura familiar con potencial productivo en México*.
- FAO. (2015). *Agricultura urbana y periurbana en América Latina y el Caribe*. [http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/cmvalc/ciudad\\_de\\_mexico.html](http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/cmvalc/ciudad_de_mexico.html)
- FAO. (2019). *Plataforma de Territorios Inteligentes*. “Los Enfoques Territoriales Sistémicos Son Esenciales Para Avanzar En La Erradicación Del Hambre, La Malnutrición y La Pobreza de Las Zonas Rurales.” <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/articulos/opiniones-territoriales/detalle/es/c/318060/>
- FAO. (2020). *El papel de la FAO en la innovación agrícola*. Innovación En La FAO. <http://www.fao.org/innovation/es/>
- FAO. (2021). *Agricultura de conservación*. <http://www.fao.org/conservation-agriculture/es/>
- Farnie, D. (1979). The English Cotton Industry and the World Market. In *Oxford University Press, Oxford*.
- FCCyT, & Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. (2018). *Nuevos Enfoques de la Innovación 1: Inclusión social y sostenibilidad*.
- Fernandes Pereira, T., Barra Montevechi, J. A., De Carvalho Miranda, R., & Daniel Friend, J. (2015). *Integrating soft systems methodology to aid simulation conceptual modeling*. *International (I. T. in O. Research (ed.))*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/itor.12133>
- Fierro, O. (2007). El problema del rezago tecnológico de las microempresas industriales alternativas de solución. *Portal de Revistas Científicas de La UNAM*, 137–160.
- FMI. (2021). *Informes de perspectivas de la economía mundial*. <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2021/07/27/world-economic-outlook-update-july-2021>
- Forbes. (2020). *El Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea: Una oportunidad para México*.
- Forrester, J. W. (1971). Counterintuitive Behavior of Social Systems. *Simulation*. <https://doi.org/10.1177/003754977101600202>
- François, C. (2004). *International Encyclopedia of Systems and Cybernetics* (S. GmbH. (ed.); 2a. Edició).
- Freeman, C. (1987). Technical innovation, diffusion, and long cycles of economic development. *The Long-Wave Debate*. *Verlag-Berlin-Heidelberg: Springer.*, 295–309.
- Fundar. (2017). *Centro de Análisi e Investigación Fundar*. <http://fundar.org.mx/>
- Galbraith, J. (1952). *American Capitalism, the Concept of Countervailing Power*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Gálvez, E., & García, D. (2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la mipyme: un estudio empírico en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 28, 11–27.

- García, J. M. (1991). Sobre el concepto de ruralidad: crisis y renacimiento rural. *Política y Sociedad*, 8, 87–94. <https://doi.org/10.5209/POSO.31727>
- Garrafa, O., Madera, J., Rivera, K., & Real, M. (2013). Los pequeños productores de Ruiz, Nayarit, en el sistema agroalimentario: cambios y resistencias. *Carta Económica Regional*, December, 37–64.
- Gil-García, J. R. (2010). Enfoque sistémico y simulación para el análisis de políticas públicas. In *Problemas, decisiones y soluciones. Enfoques de política pública* (pp. 239–290). Fondo de Cultura Económica. Centro de Investigación y Docencias Económicas.
- Gilbert, R., & Newberry, D. (1982). Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly. *American Economic Review*, 72(3), 514–526.
- González.Busto, B. (1999). *La Dinámica de Sistemas como metodología para la elaboración de modelos de simulación*.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171110>
- Guber, R. (2011). *La etnografía, método, campo y reflexividad* (Siglo veintiuno editores (ed.)).
- Gutiérrez, C., & Baumert, T. (2018). Smith, Schumpeter y el estudio de los sistemas de innovación. *Economía y Política*, 5(1), 93–111.
- Hamel, G., & Prahalad, C. (1990). The Core Competence of Corporation. *Harvard Business Review*, 1–15.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. H. . (2007). 'Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change.' *Technological Forecasting and Social Change*, 413–432.
- Hickson, P., Pugh, D., & Pheysey, D. (1969). Operations Technology and Organization Structure: An Empirical Reappraisal. *Administrative Science Quarterly*, 14.
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.03.005>
- IEP, EDRC, & FIDA. (2013). Escalando innovaciones rurales. In *Escalando innovaciones rurales*.
- IICA. (2009). *Fortalecimiento de la capacidad de innovación agrícola: ¿los gestores sistémicos de innovación son la respuesta?*
- IICA. (2014). *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*.
- INAES. (2019). *Secretaría del Bienestar*. [www.gob.mx/inaes](http://www.gob.mx/inaes)
- INEGI. (2015). *Número de habitantes*. [cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/%0D](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/%0D)
- Intervenciones, M. nacional de las, & Milpa, E. temporal de la. (2017). *Museo Nacional de las Intervenciones*.
- Jackson, M. (2003). *Systems Thinking. Creative Holism for Managers*. UK: John Wiley&Sons Ltd, The Atrium, Souther Gate, Chichester.
- Jiménez, J. D., & Sanz, V. R. (2004). Determinantes del éxito de la innovación. *Revista de Empresa*, 7,

- Jornada, L. (2018). *Mancha urbana en la CDMX ocupa cada vez más suelo de conservación*. <https://www.jornada.com.mx/ultimas/2018/12/14/mancha-urbana-en-la-cdmx-ocupa-cada-vez-mas-suelo-de-conservacion-7558.html>
- Juárez, D. (2017). *Competitividad, Capital Social e Innovación: un modelo econométrico para productores de amaranto*. Instituto Politécnico Nacional.
- Juárez, D., Coria, A., & Tejeida, R. (2019). Impacto del capital social e innovación en la competitividad de productores de amaranto en México. *Mercados y Negocios*, 1, 105–128.
- Kennedy, M. (2011). Cybernetics and system dynamics: impacts on public policy. *Kybernetes*, 40(1/2), 124–140. <https://doi.org/10.1108/03684921111117960>
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales* (Cuarta Edición). Mc Graw Hill.
- Klerkx, L. (2011). El papel del gestor sistémico en el desarrollo de capacidades para la innovación en el sector agroalimentario. *Estudios de Comunicación e Innovación*.
- Klerkx, L., & Geldes, C. (2018). *Sistemas de innovación en la agricultura. Perspectivas comparadas Holanda y Chile*. Diario UACh. <https://diario.uach.cl/invitan-a-seminario-sistemas-de-innovacion-en-la-agricultura-perspectivas-comparadas-entre-holanda-y-chile/>
- Klerkx, Laurens, Hall, A., & Leeuwis, C. (2009). Strengthening agricultural innovation capacity: are innovation brokers the answer? *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*. <https://doi.org/10.1504/IJARGE.2009.032643>
- Klerkx, Laurens, & Leeuwis, C. (2008). Matching demand and supply in the agricultural knowledge infrastructure: Experiences with innovation intermediaries. *Food Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2007.10.001>
- Klerkx, Laurens, & Leeuwis, C. (2009). Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.10.001>
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: A Dangerous Obsession. *Foreign Affairs*, 28–44.
- Kuhlmann, S. (2004). The rise of systemic instruments in innovation policy. *Int. J. Foresight and Innovation Policy*, 1(1–2), 3–30.
- Landa, L. (2018). La falacia de la hipótesis de Joseph Schumpeter. In *The Anahuac Journal Business and Economics* (Vol. 18, Issue 2).
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability organizations: a dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 3, 377–400.
- Leeuwis, C. (2004). *Communication for Rural Innovation. Rethinking agricultural extension*. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company.
- Lombana, J., & Rozas, S. (2008). Marco analítico de la competitividad. Fundamentos para el estudio de la competitividad regional. *Pensamiento y Gestión*, 1–38.
- Lundvall, B. (1992). *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive*

- Learning*. London, Pinter.
- Macías, A. (2013). Los pequeños productores agrícolas en México. *Carta Económica Regional*, 1956, 7–18.
- Mahoney, J., & Pandian, R. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. *Strategic Management Journal*, 363–380.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1995). Schumpeterian patterns of innovation. *Cambridge Journal of Economics*, 1(19), 47–65.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1997). Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. *Industrial and Corporate Change*, Oxford University Press, 6(1), 83–118.
- Mantel, S., & Rosegger, G. (1987). The role of third-parties in the diffusion of innovations: a survey. In J. Rothwell, R., Bessant (Ed.), *Innovation: Adaptation and Growth* (pp. 123–134).
- Manzo-Ramos, F., & López-Ornelas, G. (2010). Conformación de la agroindustria del amaranto en Santiago Tulyehualco, Xochimilco, México. Elementos que han permitido la transformación productiva y social de las familias rurales. *International EAAE-SYAL Seminar - Spatial Dynamics in Agri-Food Systems*, 1–6.
- Martínez, M. (2005). *El Método Etnográfico de Investigación*.  
<http://prof.usb.ve/miguelm/metodoetnografico.html>%0AConsulta: 12-12-2005
- Maturana, H., & Varela, F. (2004). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo* (6a. Edición).
- McGartland, D., Berg-Weger, M., Tebb, S., Lee, E., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94–104.
- McMahon, M., Valdés, A., Cahill, C., & Jankowska, A. (2011). Análisis de la extensión agrícola en México. *Revista Estudios Agrarios*.
- Medeiros, V., Goncalves, L., & Camargos, E. (2019). La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. *Revista de La CEPAL*, 129, 7–27.
- Melero, N. (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones Pedagógicas*. Secretariado de Publicaciones Universidad de Sevilla, 339–355.
- Miles, I. (1994). *Knowledge intensive business services: their roles as users, carriers and sources of innovation* (PREST (ed.)).
- Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*.  
<https://doi.org/10.1116/revista.v1n1.p001><<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84911685037>>
- Morua, J., Marín, A., Rivera, I., & Schmitt, C. (2015). Las tres piedritas en el camino de la innovación. *Cuarto Congreso Internacional de Investigación, Desarrollo Sustentable y Entorno Cultural Del Área Económico Administrativa 2015*.
- Muller, E. (2001). *Innovation interactions between knowledge-intensive business services and small and medium-sized enterprises. An analysis in terms of evolution, knowledge and territories*. Technology, Innovation and Policy. Springer.



- Muller, E., & Zenker, A. (2001). Business services as actors of knowledge transformation and diffusion: some empirical findings on the role of KIBS in regional and national innovation systems. *Series of Working Papers Firms and Region. Department of Innovation Services and Regional Development*, 1–22.
- Mundial, B. (2017). *Banco Mundial. Agricultura: Panorama General*. <http://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview#1>
- Nelson, R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press: Oxford.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change* (T. B. P. of H. U. Press (ed.)).
- Novikov, D. (2016). *Cybernetics From Past to Future. Studies in Systems, Decision and Control*. <https://doi.org/DOI 10.1007/978-3-319-27397-6>
- OCDE, & Eurostat. (2005). *Manual de Oslo Guía para la recogida E INTERPRETACIÓN DE DATOS SOBRE INNOVACIÓN Tercera edición Es una publicación conjunta de OCDE y Eurostat eurostat E U R O P E A N C O M M I S S I O N*. <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- OECD/Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018. In *Handbook of Innovation Indicators and Measurement*. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- ONU. (2019). *La agricultura en el siglo XXI: un nuevo paisaje para la gente, la alimentación y la naturaleza*. <http://www.onu.org.mx/la-agricultura-en-el-siglo-xxi-un-nuevo-paisaje-para-la-gente-la-alimentacion-y-la-naturaleza/>
- Patiño, E. D. R., & Espinoza, M. de J. (2015). Ley Agraria del 6 de enero de 1915 : semilla de la propiedad social y la institucionalidad agraria en México. *Estudios Agrarios*, 58, 17–40. <https://goo.gl/YU8YxV>
- Paz, S. A. R. (2015). Enfoque sistémico en administración rural: estudio de la unidad de producción familiar. *Ciencias Administrativas*, 5, 29–38.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm* (B. Blackwell (ed.)).
- Pérez, J. (2008). Aplicación de la cibernética organizacional al estudio de la viabilidad de las organizaciones. *Patologías organizativas frecuentes (parte 1ª)*. *DYNA*, 83(5), 265–281.
- Pérez, J. (2012). *Design and Diagnosis for Sustainable Organizations The Viable System Method*. Springer Heidelberg Dordrecht. <https://doi.org/DOI 10.1007/978-3-642-22318-1>
- Pérez Ríos, J. (2008). Aplicación de la cibernética organizacional al estudio de la viabilidad de las organizaciones. *Patologías organizativas frecuentes (Parte 2a y final)*. *DYNA*, 83(7), 403–422.
- Peteraf, M. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 179–191.
- Portela, M., & Neira, I. (2003). Capital Social: las relaciones sociales afectan al desarrollo. *Colección Documentos Instituto Internacional de Catalunya*.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (T. F. Press (ed.)).

- Porter, M. (1990). *La Ventaja Competitiva de las Naciones* (Vergara (ed.)).
- Porter, Michael. (1985). *La Ventaja Competitiva*.
- Porter, Michael. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, 95–117.
- Powell, W., Koput, K., Smith-Doerr, L., & Owen-Smith, J. (1999). Network Position and Firm Performance: Organizational Returns to Collaboration in the Biotechnology Industry. *Research in the Sociology of Organizations*, 16, 129–159.
- Ramírez, R., & Ampudia, D. (2018). Factores de Competitividad Empresarial en el Sector Comercial. *Revista RECITIUTM Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología Del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo*, 4(1), 16–32.
- Rendón-Medel, Díaz-José, Hernández-Hernández, & Camacho-Villa. (2015). Modelos de intermediación en la extensión agrícola. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6, 139–150.
- Rivera, I., Torres, E., Rivera, G., Águilar, M., & Álvarez, E. (2016). *El IPN en el ecosistema mexicano de innovación*. Instituto Politécnico Nacional.
- Rivera, W. (2001). *Agricultural and rural extension worldwide: Options for institutional reform in the developing countries* (FAO (ed.)).
- Rogers, E. (1962). *Diffusion of Innovations* (N. The Free Press & York (eds.)).
- Roldán, E., Rendón, R., Camacho, T., Aguilar, J., & Toledo, J. (2020). La innovación en el sector rural de México: el papel del gestor sistémico. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 20(2), 119–138.
- Romo, D., & Abdel, G. (2004). Documentos de Trabajo en Estudios de Competitividad. In *ITAM*.
- Ruiz-Velazco, A. (2015). La competitividad territorial y el potencial socioeconómico urbano. *Lider*, 26, 39–59.
- Ruiz Castañeda, W. L. (2016). *Análisis del impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación: una propuesta desde el modelado basado en agentes*. <https://doi.org/10.1515/jpm-2013-2003>
- Ruiz, W., & Robledo, J. (2013). Evaluación del Impacto de los Intermediarios en los Sistemas de Innovación: Marco de Análisis. *Research Gate*.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process* (Mc Graw Hill (ed.)).
- Saaty, T. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 32.
- Saaty, T. (1990). An Exposition of the AHP in reply to the paper “Remarks on the Analytic Hierarchy Process.” *Management Science*, 36.
- Saaty, T., & Vargas, L. (1998). Diagnosis with Dependent Symptoms: Bayes Theorem and the Analytic Hierarchy Process. *Operations Research*, 46.
- Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista La Integración*, 1, 15–36.
- SADER. (2019). *Producción Agrícola*. PRODUCCIÓN ANUAL AGRÍCOLA. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

- SADER. (2020). *Supero comercio agroalimentario México-EU 50 mil mdd en 2019*.
- SADER. (2021). *México, potencia agroalimentaria que conquista el mundo*.  
<https://www.gob.mx/agricultura>
- SAGARPA. (2017a). *Balanza Agroalimentaria*.  
[http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/sagarpa/Documents/2016\\_08\\_18\\_Balanza\\_Agroalimentaria\\_enero\\_junio\\_EU.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/sagarpa/Documents/2016_08_18_Balanza_Agroalimentaria_enero_junio_EU.pdf)
- SAGARPA. (2017b). *SAGARPA 5o. Informe de labores 2016-2017*.
- Sánchez-Ancochea, D. (2005). Capitalismo, desarrollo y Estado. Una revisión crítica de la teoría del Estado de Schumpeter. *Revista de Economía Institucional*, 7(13), 81–100.
- Sánchez, M. (2008). El concepto de innovación y tecnología y sus implicaciones. In *El Proceso Innovador y Tecnológico: estrategias y apoyo público* (pp. 1–33). Netbiblo, S.L.
- Santos, V., Álvarez, A., Pérez, F., & Pérez, L. (2019). El extensionismo rural mexicano: análisis coyuntural con enfoque de políticas públicas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10.
- Scheel, C. (2011). Innovacities: in search of breakthrough innovations producing world-class performance. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 2, 372–388.
- Schwaninger, M. (2004). What can cybernetics contribute to the conscious evolution of organizations and society? *Systems Research and Behavioral Science*, 21(5), 515–527.
- Schwaninger, Markus, Pérez Ríos, J., & Ambroz, K. (2004). System Dynamics and Cybernetics: A Necessary Synergy. *International System Dynamics Conference*.
- Schwaninger, Markus, & Ríos, J. P. (2008). System dynamics and cybernetics: a synergetic pair. *System Dynamics Review*, 24(2), 145–174. <https://doi.org/10.1002/sdr.400>
- SECTUR. (2019). *Portal del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica de Turismo-SNIEGT*. Glosario. [https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx#Glosario\\_V](https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx#Glosario_V)
- SEDEMA. (2019). *Suelo de Conservación*. Suelo de Conservación.  
<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/suelo-de-conservacion>
- Sepúlveda, S., Rojas, P., & Chavarria, H. (2002). Competitividad y cadenas agroalimentarias: una definición conceptual. In IICA (Ed.), *Competitividad: cadenas agroalimentarias y territorios rurales. Elementos conceptuales* (pp. 29–62).
- SIAP. (2019). *Cierre Estadístico de la Producción Agrícola 2019*. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/%0D>
- Silva, A. (2007). Determinantes de la innovación en la Empresa. *ANALES de La Universidad Metropolitana*, 7, 53–71.
- Smedlund, A. (2006). The roles of intermediaries in a regional knowledge system. *Journal of Intellectual Capital*, 8, 159–170.
- Smith, C. (2002). The wholesale and retail markets of London. *Economic History Review* LV, 31–50.
- Suárez, J., & Ibarra, S. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades. Un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 63–89.

- Taylor, H. (2007). Tacit knowledge: conceptualizations and operationalizations. *International Journal of Knowledge Management*, 3, 60–73.
- Teece, D. (1989). *Interorganizational requirements of the innovation process* (Harvard Business School Press (ed.)).
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537–556.
- Tejeida, R. (2005). Los conceptos de entropía y evolución en la administración: La Teoría Exelixica de las Organizaciones. *Administración Contemporánea, Revista de Investigación*, 1, 1–39.
- UNESCO. (2001). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de la educació, la ciencia y la cultura*.
- Uribe-Reyes, J. (2014). El sector agropecuario en México, una historia de marginación. *Análisis Plural*, 2° Semestre, 143–166.
- Veiga, L. (2001). Innovación y competitividad. *Revista de Antiguos Alumnos Del IEEM*.
- Ventana Systems. (2016). *Vensim*.
- Villegas, E. (2013). La importancia de la ciencia, tecnología e innovación en la competitividad del sector agropecuario mexicano (México y la sociedad del conocimiento). *Sexta Época*, 32.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 171–180.
- West, J., & Gallager, S. (2006). Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation. In *Open Innovation: Researching a New Paradigm* (pp. 82–106). Oxford University Press.
- Wilson, B. (1990). *System: Concepts, Methodologies and Applications* (J. W. & Sons (ed.); 2nd. ed).
- Winch, G. M., & Courtney, R. (2007). The organization of innovation brokers: An international review. In *Technology Analysis and Strategic Management*. <https://doi.org/10.1080/09537320701711223>
- Yoguel, G., Barletta, F., & Pereira, M. (2013). De schumpeter a los postschumpeterianos: Viejas y nuevas dimensiones analíticas. *Problemas Del Desarrollo*. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0301-7036\(13\)71887-X](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0301-7036(13)71887-X)

## Anexos

### Anexo 1 Metodología Etnográfica

#### Codificación de datos

Para llevar a cabo la codificación de los datos se asignó un valor numérico a cada ítem, en este caso se presentó a los productores una serie de afirmaciones y se les pidió que hicieran su valoración eligiendo una de las cinco opciones propuestas en la siguiente escala: (1) nunca; (2) casi nunca; (3) a veces; (4) casi siempre y (5) siempre.

Para validar el instrumento de recolección de datos se realizó la prueba piloto o pre test (Padua, 2001) con personas que reúnen las mismas características de la población que se estudia, por lo que se entregaron los cuestionarios a productores de amaranto del pueblo de Santiago Tulyehualco con el fin de hacer los ajustes necesarios en cuanto a lenguaje y redacción, comprensión de instrucciones y opciones a utilizarse en el instrumento. Se entregaron 35 cuestionarios y se recuperaron 30, con la información obtenida se determinó la confiabilidad del instrumento a través del Alfa de Cronbach.

Con esta fórmula de consistencia interna es posible medir la confiabilidad de un instrumento con escalas de calificación y de respuesta diferentes, se reduce al hacer puntuaciones de 1 y 0, lo que permite la estimación de un coeficiente equivalente y homogéneo. Evalúa el nivel de correlación entre los elementos de la prueba para comprobar si la medición es estable y consistente (Cronbach, 1951).

La fórmula del Alfa de Cronbach es la siguiente:

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Donde:

K - número de ítems

$\sum \sigma_i^2$  - suma de las varianzas de los ítems

$\sigma_t^2$  - varianza de los totales

El Alfa de Cronbach permite a los investigadores encontrar la confiabilidad de instrumentos constituidos por una escala Likert o cualquier escala de opciones múltiples (Kerlinger y Lee, 2002).

Tabla 18 Criterios orientadores para determinar la valoración del coeficiente de Alfa

	Toma de decisiones sobre individuos	Descripción de grupos	Información en general
1. .85 o mayor	Aceptable	Aceptable	Aceptable
2. Entre 0.60 y 0.85	Cuestionable	Aceptable	Aceptable
3. Inferior a 0.60	No aceptable	Cuestionable	Aceptable, cuestionable...

Fuente: Morales (2007)

En esta investigación se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21.0 para obtener el coeficiente de Alfa de Cronbach. Por medio del programa se obtuvo un coeficiente de  $r = .892$  (n de elementos: 39) con esta información se puede deducir que el instrumento es claramente confiable.

Tabla 19 Cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.913	.892	39

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	30	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Elaboración propia con datos del pretest programa SPSS versión 21.0

## Resultados del trabajo empírico

Para explicar la relación existente entre el capital social, la innovación y la competitividad de las Mipymes productoras de amaranto ubicadas en el pueblo de Santiago, Tulyehualco, con los resultados del cuestionario se procedió a realizar la prueba de normalidad de Kolmorov Smirnof. La tabla 3 presenta la prueba realizada.

Tabla 20 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		CAPSOC	INNOVA	COMPET
N		50	50	50
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	48.9400	32.0600	49.0400
	Desviación estándar	21.79066	5.62215	3.52808
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.207	.085	.131
	Positivo	.207	.085	.086
	Negativo	-.106	-.075	-.131
Estadístico de prueba		.207	.085	.131
Sig. asintótica (bilateral)		.000 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.032 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Elaboración propia con datos del programa SPSS versión 21.0

Los resultados de la prueba arrojan que los datos siguen una distribución normal por tanto es factible realizar pruebas paramétricas que permiten elevar el nivel de análisis.

Se llevó a cabo también el **análisis de regresión** con base en los datos planteados en la hipótesis de investigación se establece la siguiente ecuación:

$$\text{Competitividad} = \beta_0 + \text{INNOVA}\beta_1 + \text{CAPSOC}\beta_2 + \epsilon$$

Donde:

$\beta_0$ - Constante de la recta de regresión

$\beta_1... \beta_2$ - parámetros de los coeficientes de variación parcial para cada una de las variables independientes. Representan la estimación del cambio en la variación de la variable dependiente que puede atribuirse a un incremento en una unidad en la variable independiente.

$\epsilon$  - error aleatorio o residuo de la recta de regresión. El residuo es la diferencia entre el valor real de la variable dependiente y el pronosticado por el modelo.

**COMPET**- Competitividad

**INNOV**- Innovación

**CAPSOC**- Capital social

Para realizar el análisis de regresión se utilizó el software SPSS versión 21.0 y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 21 Análisis de regresión

Coefficientes<sup>a</sup>


Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
1 (Constante)	37.755	2.409		15.675	.000
CAPSOC	-.037	.021	-.227	-1.740	.088
INNOVA	.408	.082	.650	4.979	.000

a. Variable dependiente: COMPET

Fuente: Elaboración propia con datos del programa SPSS versión 21.0



## Anexo 2 Instrumentos de recolección de datos



### Productores rurales

Este instrumento forma parte de las herramientas para recolectar información de carácter académico. Las respuestas obtenidas en este cuestionario serán utilizadas con fin informativo para sustentar el apartado metodológico de la tesis titulada: Modelo de gestores sistémicos de innovación para incentivar la competitividad de los productores rurales de la Ciudad de México. Se enfatiza que los comentarios y datos obtenidos serán tratados de forma confidencial y se respetará el anonimato de los participantes.

#### Datos generales

Sexo

Femenino

Masculino

Edad

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Alcaldía

Milpa alta

Tláhuac

Xochimilco

[Siguiente](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abusos](#) · [Condiciones del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)





## Productores rurales

### Questionario

¿Cómo organizan las actividades al interior del negocio?

Tu respuesta

---

¿Se establecen con claridad las funciones de cada persona en cada etapa del proceso?

Tu respuesta

---

¿Están de acuerdo en incluir máquinas y herramientas modernas a sus actividades para adaptarse a las nuevas formas de trabajo?

Tu respuesta

---

¿Tiene amistad con otros productores y está dispuesto a relacionarse con empresas, escuelas o con el gobierno para trabajar o desarrollar proyectos?

Tu respuesta

---

¿Hacen acuerdos de colaboración con otros productores?

Tu respuesta

---

¿Estaría dispuesto a trabajar con otros productores si una persona o una empresa fuera el intermediario entre ustedes?

Tu respuesta

¿Todos los que trabajan en el negocio conocen las costumbres y prácticas tradicionales que utilizan?

Tu respuesta

¿Considera importante aprender nuevas formas de trabajo agrícola?

Tu respuesta

¿Considera conveniente combinar las prácticas tradicionales con prácticas actuales para mejorar las actividades?

Tu respuesta

¿Se hace una revisión de las actividades cada determinado tiempo?

Tu respuesta

¿Se revisa que la relación con otros productores, empresas, escuelas o con el gobierno haya beneficiado al negocio?

Tu respuesta

¿Se reorganizan las actividades en caso de que sea necesario modificar algo?

Tu respuesta

Gracias por su tiempo!

Atrás

Enviar

Nunca envías contraseñas a través de Formularios de Google.

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) · [Condiciones del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)



Instituto Politécnico Nacional



## Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación

### Guía de entrevista

**Presentación:** Este instrumento forma parte de las herramientas para recolectar información de carácter académico. Las respuestas obtenidas en esta entrevista serán utilizadas con fin informativo para sustentar el apartado metodológico de la tesis titulada: *Modelo de gestores sistémicos de innovación para incentivar la competitividad de los productores rurales de la Ciudad de México*. Se enfatiza que los comentarios y datos obtenidos serán tratados de forma confidencial y se respetara el anonimato de los participantes.

Datos Generales:

Sexo: M (  )      F (  )

Edad: \_\_\_\_\_

Alcaldía \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo organizan las actividades para sembrar, cosechar y vender?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿De qué manera se establecen las funciones de cada persona en las distintas etapas? ¿Cada quién sabe o que tiene que hacer?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. ¿Es necesario que todos los que trabajan en el negocio conozcan las costumbres y prácticas tradicionales que utilizan?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. ¿En las actividades se incluyen nuevas formas de trabajo para sembrar o cosechar?

5. ¿Cómo combinan las prácticas agrícolas tradicionales con prácticas actuales?
  
6. ¿Considera que combinar prácticas tradicionales con actuales facilita las actividades?
  
7. ¿Qué tan conveniente o necesario es incluir máquinas, herramientas y tecnología a sus actividades para adaptarse a las nuevas formas de trabajo?
  
8. ¿Cómo revisan que las actividades se realicen de manera correcta, en cada etapa del proceso o cada determinado tiempo?
  
9. ¿Cómo se reorganizan las actividades cuando se considera necesario modificar algo?
  
10. ¿De qué manera se relaciona con otros productores? ¿Existen relaciones de amistad o trabajo?
  
11. ¿Hacen algún tipo de acuerdos hacen con otros productores para colaborar en proyectos o realizar actividades?
  
12. ¿Está dispuesto a relacionarse con empresas, escuelas o con el gobierno para trabajar o desarrollar proyectos?

13. ¿Estaría dispuesto a trabajar con otros productores si una persona o una empresa fuera el intermediario entre ustedes?

14. ¿Se revisa que la relación con otros productores, empresas, escuelas o con el gobierno haya beneficiado al negocio? Ó ¿ha tenido alguna experiencia buena o mala con otros productores, empresas, escuelas o con el gobierno?

## Anexo 3 Productos derivados de la investigación

Artículos publicados en revistas de investigación CONACYT



Article / Artículo  
Section: Social movements and rural culture  
Sección: Economía y políticas públicas

doi: <http://dx.doi.org/10.5154/textual2.019.74.14>

### RELEVANCE OF SYSTEMIC BROKERS IN INNOVATION PROCESSES OF RURAL PRODUCERS IN MEXICO CITY

### LA RELEVANCIA DE LOS GESTORES SISTÉMICOS EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN DE LOS PRODUCTORES RURALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Dolores Juárez Díaz; Ana Lilia Coria Pérez; Ricardo Tejeida Padilla\*

#### ABSTRACT

**S**mall rural producers of Mexico City have had to adapt to current economic growth models, as well as to the social restructuring derived from the expansion of the urban area that has brought about a geographical, economic and social imbalance generating problems among them due to the lack of bonds and information flows. Thus, small rural producers have difficulties in their interaction with other economic agents, which affects the innovation processes that originate competitiveness. Therefore the objective of this research was to understand the innovation processes of small rural producers of Mexico City through a systematic approach identifying the relations that arise between system agents and highlighting the role of systemic brokers of innovation. The methodology used is the Soft Systems Methodology. The results show the significance of the intervention of systemic brokers in innovation processes of rural producers to integrate them, to take into account the different perspectives and to establish linkages between the participating actors, in addition to promoting the dialogue and cooperation required for innovations to succeed, and increase their competitiveness.

**KEYWORDS:** Rural producers, innovation, competitiveness, systems approach.

Instituto Politécnico Nacional, Programa de Doctorado en Gestión y Políticas de la Innovación, México.  
rtjeidap@ipn.mx tel: +52 5534912201 (\*corresponding author)

Received: February 28, 2019 / Accepted: July 21, 2019

Please cite this article as follows (APA 6): Juárez Díaz, D., Coria Pérez, A. L., Tejeida Padilla, R. (2019). Relevance of systemic brokers in innovation processes of rural producers in Mexico City. *Textual*, 74, 115-155. doi:10.5154/textual.2019.74.14





## THE AGRI-FOOD SYSTEM IN RURAL AREAS OF MEXICO CITY IN THE CONTEXT EMERGING BY SARS-COV-2. SYSTEMIC APPROACH REFLECTIONS

## EL SISTEMA AGROALIMENTARIO EN ZONAS RURALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN EL CONTEXTO EMERGENTE POR SARS-COV-2. REFLEXIONES DESDE EL ENFOQUE SISTÉMICO

Dolores Juárez Díaz; Ana Lilia Coria Pérez; Olga Lidia Jiménez Arenas; Ricardo Tejada Padilla\*

### ABSTRACT

The agri-food system depends on global variations such as economic changes that generate insecurity or food shortfall, in addition to the current health emergency that mainly affects small producers in rural areas. This work reviews the conditions of rural producers of Xochimilco in Mexico City and proposes a structure that promotes the viability of the agri-food system. The study was carried out in two stages, the ethnographic method was first used and, then from the Systemic Approach, the Soft Systems Methodology (SSM) in complementarity with Viable System Model (VSM) was applied to contextualize the effects of the current health emergency in this area. The results show that these communities are facing the pandemic from their limited capacities, so mechanisms and organizational structures are needed to make food systems robust to meet the challenges that their environment presents. It is proposed that the necessary linkage should be based on systemic models capable of managing the complexity of rural systems, such as the joint use of SSM and VSM, which through its systemic functions process environmental complexity and improve adaptation to the environment to ensure their survival.

**KEYWORDS:** Agro-food system, rural producers, Systemic Approach, Soft Systems Methodology, Viable System Model.

Instituto Politécnico Nacional. Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación.

Grupo de Investigación en Sistemas y Turismo, México. \*Corresponding author: [tejadapadilla@ipn.mx](mailto:tejadapadilla@ipn.mx)

Received: November 20, 2020 / Accepted: March 22, 2021

Please cite this article as follows (APA): Juárez Díaz, D., Coria Pérez, A. L., Jiménez Arenas, O. L., & Tejada Padilla, R. (2021). The agri-food system in rural areas of Mexico (8) in the context emerging by SARS-COV-2. Systemic Approach Reflections. *Textos*, 27, 488-488. doi: 10.22541/australia.2021.7788