



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS,  
SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA  
Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**GESTION DE LA INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE MANGO ATAULFO  
(*Mangífera indica*) EN LOS MUNICIPIOS DE ATOYAC DE ALVAREZ  
Y BENITO JUÁREZ, COSTA GRANDE DE GUERRERO, MEXICO**

**T E S I S**



QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

SECRETARÍA GENERAL ACADÉMICA  
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES  
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

PRESENTA

**FERNANDO NAVA SANDOVAL**

Chapingo, México; diciembre de 2013



**GESTION DE LA INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE MANGO ATAULFO  
(*Mangífera indica*) EN LOS MUNICIPIOS DE ATOYAC DE ALVAREZ Y BENITO  
JUÁREZ, COSTA GRANDE DE GUERRERO, MEXICO**

Tesis realizada por **Fernando Nava Sandoval**, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

**COMITÉ ASESOR**

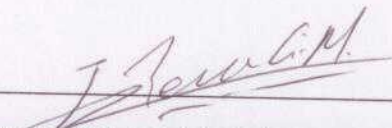
**DIRECTOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JORGE AGUILAR ÁVILA**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. CLAUDIO ÁVALOS GUTIÉRREZ**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ROBERTO RENDÓN MEDEL**

## Dedicatoria

A **Dios** porque me ha permitido conocer cuan maravillosa es la vida.

A **Mónica** mi esposa, por su amor y apoyo incondicional que siempre me brinda.

A **Fernando** mi hijo, porque es mi motivación.

A mis **padres**, por enseñarme con el ejemplo.

A mis **hermanos** por su apoyo de siempre.

**Familia**, todos importantes en mi vida debiendo nombrarlos a todos.

## Agradecimientos

Al **CONACYT**, por su apoyo económico en mi formación profesional.

Al **Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial**, por su invaluable contribución buscando el desarrollo del campo mexicano.

A mis maestros en el **Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial**, por su contribución a mi conocimiento y a esta tesis.

Al equipo administrativo del **Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial**, que en incontables ocasiones me apoyaron.

Al **Dr. Jorge Aguilar Ávila** por su gran apoyo en mi formación profesional y en el presente trabajo de investigación.

Al **Dr. Claudio Ávalos Gutiérrez** y al **Dr. Roberto Rendón Medel**, por su permanente apoyo durante mi proceso de formación en el presente trabajo de investigación.

Al **Lic. Efrén Ruiz Díaz** por todo el apoyo brindado para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mis compañeros de estudio de los cuales aprendí innumerables ocasiones.

## Datos biográficos

Fernando Nava Sandoval nació el 22 de febrero de 1972, en el municipio de El Oro, Estado de México. Estudió la carrera de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (1990-1994) y la Maestría en Estrategia Agroempresarial en el CIESTAAM-UACH (2010-2012).

De 1996 a la fecha labora en los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), adscrito en diferentes oficinas de México. De 1996 al 2008 en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero (Agencia Chilpancingo), del 2008 al 2011 en la ciudad de Morelia, Michoacán (Oficinas Centrales) y del 2011 a la fecha en la ciudad de Puebla (Subdirección Regional de Promoción en el Sur).

Sus principales logros profesionales son: *i)* Año 2000: Integración del esquema de desarrollo de proveedores en la red de arroz en la Cañada de Huamuxtitlán, Guerrero, *ii)* Año 2005: Incorporación al crédito formal a 4 Fondos Regionales Indígenas de la Montaña de Guerrero, *iii)* Año 2006: Nombramiento como titular de la Agencia Chilpancingo, *iv)* Año 2008: Incorporación como especialista en la Dirección de Organización, Desarrollo y Enlace, oficinas centrales de FIRA y *v)* Año 2011: Incorporación como especialista en la Subdirección Regional de Promoción en el Sur con sede en Puebla, Puebla.

# GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE MANGO ATAULFO (*Mangifera indica*) EN LOS MUNICIPIOS ATOYAC DE ÁLVAREZ Y BENITO JUAREZ DE LA COSTA GRANDE DE GUERRERO, MEXICO

## INNOVATION MANAGMENT TO STRENGTHEN AND DEVELOP THE PRODUCTION OF “MANGO ATAULFO” (*Mangifera indica*) IN THE MUNICIPALITY OF ATOYAC DE ÁLVAREZ AND BENITO JUAREZ OF THE COSTA GRANDE OF GUERRERO, MEXICO

Fernando **Nava Sandoval**<sup>1</sup>, Jorge **Aguilar Ávila**<sup>2</sup>, Claudio **Avalos Gutiérrez**<sup>2</sup>  
y Roberto **Rendón Medel**<sup>2</sup>

### RESUMEN:

Uno de los factores limitantes en la producción es la heterogeneidad en la adopción de innovaciones. Por ello, se analizó la dinámica de adopción de innovación de los productores de mango ataulfo en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande de Guerrero. Con el cálculo de indicadores de innovación se diseñó una estrategia de intervención para contribuir a incrementar la rentabilidad y competitividad. El método empleado fue el analítico al especificar los elementos principales de sistema de producción y sus innovaciones; se apoyó con revisión bibliográfica y estadística, recorridos de campo, entrevistas con actores clave. La captura, sistematización y análisis de la información facilitó determinar los factores competitivos de la gestión de innovación. Los resultados indican que la categoría sanidad es fundamental en la difusión de innovaciones con un índice de 89%, en contraste con las categorías de índole organizacional y administrativa, con índices menores de 10%. El mapeo de la red de innovaciones logró trazar el mapa de comunicaciones de los productores de mango ataulfo y las relaciones establecidas con otros actores públicos o privados involucrados. La difusión de innovaciones es realizada principalmente por proveedores de insumos, por la limitada interacción entre productores, empresas de servicios e instituciones de investigación. Es necesario fortalecer los procesos de producción a través de la apropiación de innovaciones a partir del conocimiento tácito de los productores.

**Palabras clave:** Mango ataulfo, productores, red de innovación, difusión de innovaciones.

### ABSTRACT:

One of the limiting factors in production is the heterogeneity in the adoption of innovations. For this reason, the dynamics of adoption of innovation of the producers of “Ataulfo” mango was analyzed in the municipalities of Atoyac de Álvarez and Benito Juarez, of the Costa Grande Region of Guerrero State. With the calculation of innovation indexes, an intervention strategy was designed to help to increase the profitability and competitiveness. The method used was the analytical one, to specify the main elements of primary production and their innovations. It was supported with bibliographic and statistical review, field tours, and interviews with key stakeholders. The capture, systematization, and analysis of the information facilitated the determination of the competitive factors of the innovation management. The results indicate that the plant health category is fundamental in the dissemination of innovations, with an index of 89%. On the other way, the organizational and administrative categories had indexes lower than 10%. Innovation network mapping managed to trace the communications of the producers of “Ataulfo” mango and their relationships established with other public or private stakeholders. The diffusion of innovations is mainly carried out by suppliers of inputs, by a limited interaction between producers, service companies and research institutions. It is necessary to strengthen the production processes through the appropriation of innovations based on the tacit knowledge of the producers.

**Key words:** Ataulfo mangoes, producers, innovation network, diffusion of innovations.

<sup>1</sup> Tesista. Maestría en Estrategia Agroempresarial. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

<sup>2</sup> Profesor Investigador del CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| I. Introducción.....   | 1  |
| 1.1. El problema de investigación.....                             | 2  |
| 1.1.1. Preguntas de investigación.....                             | 4  |
| 1.1.2. El Objeto de análisis y los objetos/sujetos de estudio..... | 4  |
| 1.2. Objetivos.....  | 4  |
| 1.2.1. Objetivo general.....                                       | 5  |
| 1.2.2. Objetivos específicos.....                                  | 5  |
| 1.3. Hipótesis.....  | 5  |
| 1.4. Delimitación espacial y temporal.....                         | 6  |
| II. Sistemas y fuentes de innovación en la agricultura.....        | 7  |
| 2.1. Innovación.....   | 7  |
| 2.1.1. Concepto.....   | 7  |
| 2.1.2. Difusión de la innovación.....                              | 9  |
| 2.1.3. Adopción de la innovación.....                              | 10 |
| 2.1.4. Gestión de la innovación.....                               | 13 |
| 2.2. Sistemas de innovación.....                                   | 13 |
| 2.3. Fuentes de innovación.....                                    | 15 |
| 2.4. Innovación en la agricultura.....                             | 16 |
| 2.5. Innovación en México.....                                     | 18 |
| III. Producción y comercialización de mango Ataulfo.....           | 20 |
| 3.1. Contexto internacional de la producción de mango.....         | 20 |
| 3.1.1. Producción mundial.....                                     | 20 |
| 3.1.2. Exportaciones a nivel mundial.....                          | 20 |
| 3.1.3. Importaciones a nivel mundial.....                          | 21 |
| 3.1.4. Precio internacional.....                                   | 21 |
| 3.1.5. Rendimiento y área cosechada.....                           | 21 |
| 3.2. La producción de mango en México.....                         | 22 |
| 3.3. Producción en Guerrero.....                                   | 23 |
| 3.4. Comercialización.....   | 25 |
| IV. Materiales y métodos.....                                      | 26 |
| 4.1. Localización.....   | 26 |
| 4.2. Fuentes de información.....                                   | 26 |
| 4.2.1. Tipo de muestreo.....                                       | 26 |
| 4.2.2. Tamaño de la muestra.....                                   | 27 |
| 4.3. Métodos de colecta de la información.....                     | 27 |
| 4.3.1. Levantamiento de la información.....                        | 27 |
| 4.3.2. Estructura de las entrevistas.....                          | 27 |
| 4.3.3. Captura de la Información.....                              | 29 |
| 4.4. Métodos de análisis.....                                      | 30 |
| 4.4.1. Cálculo de los indicadores utilizados.....                  | 30 |
| 4.4.2. Índice de adopción de innovaciones (InAI).....              | 30 |
| 4.4.3. Tasa de adopción de innovaciones (TAI).....                 | 32 |
| 4.4.4. Análisis de la información.....                             | 32 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| V. Dinámica y red de innovación ..... | 33 |
| 5.1. Perfil de los productores .....  | 33 |
| 5.2. Dinámica de la actividad .....   | 33 |
| 5.3. Dinámica de innovación .....     | 38 |
| 5.5. Red de innovación .....          | 44 |
| <i>Red social</i> .....               | 44 |
| <i>Red técnica</i> .....              | 47 |
| <i>Red comercial</i> .....            | 49 |
| 5.6. Innovaciones clave .....         | 51 |
| VI. Conclusiones .....                | 53 |
| VII. Literatura citada .....          | 57 |



## Lista de cuadros

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1. Clasificación y claves del identificador de actores para el análisis de redes.....                       | 29 |
| Cuadro 2. Perfil de los productores de mango ataulfo.....  | 33 |
| Cuadro 3. Importancia de la producción de mango y su proporción de ingreso (%).....                                | 34 |
| Cuadro 4. Ingresos, rendimiento, utilidad e índice de adopción de innovaciones.....                                | 35 |
| Cuadro 5. Dinámica de la actividad productiva de mango ataulfo .....   | 35 |
| Cuadro 6. Dinámica de innovaciones.....  | 42 |
| Cuadro 7. Principales innovaciones y utilidad por hectárea .....   | 42 |
| Cuadro 8. Innovaciones clave que contribuyen para incrementar las utilidades en la red de valor mango ataulfo..... | 51 |

## Lista de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Etapas en el proceso de adopción de innovaciones .....                         | 12 |
| Figura 2. Participación estatal en la producción nacional de mango (%) .....             | 23 |
| Figura 3. Valor de la producción por red agrícola en (miles de pesos) .....              | 24 |
| Figura 4. Volumen de producción por red agrícola en Guerrero (miles de t) .....          | 24 |
| Figura 5. Superficie sembrada por red agrícola en Guerrero (miles de ha) .....           | 24 |
| Figura 6. Importancia de la producción e ingresos del mango .....                        | 34 |
| Figura 7. Plagas y enfermedades del mango ataulfo .....                                  | 36 |
| Figura 8. Percepción de la actividad, cultivo de mango ataulfo .....                     | 36 |
| Figura 9. Utilidad vs gasto en la producción de mango ataulfo .....                      | 37 |
| Figura 10. Utilidad vs InAI general en mango ataulfo .....                               | 38 |
| Figura 11. Índice de adopción de innovaciones por categoría .....                        | 39 |
| Figura 12. Índice de adopción de innovaciones por productor .....                        | 40 |
| Figura 13. Tasa de adopción de innovaciones en la red de valor mango por categoría ..... | 41 |
| Figura 14. Tasa de adopción de innovaciones por categoría (utilidad alta) .....          | 43 |
| Figura 16. Tasa de adopción de innovaciones por categoría (utilidad media) .....         | 43 |
| Figura 17. Tasa de adopción de innovaciones por categoría (utilidad negativa) .....      | 44 |
| Figura 18. Red social de la red de valor mango ataulfo .....                             | 45 |
| Figura 19. Difusores en la red social .....  | 46 |
| Figura 20. Colectores en la red social .....   | 46 |
| Figura 21. Estructuradores en la red social .....  | 47 |
| Figura 22. Red técnica de la red de valor mango ataulfo .....                            | 48 |
| Figura 23. Difusores en la red técnica .....   | 48 |
| Figura 24. Colectores en la red técnica .....  | 49 |
| Figura 25. Estructuradores en la red técnica .....                                       | 49 |
| Figura 26. Red comercial de la red de valor mango ataulfo .....                          | 50 |
| Figura 27. Difusores en la red comercial .....   | 50 |
| Figura 28. Colectores en la red comercial .....  | 50 |
| Figura 29. Estructuradores en la red comercial .....                                     | 51 |

## Lista de siglas abreviaturas

|           |  |
|-----------|--|
| AGI-ASI   | Agencia de Gestión de la Innovación Agro Soluciones Integrales   |
| BPA       | Buenas Prácticas Agrícolas   |
| CIESTAAM  | Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial |
| CNA       | Consejo Nacional Agropecuario  |
| COFUPRO   | Coordinadora Nacional de las Fundaciones PRODUCE, A.C.   |
| ELB       | Encuesta de Línea Base   |
| FAO       | Organización de las Naciones Unidas  |
| FIRA      | Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura  |
| InAI      | Índice de Adopción de Innovaciones   |
| INEGI     | Instituto Nacional <i>de Estadística Geografía e Informática</i>   |
| INIA      | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas  |
| INIFAP    | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias                                    |
| LDRS      | Ley de Desarrollo Rural Sustentable  |
| OCDE      | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico   |
| SAGARPA   | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación                               |
| SENASICA  | Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria  |
| SIAP      | Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera   |
| SNITT     | Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable         |
| SINACATRI | Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Integral   |
| SI        | Sistema de Innovación  |
| SRI       | Sistema Regional de Innovación   |
| TAI       | Tasa de Adopción de Innovaciones   |
| TPA       | Teoría de la Acción Razonada   |
| TPB       | Teoría del comportamiento Planeado   |
| UACh      | Universidad Autónoma Chapingo  |
| USDA      | Departamento de Agricultura de Estados Unidos  |
| t         | Toneladas  |
| ha        | Hectárea(s)  |

## I. INTRODUCCIÓN

El mango es el tercer fruto más consumido en México, después de la naranja y el plátano. Es la cuarta fruta tropical más comercializada en el mundo, después del banano, la piña y el aguacate.

Según datos de FAO (2012), hasta el año 2004, México ocupaba el primer lugar en exportaciones de mango. Sin embargo, de 2005 en adelante fue superado por la India. Aun así, en el período comprendido de 2000 al 2007 las exportaciones de México crecieron 613%, pasando de 39,274 a 240,858 t. Los factores principales por los cuales México no ha mantenido el nivel en sus exportaciones al nivel de la demanda son, la calidad del producto y las medidas no arancelarias que ha implementado el USDA (por sus siglas en inglés) para regular la entrada de algunas frutas. Lo anterior repercute en la reducción de las exportaciones debido a que Estados Unidos es el principal destino del mango producido en México.

Los precios para los mangos en el mercado estadounidense difieren ampliamente dependiendo de la variedad, el calibre y el mes en que se adquiere el producto. Debido a que la demanda es inelástica (insensible a las variaciones en las cantidades disponibles), según las estadísticas del USDA (2010), un aumento del 1% en cantidad tiende a llevar a una disminución del 1% del precio. Por ello, los precios han disminuido constantemente durante la última década.

En lo referente a la superficie sembrada de mango en México, para el 2012 se reportaron 186,820 ha, según las estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2013). Solamente siete estados del país concentran poco más del 90% del total; entre ellos, el estado de Guerrero ocupa el cuarto lugar nacional con el 13.3%, superado por Sinaloa con 16%; Chiapas, 14.8%; y Nayarit, 13.5%.

En cuanto a producción, el estado de Guerrero es el principal productor de mango en México; posee condiciones climáticas y naturales que le permiten generar una fruta

de buena calidad y una producción continua durante ocho meses al año. Sin embargo, estas ventajas comparativas no han logrado repercutir ni en los volúmenes exportados ni en un incremento en las utilidades de los productores.

Lo anterior obedece a que se tiene una baja calidad del producto para la exportación; para revertir este problema, los productores deben adoptar una serie de innovaciones técnicas, organizacionales y comerciales para mejorar la calidad, reducir sus costos de producción, aumentar los volúmenes de producción y gestionar sus relaciones comerciales y de abasto.

Al respecto y para sistematizar lo anterior, el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas para la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) ha desarrollado un indicador para medir la innovación en el sector agropecuario denominado Índice de Adopción de Innovaciones (InAI). Para calcularlo se consideran las innovaciones desarrolladas y/o adoptadas por los productores y las generadas a partir de otras organizaciones e instituciones de educación, investigación o desarrollo (Muñoz *et al.*, 2004). El InAI es una herramienta utilizada en el presente trabajo para analizar la dinámica de innovaciones en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande del estado de Guerrero.

Por tanto, esta investigación identificó estrategias viables de implementarse mediante una propuesta de intervención que permita a los productores de mango ataulfo incrementar su competitividad y utilidades, mediante la aplicación de una combinación de innovaciones de fácil adopción, bajo costo en su aplicación y que generen resultados en un periodo corto.

## **1.1. El problema de investigación**

De acuerdo a las estadísticas del SIAP, en el 2012 el estado de Guerrero ocupó el primer lugar por valor de la producción de mango, generando ingresos por más de 1,219 millones de pesos; también ocupó el primer lugar por volumen de producción, con más de 336 mil toneladas, y es el tercer productor de mango por superficie sembrada. En

cuanto a rendimientos, el estado de Guerrero ocupa el cuarto lugar a nivel nacional, con 13.8 t/ha, 5.4 t/ha por arriba de la media nacional que es de 8.4 t/ha.

Las principales variedades de mango producidas en Guerrero son: Manila (33.1%), Ataulfo (29.2%), Haden (16.5%), Criollos (14.9%) y otros (6.3%). Debido a las condiciones de calidad y del tratamiento poscosecha aplicable a la fruta exportada, la variedad ataulfo es la más apta y de mayor potencial en los mercados internacionales.

Sin embargo, a pesar del alto potencial presente en la entidad federativa solo se encuentran siete empresas empacadoras en condiciones para exportar, que actualmente no lo hacen porque la fruta producida y/o entregada no cumple con las características de calidad que exige la exportación; tales como el tamaño y peso.

Otro factor común que determina la calidad del producto es la presencia de enfermedades. La antracnosis es la principal enfermedad pre y poscosecha del mango, causando pérdidas directas de rendimiento en el campo y en las plantas de empaque, así como disminución en la calidad del fruto; los síntomas se evidencian mediante lesiones superficiales en el fruto que se extienden a la masa solo después que una gran porción del fruto ha sido afectada. Sin embargo, incluso el desarrollo superficial de la enfermedad produce daños estéticos serios y el rechazo del fruto a lo largo de la cadena de comercialización.

Adicionalmente, la aplicación de paquetes tecnológicos inapropiados con altos costos, impiden que el producto sea competitivo en el mercado internacional y pone en riesgo la recuperación de las inversiones realizadas.

Pero aún en este entorno, en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande del estado Guerrero se identifican productores cuyo producto tiene calidad de exportación, permitiéndoles ser competitivos en un entorno mundial y presentar utilidades razonables.

Bajo este contexto, se justifica la necesidad de identificar las innovaciones clave y actores influyentes a considerar en el diseño de una estrategia de intervención a

partir de los factores críticos reconocidos mediante mapeos de los niveles de adopción y de la red de innovación, que contribuya en que más productores alcancen la competitividad para el mercado de exportación y de esta manera mejoren sus utilidades.

### **1.1.1. Preguntas de investigación**

Con el contexto descrito, se planteó la presente investigación, la cual se orientó con las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales innovaciones que permiten generar mayores utilidades a los productores de mango ataulfo?
- ¿Quiénes son los actores clave que facilitarían una estrategia de intervención en la red de valor mango ataulfo?
- ¿Qué elementos deben considerarse para diseñar una estrategia de intervención en la producción de mango ataulfo en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande de Guerrero?

### **1.1.2. El Objeto de análisis y los objetos/sujetos de estudio**

El objeto de análisis de esta investigación es la gestión de las innovaciones aplicadas por los productores de mango ataulfo, y como sujetos de estudio los productores de mango ataulfo de los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande del estado de Guerrero.

## **1.2. Objetivos**

Los objetivos del presente trabajo, en congruencia con lo planteado en las preguntas de investigación, se enumeran a continuación:

### **1.2.1. Objetivo general**

Analizar la dinámica de adopción de innovación de los productores de mango ataulfo de los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande de Guerrero, mediante el cálculo de indicadores de innovación para diseñar una estrategia de intervención que contribuya a incrementar sus utilidades y la competitividad de esta actividad productiva.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Identificar las actividades de innovación de los productores de mango ataulfo, a través de parámetros técnicos-productivos y de adopción de innovaciones, a fin de identificar aquellas que permiten incrementar sus utilidades en esta actividad productiva.
2. Analizar las interacciones que ocurre entre los actores que participan en la producción de mango ataulfo, mediante la metodología de análisis de redes, con el propósito de identificar a los actores clave que facilitan el flujo de información entorno a las innovaciones utilizadas por los productores.
3. Proponer elementos que deben considerarse en el diseño de una estrategia de intervención a partir de los factores críticos observados en el mapeo de la red y la dinámica de adopción de innovación, con la finalidad de contribuir al incremento de sus utilidades y la competitividad de la producción del mango ataulfo en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande de Guerrero.

### **1.3. Hipótesis**

- H1: Las innovaciones con un índice de adopción mayor al 80% son las que generan mayores utilidades a los productores de mango ataulfo.



- H2: La difusión de innovaciones en la producción de mango ataulfo es impulsada principalmente por proveedores de insumos, derivado de una limitada interacción de los productores con los despachos de asesoría e instituciones de investigación.
- H3: Existen estrategias viables de implementarse para mejorar la competitividad de la red de valor mango ataulfo en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande de Guerrero.

#### **1.4. Delimitación espacial y temporal**

La investigación se llevó a cabo en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la región de la Costa Grande del estado de Guerrero, municipios con mayor superficie sembrada de mango ataulfo (Anexo 1). Los datos analizados provienen de la encuesta de línea base (ELB) levantada por la Agencia de Gestión de la Innovación AGI-ASI en el año 2011, con información de 51 productores (Anexo 3).

## II. SISTEMAS Y FUENTES DE INNOVACIÓN EN LA AGRICULTURA

### 2.1. Innovación

#### 2.1.1. Concepto

Innovar significa introducir un cambio. El diccionario de la Real Academia Española lo define como “mudar o alterar las cosas introduciendo novedades”.

En 2005 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) publicó el Manual de Oslo, definiendo a la innovación como la introducción de un producto, proceso, servicio, método de comercialización o método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización o del lugar de trabajo (OCDE, 2005). El documento sostiene que para considerar como innovación el producto, proceso, servicio, método de comercialización o método de organización deben ser nuevos, o al menos significativamente mejorados, para la empresa; el concepto engloba los productos, procesos y métodos desarrollados por las empresas, pero también aquellos que han adoptado de otras empresas o fuentes de información.

Schumpeter, citado por Formichella (2005), define innovación en un sentido general y propone diferentes elementos para ser considerados como una innovación. Estos son: la introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes; el uso de una nueva fuente de materias primas (ambas innovación en producto); la incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto (innovación de proceso), o la llamada innovación de mercado que consiste en la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado.

Para Freeman (1974) la innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema, sin embargo si no existe demanda no podrá darse este camino. La demanda de mercado puede proceder de empresas, del Estado o de los consumidores, pero lo importante es que si ésta no está presente, por más que haya un gran número de inventos, no se podrán convertir en innovaciones.

Para Berry y Targot, citados por Ortiz (2006), la innovación consiste no solo en nuevos productos y procesos, sino también en nuevas formas de organización, nuevos mercados y nuevas fuentes de materias primas.

Por tanto, la innovación no depende necesariamente de la tecnología; se pueden concebir innovaciones económicas, sociales, tecnológicas, organizativas y estratégicas.

Así mismo, Schumpeter, citado por Formichella (2005), utiliza el término empresario innovador para referirse a aquellos individuos que con sus acciones causan inestabilidades en los mercados. Define al empresario innovador (emprendedor) como una persona dinámica y fuera de lo común, que promueve nuevas combinaciones o innovaciones. Él lo expresa de la siguiente manera en su libro *Capitalismo, socialismo y democracia*: “La función de los emprendedores es reformar o revolucionar el patrón de producción al explotar una invención, o más comúnmente, una posibilidad técnica no probada, para producir un nuevo producto o uno viejo de una nueva manera; o proveer de una nueva fuente de insumos o un material nuevo; o reorganizar una industria, etc.”.

De acuerdo con Muñoz *et al.* (2007) la innovación es un medio para subsistir, crecer y liderar; para lograrlo, es necesario diseñar una estrategia que articule un sistema de gestión de la innovación propio que considere distintos elementos y derive en el éxito sostenido.

Por tanto, la innovación se utiliza para describir la introducción y difusión de mejores productos y/o procesos en la empresa. A su vez la innovación tecnológica está relacionada con los avances en el conocimiento.

Por su parte Lundvall y Mytelka, citados por Alzate (2009), plantean que la innovación tecnológica consiste en la utilización del conocimiento para la generación de mejores productos, mejores procesos productivos y mejores formas de organización. Este conocimiento no sólo procede del aprendizaje sistemático (en empresas, centros científicos y tecnológicos y universidades), sino de las actividades rutinarias de producción, de las interacciones de la empresa con los proveedores de maquinaria y otros inputs y de las relaciones con los clientes; además, a menudo se requiere de la interacción de estos diferentes ámbitos (subsistemas) para que pueda producirse de manera efectiva la innovación. De ahí el carácter interactivo y sistémico del proceso de innovación.

### **2.1.2. Difusión de la innovación**

La Teoría de la Difusión de innovaciones de Rogers (2003) define difusión como el proceso mediante el cual una innovación es comunicada en el tiempo y difundida por determinados canales, entre los miembros de un sistema social; y adopción como el proceso en el que un individuo o unidad de producción pasa de tener un primer conocimiento de la innovación, a la formación de una actitud hacia ella, a la decisión de aprobarla o rechazarla, a su aplicación y la confirmación de esta nueva idea.

Lundvall, citado por Aguilar *et al.* (2010), señala que la base para innovar es el aprendizaje, es decir, la habilidad para recolectar información y usarla creativamente en respuesta a oportunidades comerciales o necesidades sociales. La capacidad de aprendizaje depende, en forma crucial, de los flujos de información dentro del Sistema de Innovación (SI) y de la capacidad individual y colectiva de procesar esa información. Los procesos de aprendizaje se dan a todos los niveles: individuos, instituciones, entre instituciones y en la sociedad en su conjunto. En suma, los procesos de aprendizaje y de innovación tienen una dimensión individual y una colectiva.

Así mismo, Aguilar *et al.* (2010) señalan que los estudiosos de la innovación han determinado que la difusión de una innovación sigue un patrón en forma de “S”. Sin

embargo, antes de que se dé la difusión, los individuos deben estar al tanto de que la innovación existe, y luego han de tomar la decisión de probarla. La difusión del conocimiento y la actitud ocurren antes que la práctica/adopción, y esos factores basados en la información pueden difundirse más rápidamente que la práctica. Consecuentemente, hay una demora entre el momento en el que una persona se entera de la existencia de una innovación y el momento en el que la adopta. Esa demora es conocida como “la brecha CAP” (*la brecha conocimiento-actitud-práctica*), y reducirla es la meta de muchas intervenciones.

Aguilar *et al.* (2010) agregan que un modelo de extensionismo en red debe considerar que la difusión de innovaciones ocurre a través de actores en un sistema social, y el patrón de comunicación a través de estos individuos configura una Red de Innovación. El esquema operativo consiste en la integración de equipos multidisciplinarios cuya función es impulsar la gestión de la innovación entendida como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles –tangibles e intangibles– con el objetivo de aumentar la aplicación de nuevos conocimientos e ideas para obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes.

La transferencia de tecnología en el proceso de innovación es fundamental para que los productores logren la apropiación de conocimiento, y esta debe realizarse por un equipo multidisciplinario, aunque es recomendable que el proceso esté dirigido por un agente articulador.

### **2.1.3. Adopción de la innovación**

Existen por lo menos tres teorías que se han relacionado con el proceso de adopción de innovaciones: Teoría de la Acción Razonada (TRA), Teoría del Comportamiento Planeado (TPB) y Teoría de la Difusión de Innovaciones de Rogers.

Rogers (2003) describe cinco elementos clave que gobiernan la tasa en la que una innovación es adoptada. Estos elementos son:

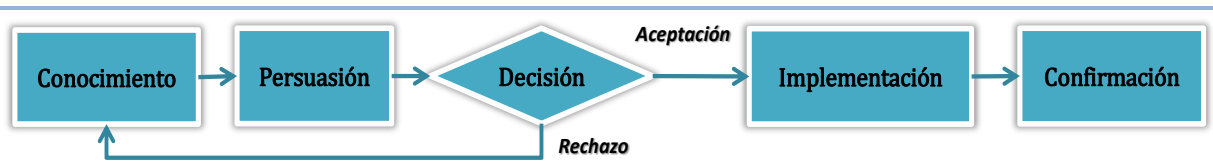
- a. *Ventajas relativas*. El grado en que la innovación se considera mejor que la idea, práctica, programa o producto al que reemplaza.
- b. *Posibilidad de observación*. Hasta qué punto la innovación proporciona resultados tangibles o visibles.
- c. *Compatibilidad*. Cuán compatible es la innovación con los valores, hábitos, experiencia y necesidades de las personas que posiblemente la adoptarían.
- d. *Complejidad*. Si son innovaciones fáciles de aplicar, comprender, mantener y si es fácil de entender su aplicabilidad.
- e. *Posibilidad de ensayo*. Hasta qué punto la innovación puede probarse o experimentarse antes de que se adquiriera el compromiso para adoptarla.

Según Rogers (2003), concentrarse en las características de las innovaciones puede mejorar la posibilidad de adopción, y por tanto, de difusión. Este mismo autor presenta el concepto de re-inención, refiriéndose al grado en que una innovación es modificada por el usuario en el proceso de adopción e implementación.

Parra, citado por Montealegre (2009), argumenta que no basta con producir bienes ni crear marcas: las culturas de las empresas tienen que ser lo suficientemente innovadoras como para generar experiencias, crear relaciones y diseñar servicios para que sus consumidores se sientan únicos. Actualmente, tanto consumidores como clientes están muy bien informados, por lo que demandan o exigen mucho de las marcas que consumen; esto obliga a las empresas a producir bienes adicionales y diferenciarse claramente de su competencia a través de los servicios, las relaciones y las experiencias que brindan a los consumidores.

### ***Proceso de adopción de la innovación***

Para Rogers (2003) la adopción de una innovación es un proceso mediante el cual el adoptante pasa de tener un primer conocimiento sobre la innovación, hasta su adopción o rechazo; este proceso se compone de 5 etapas (Figura 1).



**Figura 1. Etapas en el proceso de adopción de innovaciones**

Fuente: Adaptado de Rogers (2003).

El argumento en cada etapa es:

a) **Conocimiento.** En esta fase el individuo se expone por primera vez a una innovación, pero carece de información acerca de la misma. Durante esta etapa del proceso, el individuo no se ha inspirado para encontrar más información acerca de la innovación. Es la etapa en que el adoptador potencial conoce y entiende la innovación.

b) **Persuasión.** En esta etapa el individuo está interesado en la innovación y busca activamente información o detalles acerca de la misma. Se desarrolla una actitud (positiva o negativa) hacia la innovación y se dan argumentos a favor y en contra.

c) **Decisión.** Fase en la que el individuo toma el concepto del cambio y sopesa las ventajas y desventajas del uso de la innovación, decidiendo si aprobara o rechazara la innovación. Debido a la naturaleza individualista de esta etapa, Rogers señala que es la más difícil para adquirir evidencia empírica. Es en esta etapa donde se acuerda la aceptación de la innovación como una buena idea o se rechaza definitivamente y no se pasa a la siguiente fase.

d) **Implementación.** Es la etapa en la que se pone a prueba la innovación. El individuo emplea la innovación en un grado variable dependiendo de la situación. Durante esta fase el individuo determina la utilidad de la innovación y puede buscar más información al respecto.

e) **Confirmación.** Periodo de refuerzo de una decisión de adopción favorable. La innovación pasa a formar parte de la rutina de quien la adopta. Aunque el nombre de esta etapa puede ser engañoso, en este periodo la persona finaliza la decisión de seguir utilizando la innovación y puede terminar de usarla a su máximo potencial.

#### **2.1.4. Gestión de la innovación**

Gestión se define como “la acción y efecto de gestionar” y gestionar es “llevar adelante una iniciativa o un proyecto”, “ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo” (Real Academia Española, 2009).

La gestión implica la capacidad de operar sobre dimensiones clave de distintos sistemas y procesos, modificando sus estados y sus rumbos con una clara intencionalidad: generar, rescatar, analizar, madurar y aprovechar esas ideas divergentes que pudieran convertirse en innovación y obtener a favor de los actores involucrados un margen favorable de competitividad (Alvarraz y Fernández, citados por Ortiz, 2006).

Para Rendón *et al.* (2007) las redes sociales permiten identificar actores clave a fin de orientar la implementación de la “vinculación reflexiva”, entendido como una función desempeñada por el gestor en la cual debe provocar, favorecer e integrar relaciones tanto para el actor directamente involucrado en determinada actividad productiva, como para las personas involucradas o relacionadas con esta actividad.

Por su parte para Jasso (2004), la empresa aprende a hacer mejor sus tareas a medida que aumenta el número de veces que las lleva a cabo. Este aprendizaje mediante la práctica induce a considerar a la empresa como si se tratara de una entidad que además de producir cierto bien o servicio, simultáneamente crea nuevos conocimientos tecnológicos acerca de cómo producir mejor dicho bien o servicio.

#### **2.2. Sistemas de innovación**

El primer investigador que abordó la innovación desde un enfoque sistémico fue Lundvall en 1985 en un folleto técnico sobre la interacción entre los productores y usuarios, para capturar por un lado las relaciones e interacciones entre los laboratorios de I + D y los institutos tecnológicos y por el otro el sistema de producción (Lundvall, 1999).



Edquist (1997) definió al sistema de innovación como todos los factores económicos, sociales, políticos, organizativos, y de otra índole que influyen en el desarrollo, la difusión y el uso de innovaciones. Esto significa que el enfoque del SI es sobre los factores determinantes de las innovaciones, no sobre sus consecuencias (en términos de crecimiento, la cantidad de empleo, condiciones de trabajo, entre otros). Consideró también que las innovaciones se fundamentan en el aprendizaje ya que permite que las organizaciones interactúen, así mismo considera que las instituciones son cruciales en el enfoque del SI.

Para Jasso (2004) un sistema de innovación, abarca un conjunto de instituciones y empresas (universidades, consultores, proveedores, clientes e instituciones de gobierno) que, al interactuar comparten conocimientos y habilidades que contribuyen al desarrollo y a la difusión de nuevas tecnologías creando un ambiente de innovación.

De acuerdo a lo anterior, la integración de un sistema de innovación repercute directamente en el desarrollo de la capacidad de innovación y en el aprendizaje de una región; a su vez este último influye en la producción.

Jasso (2004) enumera los siguientes elementos que componen un sistema de innovación:

- Los centros de investigación y desarrollo público, las universidades y las entidades con capacidad tecnológica sin ánimo de lucro.
- Los recursos de innovación de las empresas, incluyendo, naturalmente, sus laboratorios y centros de I + D, pero no sólo ellos, puesto que el concepto de innovación es más amplio que el de tecnología.
- Los establecimientos de formación y enseñanza.
- Los organismos gubernamentales encargados de la promoción y control de actividades científicas y tecnológicas y su coordinación con las empresas.
- Los mecanismos de financiación.

Es decir, todos estos elementos están incluidos dentro del sistema de innovación, del entorno productivo, del entorno científico, del entorno tecnológico y de equipos

avanzados, del entorno financiero y del entorno educacional. Pero para que puedan ser considerados un sistema, deben relacionarse entre sí.

El grado de relación de un sistema de innovación puede fortalecerse mediante una estrategia de intervención que considere las innovaciones que generen la mayor utilidad a los productores, de fácil adopción, económicas en su aplicación y que generen resultados en un periodo corto.

### **2.3. Fuentes de innovación**

Rendón *et al.* (2007) afirma que cualquier participante agricultor, ganadero o cualquier actor de una cadena agroalimentaria o red de valor, posee una base de información y una estructura de conocimientos que hay que identificar y reconocer para establecer un proceso de intervención, razón por la cual los actores participantes en la estrategia pueden, por sí mismos, descubrir y desarrollar nuevas comprensiones y habilidades para mejorar su desempeño actual y nivel de vida.

Drucker (1985) señala que una serie de fuentes pueden dar origen a un proceso de innovación, y no se restringe a las actividades de investigación y desarrollo. Pero sí considera como una importante fuente de innovación a los nuevos conocimientos, aunque aclara que los períodos entre la disponibilidad del conocimiento y su posible aplicación tecnológica suelen ser largos; esto sin considerar que, en general, se necesita de más de un nuevo conocimiento para que la innovación pueda llevarse a la práctica (convergencia).

Junto a los nuevos conocimientos, Drucker (1985) analiza otros cambios de índole externo, es decir cambios que se originan en el medio social, filosófico, político e intelectual; estos cambios son los demográficos y los cambios que él denomina “en la percepción, significado y manera”.

Así mismo, plantea que los cambios de tamaño, grupos de edad, composición, trabajo, nivel de educación y de ingresos, son los más claros. La demografía hace su

mayor impacto en qué se comprará y en qué cantidades. Cuando cambia la demografía, también se dan oportunidades para innovar. Esto es particularmente importante en la época actual, en que las poblaciones son intrínsecamente inestables y pueden cambiar repentinamente.

El tercer elemento externo que considera Drucker (1985) como fuente de innovación es el cambio “en la percepción, significado y manera”, explica que cambios en la percepción social de un fenómeno puede dar lugar a innovaciones.

Drucker también considera como fuentes de innovación a “lo inesperado”, “lo incongruente”, “la necesidad de proceso” y “la estructura del mercado y la industria”, fuentes a las que él denomina internas (por encontrarse dentro de un comercio, una industria o un mercado) (Drucker, 1985).

A su vez, explica que muchas veces la estructura del mercado y de la industria es frágil y puede desintegrarse, puede cambiar. Y cuando esto ocurre los miembros de la industria deben actuar y no pueden continuar sus actividades como antes. Esto también representa una oportunidad para innovar.

## **2.4. Innovación en la agricultura**

Los estudios de innovación tecnológica en agricultura reconocen que la principal fuente de conocimientos de un productor está representada por otros productores, y que la capacidad de realizar innovaciones se deriva de sus habilidades para aprender sistemáticamente de la investigación y experimentación interna, así como de la observación e interacción con otros productores (Muñoz *et al.*, 2004).

Las grandes transformaciones que se desarrollan actualmente, están cambiando los escenarios de producción en los que se desenvuelve el sector agroalimentario y agroindustrial. En este contexto, para Van der Veen (2010) las innovaciones se dirigen al incremento de la producción de alimentos, forraje y productos derivados y mejorar la calidad de la producción, condiciones de cultivo y procesos productivos.

Así mismo, Samaja, citado por Alzate (2009), considera que la causa del cambio técnico en la agricultura es la adopción de innovaciones técnicas por parte de los agricultores, y que la fuente de dichas innovaciones es la investigación y el desarrollo científico, considerando a la ciencia como el principal elemento para el desarrollo agrícola.

En 1974 Evenson, citado por García (2012), identificó cinco grandes áreas de innovación:

- 1) *Cultivos*. Cambios biológicos o genéticos, como son: la introducción de nuevas razas o variedades con ventajas específicas (por ejemplo: mayores rendimientos o con una mayor resistencia a ciertas condiciones de suelo o clima), la introducción de nuevas especies para ampliar el ciclo agrícola o el tipo de agricultura, nuevas técnicas (cómo el injerto), reconversión productiva a cultivos comerciales, por ejemplo aceituna (aceite de oliva), uva (vino), grano de cereal (cerveza), entre otros.
- 2) *Ganadería*. Cambios biológicos o genéticos similares a los mencionados en la lista anterior; nuevas formas de hacer más productivos los animales existentes, además de utilizarlos sólo por su carne y pieles, por ejemplo mediante su explotación para obtener productos secundarios como lana, leche o sangre; su empleo para tracción.
- 3) *Condiciones de crecimiento*. La adición de fertilizantes de origen orgánico (estiércol) o de otro tipo; aumento de la profundidad del suelo, drenaje o de riego, terrazas para evitar la erosión del suelo o para adquirir espacio adicional; cultivo de rompevientos, forraje o pastoreo mejorado para optimizar el suministro a los animales, entre otros.
- 4) *Implementos*. Arados más eficaces con los que se puede hacer frente a diferentes tipos de suelo, maquinaria de cosecha, equipos de molinería; dispositivos de elevación de agua, entre otros.
- 5) *Prácticas de gestión*: Cambios en el modo de producción, propiedad de la tierra y herencia; tamaño de las parcelas, la disponibilidad de mano de obra, un cambio a los excedentes de producción, entre otros.

## 2.5. Innovación en México

En México, como en muchos países, la innovación se ha materializado en la creación de instituciones públicas de investigación y extensión; en los años sesenta se creó el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), transformándose a mediados de la década de los ochenta en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Por ser un modelo centralizado y lineal su funcionamiento se considera bajo, por tanto ha sido objeto de múltiples críticas, cuestionado su eficacia y eficiencia en la generación, pero sobre todo en la difusión de conocimientos (Muñoz *et al.*, 2004).

A partir del 2001 nuestro país organizó sus esfuerzos en materia de desarrollo rural en torno a la “Ley de Desarrollo Rural Sustentable” (LDRS), la cual contempla la ejecución de un “Programa Especial Concurrente” encaminado a diseñar e implementar las políticas públicas orientadas a la generación y diversificación de empleo y a garantizar a la población campesina su bienestar y participación e incorporación al desarrollo nacional, dando prioridad a las zonas de alta y muy alta marginación y a las poblaciones económica y socialmente débiles (artículo 14, LDRS; Muñoz *et al.*, 2004).

Para el caso de la transferencia de tecnología, en el artículo 36 de la LDRS se delega a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) la coordinación de las instituciones gubernamentales con funciones en la investigación agropecuaria, socioeconómica y la relacionada a los recursos naturales del país. En el artículo 34 se contempla la creación del “Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable” (SNITT) y en el 42 la del “Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Integral” (SINACATRI) (Muñoz *et al.*, 2004).

Muñoz *et al.* (2007) menciona que en 2006 la FAO determinó que cuando los grupos de comunidades rurales reciben subsidios gubernamentales para la adquisición de activos fijos y éstos van acompañados del desarrollo de capacidades de innovación,

su nivel tecnológico e ingresos brutos crecen 42% y 74%, respectivamente, contra sólo 20% y 27% cuando los subsidios se canalizan exclusivamente a la compra de activos.

Actualmente la Coordinación Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. (COFUPRO) impulsa la gestión de innovación en el sector agroalimentario en México, vía gestión de redes de innovación con el fin de acelerar los procesos de adopción de tecnologías de alto impacto en la competitividad de las empresas y organizaciones.

## **III. PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MANGO ATAULFO**

### **3.1. Contexto internacional de la producción de mango**

La producción de frutas tropicales, como el mango, es una opción viable para diversificar el comercio en los países en desarrollo, que han experimentado la disminución en el precio de exportación de productos tradicionales. Un adecuado control de inocuidad y calidad, así como el cumplimiento de estrictas normas de certificación forman parte importante del éxito en la exportación de estos productos.

#### **3.1.1. Producción mundial**

La FAO (2013) estima que en 2011 se produjeron en el mundo alrededor de 637.86 millones de toneladas de frutas primarias. El mango representó el 6.1% de la producción mundial (38.9 millones de toneladas), ocupando el 6° lugar; superado por los bananos (16.7%), la manzana (11.86%), la uva (10.92%), la naranja (10.91%) y el plátano (6.1%).

En 10 años la producción mundial de mango se incrementó 67.1% al pasar de 23.28 millones de toneladas generadas en el año 2002 a 38.9 millones en el 2011, lo que implicó una tasa media anual de crecimiento de 6.71%.

De acuerdo con los datos de la FAO (2013), en el año 2011 el principal productor de mango en el mundo fue la India, al generar 15.18 millones de toneladas, lo que representó el 39.04% del total mundial. Otros importantes productores en el año 2011 fueron China (11.62%), Tailandia (8.42%), Indonesia (5.48%), Pakistán (4.85%), México (4.7%), Brasil (3.21%) y Bangladesh (2.29%).

#### **3.1.2. Exportaciones a nivel mundial**

Las exportaciones mundiales entre 2002 y 2010 se incrementaron un 128.81%, lo que significó un crecimiento promedio anual de 14.3%. El mango tiene una gran

demanda internacional y México ha logrado colocarse como el primer exportador mundial. Si bien el mango mexicano es un producto de nicho en el mercado estadounidense, puede expandirse a otros países (FAO, 2013).

En el año 2010 México, la India, Tailandia, Brasil, los Países Bajos, Perú y Pakistán fueron los principales exportadores de mango a nivel mundial, al cubrir el 81.1% de las exportaciones (1.094 millones de toneladas de 1.35 comercializadas internacionalmente). Países como Brasil y Perú están incrementando de manera acelerada sus exportaciones, por lo que el mercado mexicano puede verse desplazado. México entre 2000 y 2008 apenas tuvo una TMAC de 7.6%, mientras que India, Brasil y Perú alcanzaron tasas anuales de crecimiento de 27.9%, 9.0% y 20.0% respectivamente.

### **3.1.3. Importaciones a nivel mundial**

El 31.93% de las importaciones mundiales reportadas por la FAO (2013) para 2010 tuvieron como destino Estados Unidos. Los Países Bajos (14.2%), Arabia Saudita (5.8%), Alemania (4.83%), Reino Unido (4.74%) y Emiratos Árabes Unidos (4.63%) en conjunto importaron 663.913 mil toneladas de mango que se comercializó en el mercado internacional de 2010.

### **3.1.4. Precio internacional**

Según datos de la FAO (2013), en 2010 el precio de mango se ubicó 1,578 US\$/t en Reino Unido, lo que representó una caída de 2.89% respecto al precio del año anterior (1,625). Por el contrario, el precio en Estados Unidos se incrementó en 1.47% en el mismo periodo al pasar de 883 en 2009 a 896 por tonelada en 2010.

### **3.1.5. Rendimiento y área cosechada**

La FAO (2013) reporta que para el año 2011 el rendimiento del cultivo a nivel mundial fue de 7,677 kg/ha, lo que representa un aumento con respecto a los dos



años anteriores (7,532 kg/ha en 2010 y 6,952 kg/ha en 2009) y la tendencia es a seguir incrementando.

Los países que presentan el mayor rendimiento son Cabo Verde con 41,975 kg/ha, Samoa (33,738 kg/ha) e Israel (23,559 kg/ha), mientras que Zimbabwe posee el más bajo rendimiento, estando 5,898 kg/ha por debajo de la media.

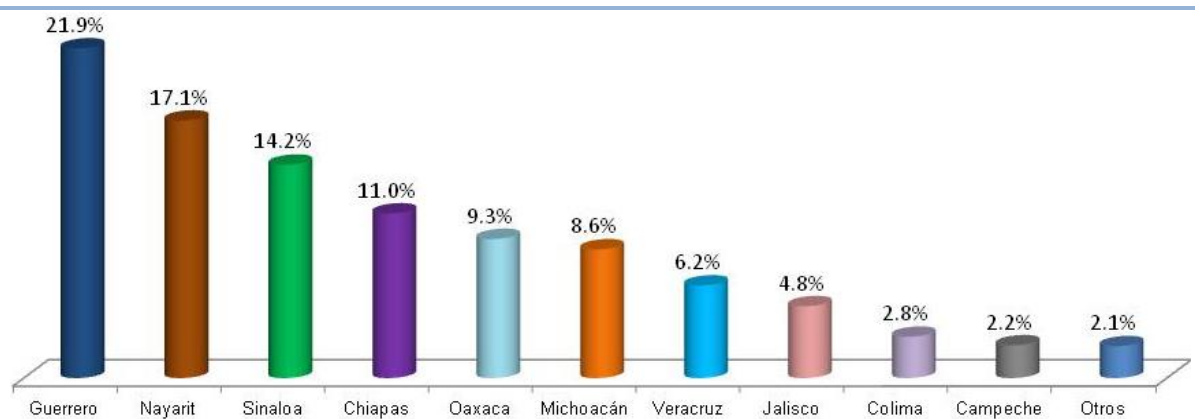
Con respecto a la superficie cosechada, del año 2002 al 2011 se visualiza un incremento del 38% al pasar de 3.67 millones de hectáreas a 5.07 millones. Aunque solo en el último año creció un 2.36%.

De acuerdo las estadísticas de la FAO (2013), para el año 2011 solamente la India cultivó el 45.33% del total mundial, con 2'297,000 ha cosechadas, seguida de China (472,800 ha), Tailandia (331,084 ha), Indonesia (208,280 ha) y México (196,930 ha). De los 95 países contemplados por la FAO con tierra para el cultivo de mango, 16 de ellos (16.84% del total) disponen de menos de 100 ha para cultivo de mango, sumando 556 ha de superficie cosechada.

### **3.2. La producción de mango en México**

En el país, siete Estados concentran el 88.2% de la producción de mango, destacando Guerrero como principal productor con el 21.9% del volumen, produciendo 327,354 toneladas de las casi 1.5 millones de toneladas producidas a nivel nacional, le siguen los estados de Nayarit (17.1%), Sinaloa (14.2%), Chiapas (11%), Oaxaca (9.3%), Michoacán (8.6%) y Veracruz (6.2%) (Figura 2).

Respecto al valor de la producción, siete Estados concentran el 88.9% del valor total, el estado de Guerrero ocupa el primer lugar, captando más de 1,219 millones de pesos que equivalen al 29.7% del total nacional, le siguen Nayarit (15.4%), Chiapas (11.2%), Michoacán (10.5%), Sinaloa (8.8%), Veracruz (7.1%) y Oaxaca (6.2%) (SAGARPA-SIAP, 2013).



**Figura 2. Participación estatal en la producción nacional de mango (%)**

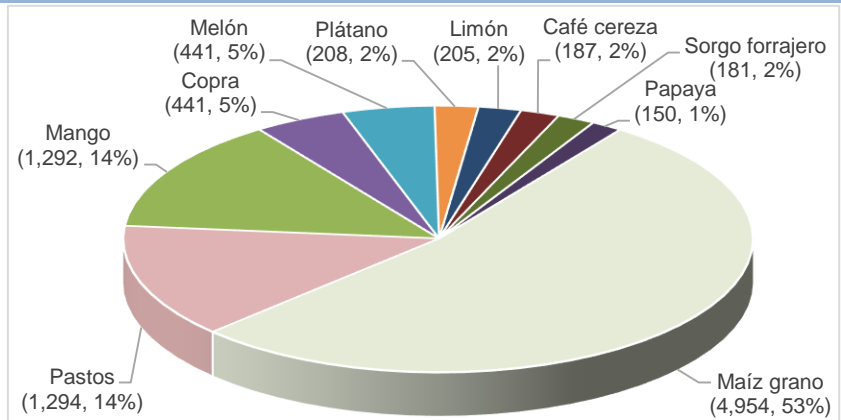
Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2013).

### 3.3. Producción en Guerrero

Debido a su ubicación geográfica, el estado de Guerrero posee características específicas que permiten un desarrollo eficiente del cultivo de mango, siendo el único lugar del país donde se obtienen dos cosechas al año, y en el que existe producción durante ocho meses continuos. Estas ventajas comparativas permiten que el mango sea vendido a los precios más altos del mercado, ya que es el Estado que abre la ventana de cosecha en el mes de febrero y cierra la misma en el mes de septiembre.

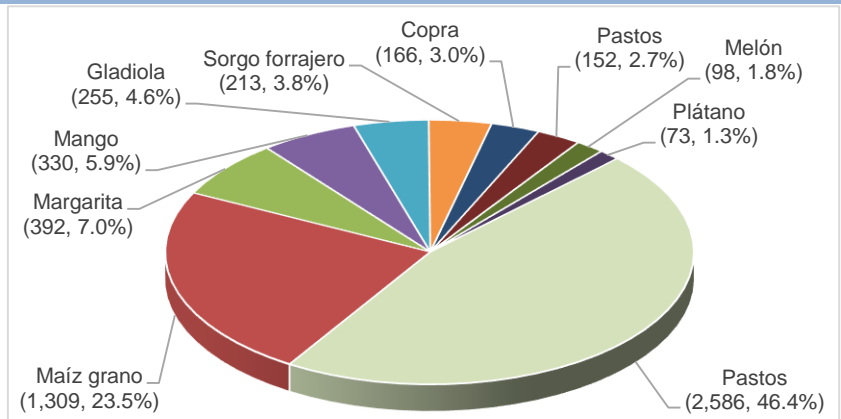
En el estado de Guerrero, la red mango destaca por su importancia económica, dado el valor y volumen de la producción como superficie sembrada. Así, la red mango es:

- Tercer lugar del valor de la producción con 1,219 millones de pesos, superado por la red de valor maíz grano y pastos (Figura 3).
- Cuarto lugar por volumen de producción; con más de 336 mil toneladas al año, estando en primer lugar la red de pastos, segundo lugar maíz grano y tercer lugar margarita (manejo) (Figura 4).
- Quinto lugar por superficie sembrada; cultivando más de 24,460 hectáreas de la superficie agrícola, detrás de las redes maíz grano, pastos, copra y café cereza, primero, segundo, tercero y cuarto lugar, respectivamente (Figura 5).



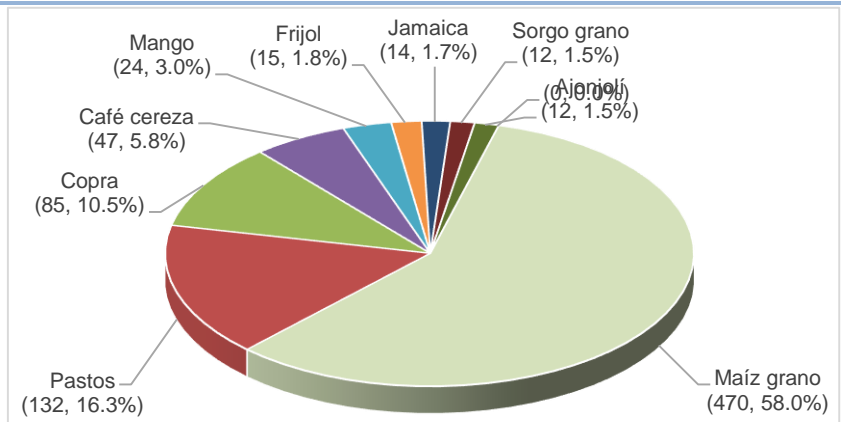
**Figura 3. Valor de la producción por red agrícola en (miles de pesos)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SAGARPA-SIAP (2013).



**Figura 4. Volumen de producción por red agrícola en Guerrero (miles de t)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SAGARPA-SIAP (2013).



**Figura 5. Superficie sembrada por red agrícola en Guerrero (miles de ha)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SAGARPA-SIAP (2013).

El cultivo del mango es una de las actividades que en los últimos años creció de manera muy importante en cuanto a superficie sembrada, inversiones para el control fitosanitario y construcción de instalaciones para manejo poscosecha del producto.

### **3.4. Comercialización**

De acuerdo a las estadísticas de la SAGARPA-SIAP (2013), México exportó en 2011 un total de 273 mil toneladas de mango, con un valor de 188 millones de dólares, a Estados Unidos (85%), Canadá (12%), Japón y la Unión Europea (3%).

La elevada concentración de las exportaciones a los Estados Unidos se explica por la cercanía del mercado, los acuerdos comerciales, el alto número de hispanos y asiáticos radicando en ese país, así como los cambios en los patrones alimenticios, en los cuales el consumo de productos frescos y naturales se ha incrementado.

No obstante lo anterior, de 1990 al 2010 México perdió 13% de participación en el mercado estadounidense. Lo anterior es originado por cuestiones de calidad relacionadas con mango tierno enviado frecuentemente a inicio de temporada, el cual no madura correctamente en el anaquel; y con la pudrición generada por la enfermedad denominada antracnosis.

En 2011, el mercado canadiense fue el segundo importador de mango mexicano, representando el 13.8% del valor total de las exportaciones. Para el año 2009, el consumo per cápita en Canadá fue 1.75 kg de mango, ligeramente por arriba del consumo de los Estados Unidos de América.

De acuerdo a las estadísticas de la SAGARPA-SIAP (2013), en 2010, el mercado de exportación sólo absorbió el 16.9% de la producción nacional, siendo las centrales de abasto del Distrito Federal, Nuevo León y Jalisco los principales centros de consumo; desde los cuales se realizó el flujo comercial de este producto.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Localización**

El estudio se desarrolló en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la región de la Costa Grande del estado de Guerrero, México, localizados entre los paralelos 17° 34' y 16° 59' de latitud norte y los meridianos 100° 06' y 100° 36' de longitud oeste. Limitan con los municipios de Técpan de Galeana, San Miguel Totolapan, General Heliodoro Castillo y Coyuca de Benítez, además el municipio de Benito Juárez colinda al sur y al oeste con el Océano Pacífico (INEGI, 2013) (Anexo 1).

### **4.2. Fuentes de información**

La investigación se llevó a cabo en unidades dedicadas a la producción de mango ataulfo; para su identificación se utilizó el padrón de 111 productores que cuentan con huertos certificados para exportación, según la lista publicada por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, 2011), en los municipios de Benito Juárez y Atoyac de Álvarez de la Costa Grande del estado de Guerrero.

#### **4.2.1. Tipo de muestreo**

Para realizar este estudio se llevó a cabo un muestreo estadístico con una precisión del 16% y una confiabilidad del 95%. En este caso, se tomó como característica que fuesen productores de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande del estado de Guerrero con huertas de mango ataulfo certificadas, publicadas en la página oficial de la SENASICA y además fueran candidatas para exportación a Estados Unidos.

#### **4.2.2. Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra fue de 51 productores que equivale a 46% del padrón, omitiéndose entrevistar aquellos productores que mantienen arrendados sus huertos, así mismo se practicaron encuestas adicionales a líderes de opinión.

### **4.3. Métodos de colecta de la información**

#### **4.3.1. Levantamiento de la información**

Mediante una prueba piloto, se validó el instrumento (encuesta) para su aplicación a los productores seleccionados (Anexo 2). Las entrevistas para determinar la Encuesta Línea Base (ELB) se aplicaron a los productores del 08 de abril al 02 de junio del 2011.

#### **4.3.2. Estructura de las entrevistas**

La recolección de datos se llevó a cabo a través de encuestas (Anexo 3), las cuales se estructuraron en los siguientes apartados.

##### ***a) Identificación del productor***

Este apartado considera los datos generales de los entrevistados, incluye: nombre, apellido paterno, apellido materno, fecha de la encuesta, folio que inicia con el ID que corresponde a una clave asignada por el tipo de actor seguida por un número consecutivo de dos dígitos, iniciando por el 01, localidad, municipio y Estado.

##### ***b) Atributos del entrevistado***

Con este apartado se identifica la edad, escolaridad, genero, años de experiencia en la actividad, ingresos totales provenientes de la actividad, importancia de la actividad,

perfil y dinámica de la unidad de producción, número de hectáreas y árboles de mango ataulfo, tanto de sus plantaciones en producción como en desarrollo, así como la edad y el tipo de riego, concesión de la Comisión Nacional del Agua (CNA), superficie total de terreno, principales plagas y enfermedades que afectan su plantación, porcentaje de mango niño, problemas de salud por uso de agroquímicos, percepción de la actividad, rendimiento promedio, ingreso y gasto de la actividad, problemática percibida, maquinaria y equipo y principales compradores.

### ***c) Dinámica de innovaciones***

Con la ayuda de expertos en la materia, se construyó el catálogo de innovaciones, definiendo treinta y tres innovaciones como las más importantes y se clasificaron en siete grandes categorías (nutrición, sanidad, manejo sostenible de los recursos, establecimiento y manejo de la plantación, administración, organización y cosecha); para medir el grado de adopción de cada una se preguntó a los productores entrevistados si practicaban o no determinada innovación (Anexo 4).

### ***d) Mapeo de la red***

Para el mapeo de la red Social, Técnica y Comercial, se empleó la técnica de análisis de redes sociales, la cual permite identificar el patrón de comunicaciones interpersonales en un sistema social (Valente, 1995). Trabajos como el de Muñoz *et al.* (2004) han empleado el análisis de redes sociales para esquematizar los procesos de innovación y transferencia de tecnología.

En el presente trabajo de investigación se preguntó a los productores los actores relevantes en función del tipo de relación desempeñada: a) Red Social: con quién habla, platica o convive cotidianamente, esta pregunta permite identificar el patrón de comunicaciones interpersonales en un sistema social respecto de la actividad productiva, b) Red Técnica: las fuentes de información para las innovaciones que realiza, es decir, aquellas personas de las que aprendió o a las que acudió cuando tuvo un problema en su unidad de producción y c) Red Comercial: aquellos a los que

el productor menciona que les vende su producción y de los que se provee de los insumos necesarios para su actividad.

### 4.3.3. Captura de la Información

Los datos obtenidos de las encuestas aplicadas fueron codificados y capturados, este proceso se realizó en dos partes, la primera en una hoja de cálculo y la segunda en Bloc de notas versión 6.1. La primera, comprendió los apartados que refieren a los atributos del productor y la dinámica de innovación de la unidad de producción; por su parte la segunda sección comprende la información del apartado tres y los vínculos sociales, comerciales y técnicos del productor.

Primero se elaboró un catálogo de todos los actores entrevistados y referidos, considerando como columnas: nombre del actor, tipo de actor (productor, comprador, proveedor, función múltiple, etcétera), y el identificador (ID) asignado en forma consecutiva, comenzando por las iniciales propuestas en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Clasificación y claves del identificador de actores para el análisis de redes**

| Clave | Tipo de actor                        | Ejemplo                       |
|-------|--------------------------------------|-------------------------------|
| ER    | Empresa Rural                        | Productor encuestado          |
| Ere   | Empresa Rural Referida               | Productor mencionado por otro |
| FAM   | Familiar                             | Tío, primo, hermano           |
| PI    | Proveedor de insumos                 | Agroquímicos                  |
| PE    | Proveedor de equipo                  | Maquinaria                    |
| PG    | Proveedor de genética                | Plántula                      |
| PSP   | Prestador de servicios profesionales | Proveedor de servicios        |
| PF    | Proveedor de servicios financieros   | Bancos                        |
| IG    | Institución gubernamental            | SAGARPA, municipios           |
| ONG   | Institución no gubernamental         | Fundaciones                   |
| FUN   | Funcionario                          | Presidente, comisariado       |
| CO    | Comprador                            | Compradores                   |
| CI    | Cliente intermedio                   | Comprador local               |
| CA    | Centro de acopio                     | Empaque                       |
| CV    | Centro de venta                      | Plaza, tianguis               |
| FM    | Funciones múltiples                  | Productor + proveedor         |
| OR    | Organización de productores          | S.P.R., etc.                  |

Fuente: Elaboración propia con base en Rendón *et al.* (2009).



Después los vínculos fueron capturados en el Bloc de Notas; se empleó el protocolo DL y el formato de captura de texto “nodelist” que permite capturar en forma de lista de nodos al entrevistado y sus conexiones a otros nodos. La frase “format=nodelist” especifica que el primer número en cada fila de datos corresponde al actor del cual se registran sus relaciones. El resto de números de la misma fila identifica los actores con los cuales está directamente conectado (Rendón *et al.*, 2009b). El fichero generado en el bloc de notas se exportó al graficador NetDraw 2.097. Para el cálculo de los indicadores de redes sociales se utilizó Ucinet 6.288 con la metodología de Borgatti *et al.* (2002), y para los indicadores de cobertura, KeyPlayer 2.

## **4.4. Métodos de análisis**

### **4.4.1. Cálculo de los indicadores utilizados**

Para el análisis de la adopción de innovaciones se partió de 33 prácticas que un productor de mango ataulfo debe realizar para mejorar su productividad y rentabilidad, en apego a lo que indican las BPM. Se asignó el número uno si realizaba la innovación y el número 0 si no la realizaba, con la finalidad de obtener un porcentaje de adopción de las innovaciones por productor.

### **4.4.2. Índice de adopción de innovaciones (InAI)**

Para Aguilar *et al.* (2010) el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) se refiere al porcentaje de innovaciones relevantes que adopta cada productor.

En el presente trabajo de investigación se utilizó la metodología propuesta por Muñoz *et al.* (2004) en el cálculo del índice de adopción de innovaciones, para la cual es necesario contar con la siguiente información:

*Listado de innovaciones.*- Es un listado que reúne el conjunto de innovaciones y/o buenas prácticas para lograr la competitividad y sustentabilidad en la actividad

productiva analizada. El listado se debe construir y validar sobre la base en una serie de entrevistas y talleres participativos con informantes clave, dentro de los cuales destacan los llamados productores líderes, los asesores con prestigio profesional en la región, investigadores y actores importantes en la cadena agroalimentaria. La metodología emplea innovaciones de tipo genérico, pues en los hechos cada una de ellas puede registrar tantas variaciones específicas como productores existentes.

### ***a) Cálculo del InAI por categoría***

Para calcular el índice de adopción de innovaciones (InAI) para cada categoría (nutrición, sanidad, etc.) se emplea la fórmula siguiente:

$$IAIC_{IK} = \frac{\sum_j^n Innov_{jk}}{N_k}$$

Donde:

$IAIC_{IK}$  = Índice de adopción de innovaciones de i-ésimo productor en la k-ésima categoría.

$Innov_{jk}$  = Presencia de la j-ésima innovación en la k-ésima categoría.

$N_k$  = Número total de innovaciones en la k-ésima categoría

### ***b) Cálculo del InAI por productor***

El índice de adopción de innovaciones (InAI) para cada uno de los entrevistados resulta de promediar los valores del IAIC y se construye mediante la siguiente expresión:

$$InAI_i = \frac{\sum_{j=1}^k IAIC_k}{k}$$

Donde:

$I_nAI$  = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor.

$I_nAI_k$  = Índice de adopción del i-ésimo productor en la k-ésima categoría.

k = número de categorías.

#### 4.4.3. Tasa de adopción de innovaciones (TAI)

Para Aguilar *et al.* (2010) la TAI se refiere al porcentaje de productores que adoptaron determinada innovación.

$$TAI = \frac{nPAI}{nTP} \cdot 100$$

Donde:

$nPAI$  = Número de productores adoptantes de la innovación

$nTP$  = Número total de productores

#### 4.4.4. Análisis de la información

Para la captura de la información obtenida a partir de las encuestas se empleó una hoja de cálculo y un block de notas; posteriormente la información de redes se exportó a una hoja de cálculo electrónica.

Con los datos obtenidos se llevaron a cabo los siguientes análisis estadísticos:

- Determinación de coeficientes de variación para las variables “superficie” y “rendimiento”.
- Determinación de coeficientes de variación para las variables “importancia de la actividad” y “rendimiento”.

## V. DINÁMICA Y RED DE INNOVACIÓN

Después de analizar la información de las encuestas realizadas a los productores de la red mango ataulfo de los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez de la Costa Grande de Guerrero, se descubrieron las siguientes características y condiciones.

### 5.1. Perfil de los productores

El 92% de los productores de la muestra son hombres, con un bajo nivel educativo (inferior a la secundaria terminada), edad promedio de 59 años y 13 años de experiencia en la actividad del cultivo de mango ataulfo, encontrando productores con experiencia de 32 años y productores de apenas un año (Cuadro 2).

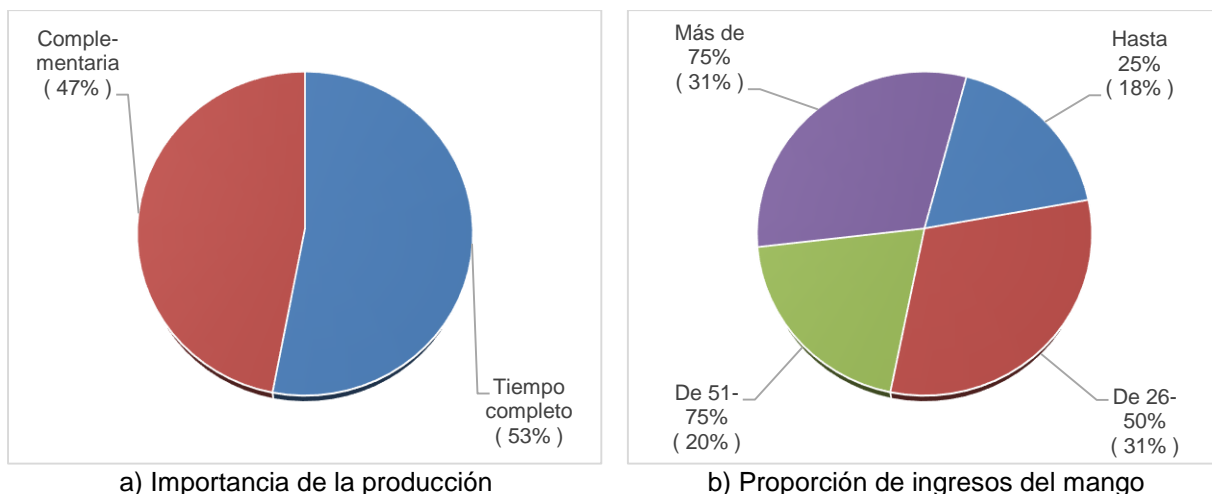
**Cuadro 2. Perfil de los productores de mango ataulfo**

| <i>Característica</i>     | <i>Promedio</i> | <i>Máximo</i> | <i>Mínimo</i> |
|---------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Hombre                    | 92%             |               |               |
| Mujer                     | 8%              |               |               |
| Edad (años)               | 59              | 87            | 28            |
| Escolaridad (años)        | 8               | 17            | 0             |
| Experiencia previa (años) | 13              | 32            | 1             |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

### 5.2. Dinámica de la actividad

Del total de los productores entrevistados, el 53% menciona que realiza alguna actividad complementaria además del cultivo de mango ataulfo. Así mismo, sólo el 31% considera que este cultivo le genera ingresos de entre el 76 y 100% del total que obtiene en el año, el 20% indica que de la actividad obtiene entre el 51 y 75%, otro 31% indicó que de la actividad obtiene entre el 26 y 50% y por último el 18% de los productores indican que de la actividad obtienen entre 1 y 25% de sus ingresos.



**Figura 6. Importancia de la producción e ingresos del mango**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

**Cuadro 3. Importancia de la producción de mango y su proporción de ingreso (%)**

| Importancia     | Hasta 25% | De 26 a 50% | De 51 a 75% | Más de 75% |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| Complementaria  | 26        | 44          | 30          |            |
| Tiempo completo | 8         | 17          | 8           | 67         |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Como podemos observar en el Cuadro 3, del total de los productores que manifiestan desempeñar de tiempo completo la actividad, el 67% obtiene ingresos provenientes de esta actividad de entre un 76% al 100%, el 8% declara que sus ingresos oscilan entre 51 y 75%, el 17% reveló que sus ingresos corresponden entre el 26 y 50%. Mientras que ninguno de los productores que manifestó realizar esta actividad como complementaria alcanzó ingresos provenientes de la misma de entre el 76 y 100%.

De acuerdo a los datos del Cuadro 5, los productores que tienen la mayor utilidad por hectárea e InAI más alto en nutrición, sanidad, manejo de la plantación y cosecha son los que manifiestan tener entre el 76 y 100% del total ingresos provenientes de esa actividad. Sin embargo, los que manifiestan que sus ingresos provenientes del mango están entre el 51% y 75% son los que presentan el mayor rendimiento de producción.

**Cuadro 4. Ingresos, rendimiento, utilidad e índice de adopción de innovaciones**

| Ingresos (%)                      | Hasta 25%  | De 26-50%  | De 51-75%  | Más de 75% | Media      |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Rendimiento (t)                   | 3.52       | 7.37       | 8.94       | 6.19       | 6.63       |
| Utilidad (\$)                     | \$2,488.33 | \$5,800.40 | \$7,990.10 | \$9,577.95 | \$6,830.38 |
| InAI general (%)                  | 45         | 43         | 36         | 45         | 43         |
| Nutrición (%)                     | 58         | 53         | 35         | 59         | 52         |
| Sanidad (%)                       | 78         | 91         | 86         | 94         | 89         |
| Manejo sostenible de recursos (%) | 48         | 47         | 33         | 38         | 42         |
| Manejo de la plantación (%)       | 64         | 53         | 53         | 72         | 61         |
| Administración (%)                | 20         | 14         | 6          | 4          | 10         |
| Organización (%)                  | 7          | 5          | 8          | 5          | 6          |
| Cosecha (%)                       | 39         | 36         | 33         | 44         | 38         |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Los productores tienen una superficie promedio de mango ataulfo en producción de 7 hectáreas con árboles de 12 años de edad, que producen alrededor de 6 toneladas por hectárea, para lo cual realizan una inversión promedio de \$10,893.00 por hectárea, lo que les genera un ingreso de \$18,194.00 (Cuadro 5).

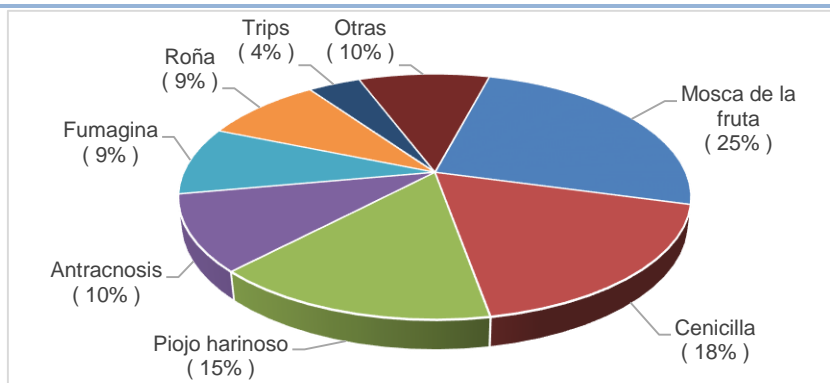
**Cuadro 5. Dinámica de la actividad productiva de mango ataulfo**

| Característica                 | Media  | Máximo | Mínimo |
|--------------------------------|--------|--------|--------|
| Superficie (ha en producción)  | 7      | 32     | 0.5    |
| Edad de la plantaciones (años) | 12     | 30     | 3      |
| Producción (t/ha)              | 6      | 21     | 1      |
| Ingresos (\$/ha)               | 18,194 | 37,500 | 249    |
| Gasto (\$/ha)                  | 10,893 | 25,000 | 1,000  |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Se observa que hay una gran diferencia de \$24,000.00, entre el que realiza la mayor inversión para hacer producir una hectárea de mango y el que menos invierte. Así mismo, entre el que obtiene mayores ingresos por hectárea y el que menos obtiene hay una diferencia de \$37,260.00.

La actividad productiva del mango ataulfo tiene un alto uso de agroquímicos para el combate de plagas y enfermedades presentes en el cultivo, como son: la mosca de la fruta, cenicilla, piojo harinoso, antracnosis, fumagina, roña, entre otras. El 26% de los productores manifiesta que su plantación ha sufrido algún tipo de enfermedad a consecuencia del uso y aplicación de esos productos.

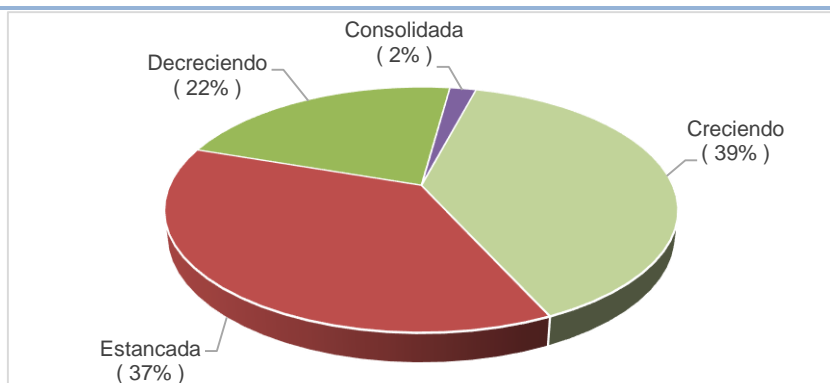


**Figura 7. Plagas y enfermedades del mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

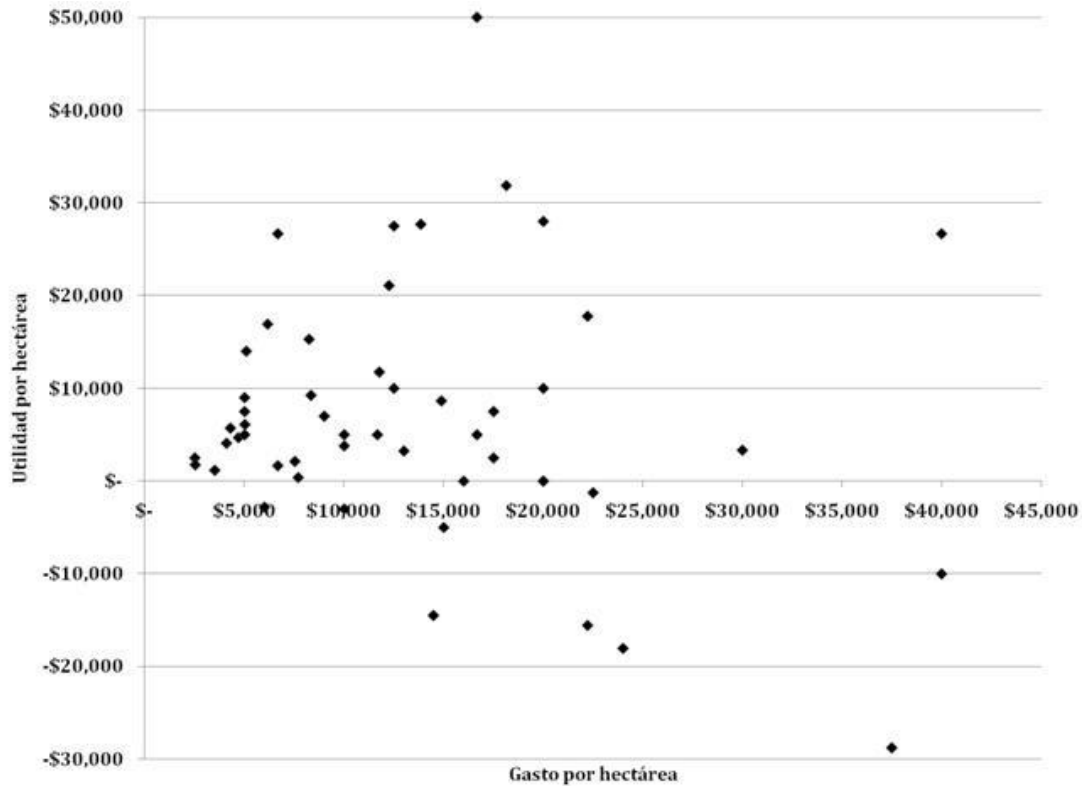
Los productores no logran identificar la presencia de la antracnosis en sus plantaciones, pero los comercializadores mencionan que ésta es de las enfermedades que más afecta el mango ataulfo, y que genera grandes pérdidas económicas cuando se realiza la venta de un producto afectado. Para los productores, uno de los problemas que les genera mayores pérdidas económicas es la alta incidencia de frutos partenocárpicos (mango niño). Según los datos obtenidos en campo, los productores mencionan que en promedio de cada 10 mangos, 7 son de tamaño normal y 3 son de “mango niño”.

El cultivo de mango se considera una de las actividades agrícolas más rentables en Atoyac de Álvarez y Benito Juárez. Sin embargo, según la percepción de los productores, el 37% considera que está estancada y 22% que está decreciendo (Figura 8).



**Figura 8. Percepción de la actividad, cultivo de mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).



**Figura 9. Utilidad vs gasto en la producción de mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

En la Figura 9 se observa que no existe una correlación directa del gasto efectuado en el mantenimiento por hectárea con la utilidad obtenida, probablemente lo anterior se origina porque se invierte en actividades que no incrementan el rendimiento.

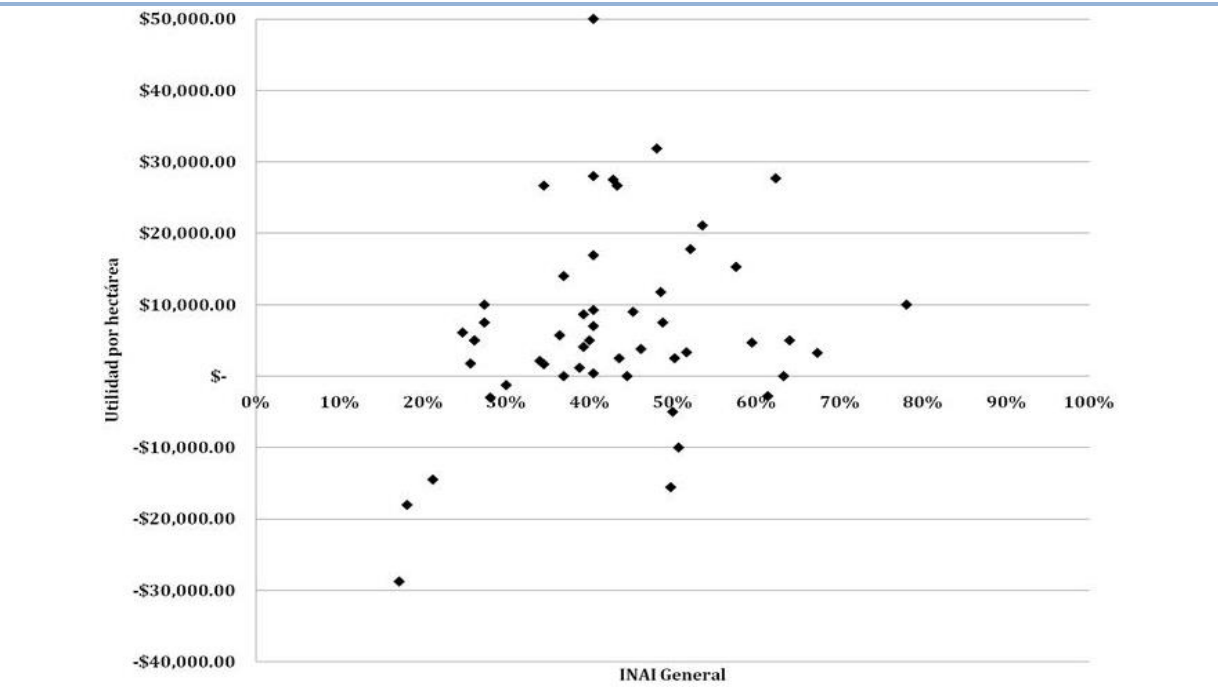
En la Figura 10 se aprecia que los productores que tienen un índice de adopción de innovaciones por abajo del 25% tiene las mayores pérdidas al desarrollar la actividad.

En el caso del productor con mayor grado de adopción (78%) se puede ver que no existe una correlación directa entre el índice de adopción de las innovaciones con la utilidad obtenida, ya que obtiene \$10,000.00 en promedio por ha de utilidad, mientras que un productor con un grado de adopción del 40% tiene una utilidad de \$50,000.00 por hectárea.

Así mismo, nueve productores que representan el 18% del total de los productores entrevistados tienen utilidades negativas, tres productores que representan el 6% no tienen utilidades ni pérdidas y 39 productores que representan el 76% del total, presenta utilidades.



Lo anterior coincide con lo publicado por Rogers y Floyd, citados por Muñoz *et al.* (2004), quienes mencionan que la adopción de innovaciones presenta un comportamiento normal, partiendo del supuesto de que los individuos se distribuirán en porcentajes previamente definidos. Es decir, de una determinada población, el 2.5% de los individuos siempre serán los innovadores, el 13.5% primeros adoptantes, el 34% primera mayoría, otro 34% denominado mayoría tardía y por último los rezagados con el 16%.



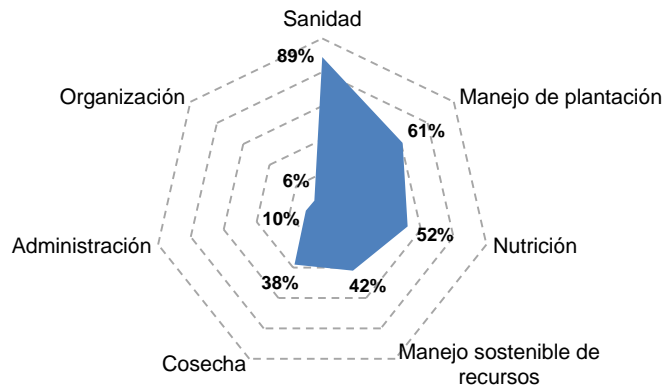
**Figura 60. Utilidad vs InAI general en mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

### 5.3. Dinámica de innovación

Las innovaciones analizadas presentan una serie de atributos que las distinguen entre sí en cuanto a su ventaja relativa, accesibilidad, compatibilidad y complejidad.

Como se observa en la Figura 11, dentro de las categorías de innovación; la de sanidad tiene el índice de adopción más alto, alcanzando el 89%, le sigue manejo de la plantación con el 61% y nutrición con el 52%, innovaciones que se relacionan con lo anteriormente descrito.



**Figura 71. Índice de adopción de innovaciones por categoría**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

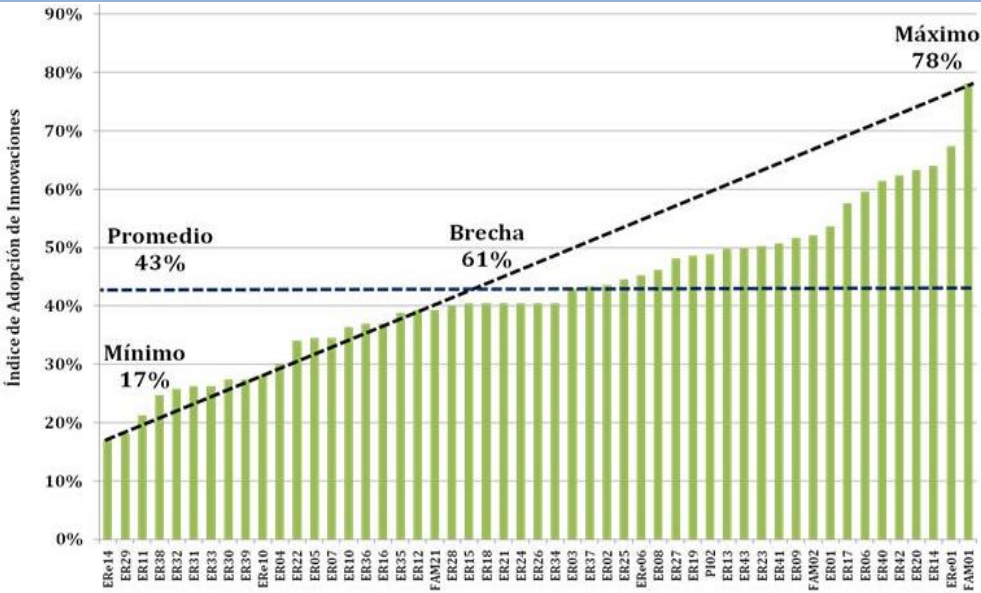
En contraste, existe otro grupo de innovaciones de tipo empresarial cuyos niveles de adopción registran índices menores al 10%, entre las cuales sobresalen algunas que se refieren a la organización de productores y administración. Prácticas como la contabilidad y contratación de servicios en forma grupal, no han sido adoptadas debido, quizás, a las elevadas inversiones requeridas para implantarlas, o bien a la poca importancia otorgada.

En una escala intermedia de adopción, con valores entre 10% y 30%, se encuentra un amplio grupo de innovaciones relacionadas con ciertos procesos básicos como el registro de actividades, riego por micro aspersion, cosecha programada, podas de rejuvenecimiento, abonos orgánicos y análisis foliar y de suelo como criterio de decisión para realizar prácticas de control.

En suma, los productores de mango ataulfo buscan aprovechar al máximo sus ventajas comparativas frente a otras regiones productoras, pero muy poca atención le han prestado a aquellas innovaciones que en el largo plazo permitirán el desarrollo de ventajas competitivas duraderas.

Analizando las categorías en conjunto, se registra un InAI general del 43%. Este índice permite distinguir la existencia de aspectos de mejora en la red de valor, siendo los más relevantes a considerar las categorías de organización, administración, cosecha y manejo sustentable de los recursos.

Una de las ventajas del proceso utilizado para precisar el conjunto de innovaciones mínimas para producir mango ataulfo, lo constituye la posibilidad de calcular un índice de adopción de tales innovaciones por cada una de las categorías definidas y por productor.



**Figura 82. Índice de adopción de innovaciones por productor**

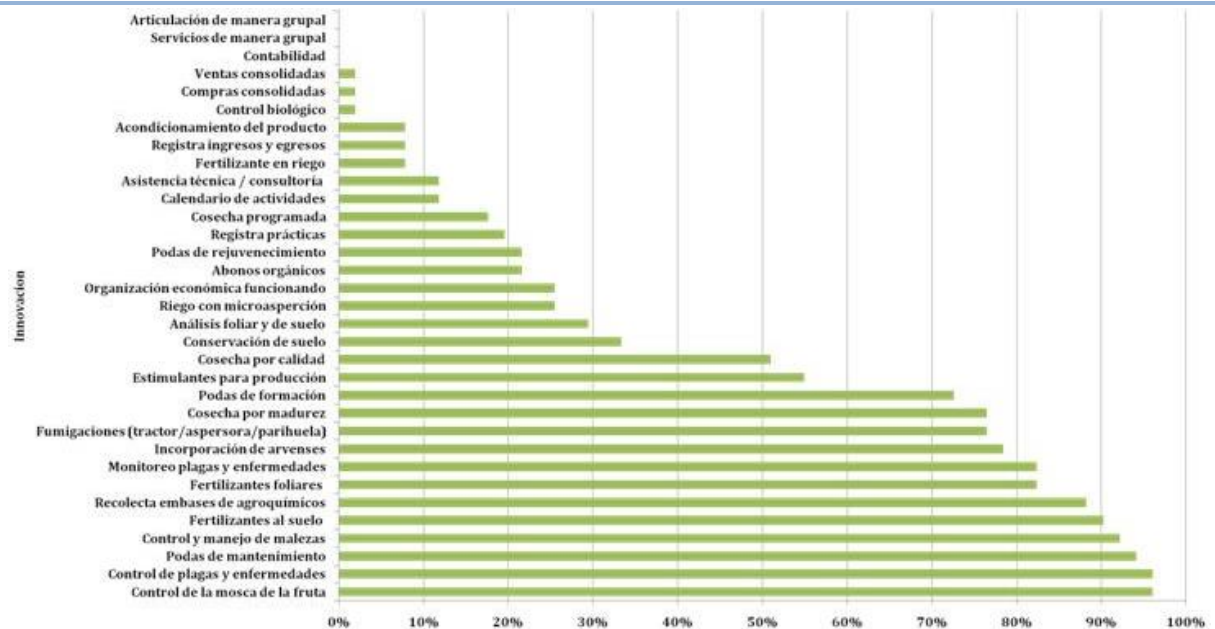
Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB.

Como se observa en la Figura 12, dadas las actividades específicas involucradas en cada categoría, se identifica una brecha de adopción de 61%, entre el productor que tiene el índice de adopción de innovaciones más alto y el que presenta el menor InAI.

La Figura 13, nos indica que de las innovaciones específicas por categoría, las relacionadas con aspectos técnicos de producción tuvieron las mayores tasas de adopción; destacando el control y manejo de plagas y enfermedades, así como el control de mosca de la fruta con el 96%, esto se explica por la influencia que tienen los proveedores de insumos y agroquímicos asesorando a los productores, sin que estos necesariamente elijan los insumos que les permitan obtener los mejores resultados al menor precio.

Mientras que, llevar registros de contabilidad (propia o externa), contratación de servicios (asesoría, financieros, entre otros) de manera grupal y contar con esquema de articulación con la agroindustria de manera grupal son las innovaciones menos adoptadas con un 0%.

La difusión de innovaciones es encabezada por la categoría de sanidad, con un 89% en contraste las categorías organización y administración que son las áreas donde se tiene el índice de adopción de menos del 10%.



**Figura 13. Tasa de adopción de innovaciones en la red de valor mango por categoría**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Se identifica que la dinámica de innovación está influenciada por señales emitidas por el mercado sobre todo en lo referido al comportamiento estacional de los precios. Así la existencia de una “ventana de mercado” en la cual los precios llegan a ser superiores hasta en un 160% con respecto al promedio anual, ha inducido la generación y adopción de una serie de innovaciones tecnológicas tendientes a acelerar o retrasar la floración. En la presente investigación se muestra una adopción del 56%, sin duda, esta innovación debe considerarse en la implementación de una estrategia de intervención.

**Cuadro 6. Dinámica de innovaciones**

| <i>Característica</i> | <i>Promedio</i> | <i>Máximo</i>    | <i>Mínimo</i>   |
|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| InAI                  | 43%             | 78%              | 17%             |
| Brecha de adopción    | 61%             | ----             | ----            |
| TAI                   | 42%             | 96% <sup>3</sup> | 0% <sup>4</sup> |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Como parte del análisis de los resultados de la ELB, se estratifico en tres grupos a los productores entrevistados de acuerdo a sus utilidades por ha, de esta manera se tiene al grupo con utilidad alta, productores con utilidades mayores a \$10,000.00, grupo con utilidad media que va hasta \$9,999.99 y finalmente el grupo con utilidades negativas.

En el Cuadro 7 se observan las innovaciones de cada grupo que presentan un porcentaje de adopción mayor al 80%. Así mismo, se observa congruencia en el InAI General, siendo mayor en el grupo de utilidad alta y menor en el de utilidad negativa.

**Cuadro 7. Principales innovaciones y utilidad por hectárea**

|  |  | <i>Utilidad alta</i> | <i>Utilidad media</i> | <i>Utilidad negativa</i> |
|--|--|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Innovaciones con adopción mayor al 80% | Realiza prácticas para el control de la mosca de la fruta          | 1                    | 1                     |                          |
|  | Realiza control y manejo de plagas y enfermedades                  | 1                    | 0.97                  | 0.89                     |
|  | Realiza control y manejo de malezas                                | 1                    | 0.93                  |                          |
|  | Aplicación de fertilizantes foliares                               | 1                    |                       |                          |
|  | Realiza fumigaciones con tractor/aspersora/parihuela               | 1                    |                       |                          |
|  | Efectúa podas de mantenimiento                                     | 0.92                 | 0.97                  |                          |
|  | Aplicación de fertilizantes al suelo                               | 0.92                 | 0.9                   | 0.89                     |
|  | Recolecta envases de agroquímicos para su depósito y/o destrucción | 0.92                 | 0.93                  |                          |
|  | Monitoreo de plagas y enfermedades                                 | 0.92                 | 0.83                  |                          |
|  | Incorporación de arvenses y residuos al suelo                      | 0.85                 |                       |                          |
| Edad media (años)                      |  | 55                   | 62                    | 55                       |
| InAI General Promedio                  |  | 48                   | 42                    | 36                       |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

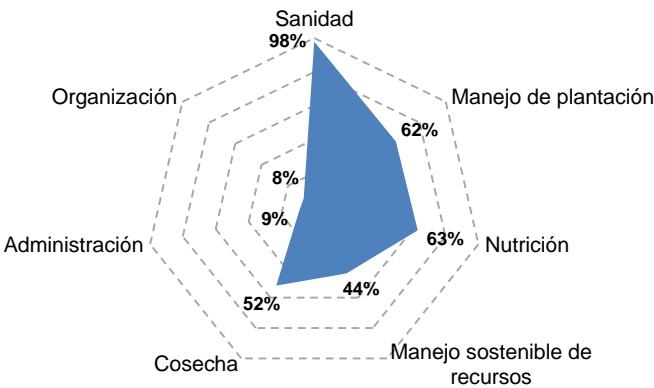
Continuando con el análisis de la clasificación por utilidad, se puede observar gráficamente en la Figura 14, el grado de adopción para cada una de las categorías

<sup>3</sup> Control de plagas y enfermedades y control de mosca de la fruta.

<sup>4</sup> Contabilidad, contratación de servicios de manera grupal y articulación de manera grupal.

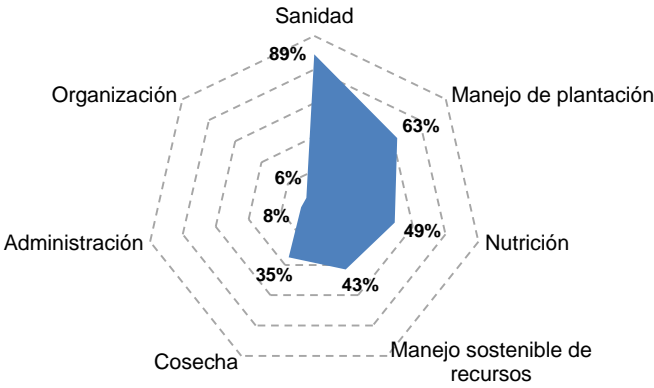
definidas en el grupo de utilidades altas. Así mismo, en la Figura 15, se aprecia el grado de adopción de las categorías en el grupo definido de utilidad media y finalmente en la Figura 16 se observa la adopción de las categorías en el grupo con utilidad negativa.

En esta serie de 3 graficas, claramente se muestra una diferenciación en la adopción de innovaciones según el grupo, teniendo que la mayor adopción es en el grupo de utilidad alta, seguido del grupo de utilidad media y finalmente el grupo de utilidad negativa; este último grupo muestra en la categoría de administración una incongruencia, ya que contrario a disminuir respecto de los otros dos grupos, se duplicó.



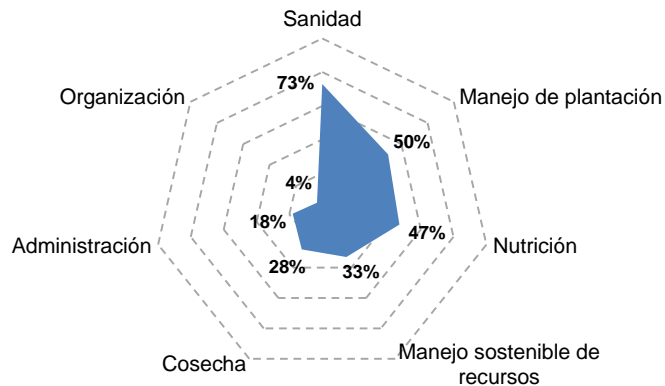
**Figura 94. Tasa de adopción de innovaciones por categoría (utilidad alta)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).



**Figura 10. Tasa de adopción de innovaciones por categoría (utilidad media)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).



**Figura 11. Tasa de adopción de innovaciones por categoría (utilidad negativa)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

## 5.5. Red de innovación

Según Muñoz *et al.* (2004) el enfoque de redes analiza situaciones complejas mediante el estudio de actores y sus relaciones, más que de actores y las características de éstos. Es decir, en un estudio clásico solamente puede concluirse que un grupo de productores presenta determinadas características las cuales lo hacen diferente de otro grupo y que esas características explican su situación actual. Por su parte, el enfoque de redes destaca, además de lo anterior, las relaciones entre actores que influyen en su desarrollo. Se parte de reconocer que las relaciones de cada productor con su entorno son una determinante para explicar y predecir su situación.

### Red Social

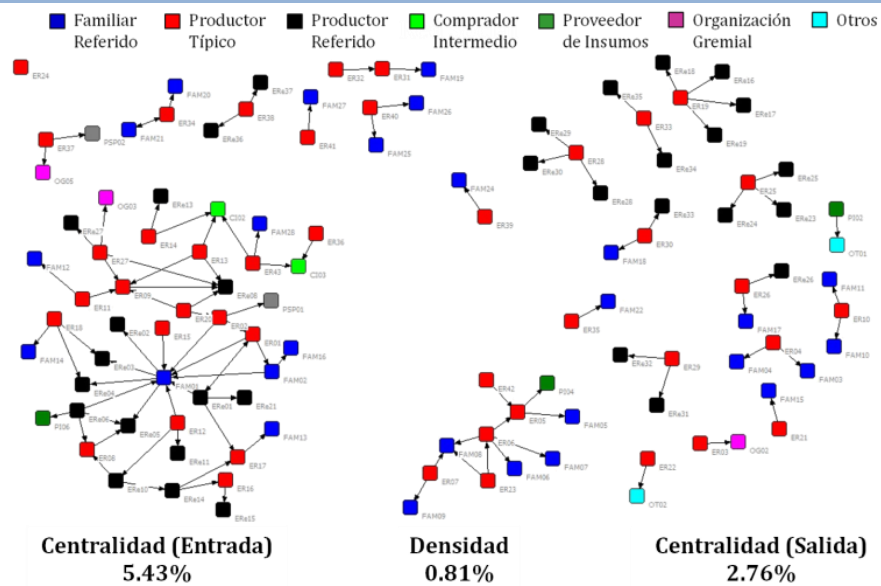
Wu y Pretty (2004) observaron que la interacción de los agricultores permite la formación de redes informales y originan aprendizaje tecnológico; concluyendo que los productores con una mayor conectividad tienen una mayor tasa de adopción de nuevas tecnologías (implementos agrícolas, variedades, insumos, huertos y rehabilitación de tierras erosionadas).

Los principales indicadores de red utilizados en el presente trabajo de investigación y su significado son:

**Densidad.** La densidad se calcula como porcentaje de las relaciones posibles con relación a las existentes.

**Grado de centralidad.** El grado de centralidad se define como el número de otros actores a los cuales un actor está directamente unido (Muñoz *et al.*, 2004). Es posible diferenciar entre grados de entrada y de salida. El grado de salida indica el número de relaciones que los actores dicen tener con el resto. El grado de entrada es el número de relaciones referidas hacia un actor por otros actores. Ambos indicadores se pueden expresar en porcentaje de las relaciones presentes con relación a todas las posibles; en este caso los indicadores se denominan normalizados.

Según la Figura 18, la densidad que presenta la red es baja: existen pocas interacciones y baja conectividad entre los actores. El grado de centralidad que presenta de entrada ligeramente es superior del 5% de un 100% posible y de salida no llega al 3%. En conclusión, la red social está desconectada y desarticulada.

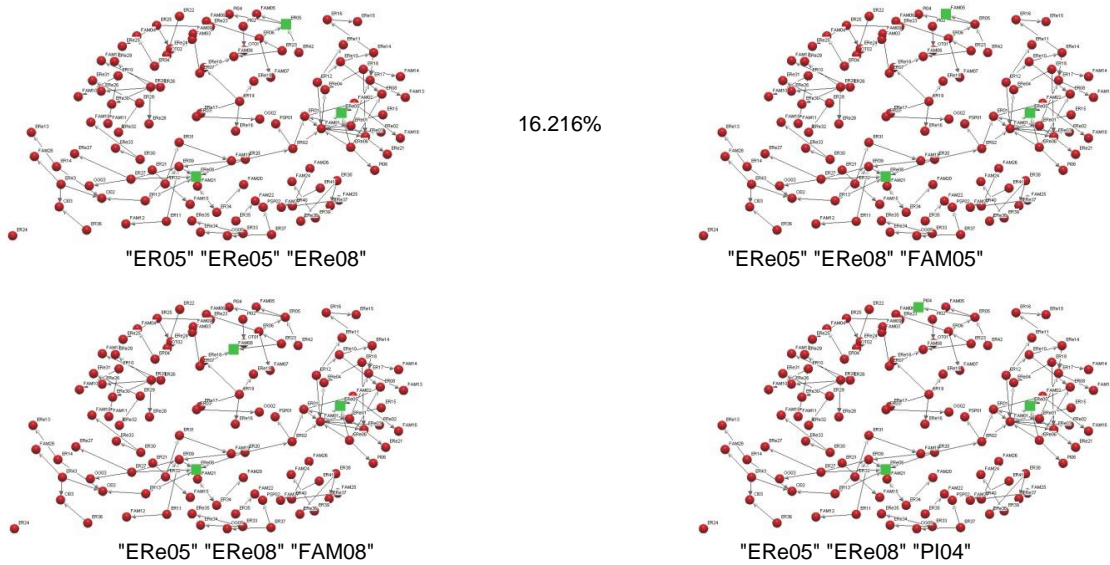


**Figura 12. Red social de la red de valor mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB.

La Figura 19 muestra a los difusores clave que se pueden integrar para establecer una estrategia de intervención: ER05, ERe05, Ere08, FAM05, FAM08 y PI04.

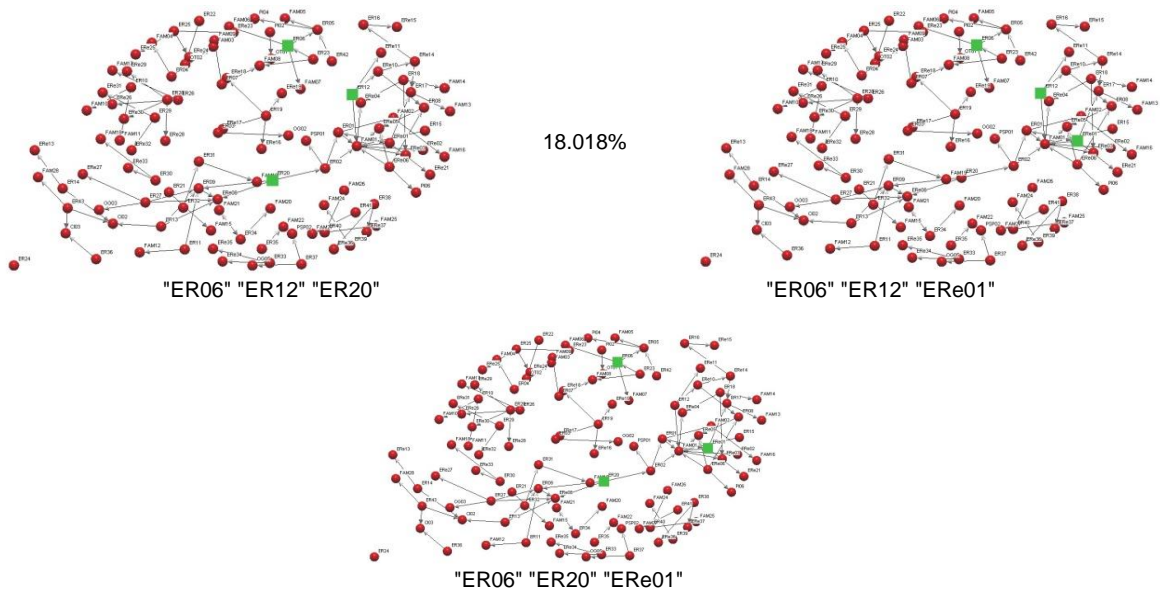




**Figura 13. Difusores en la red social**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

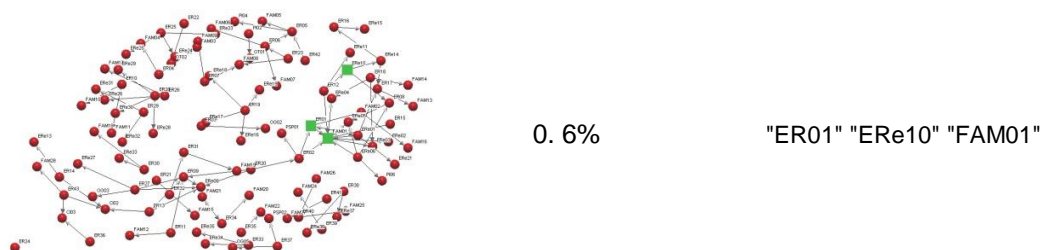
En la Figura 20 se observan los colectores que pueden participar en el fortalecimiento de la red técnica como ER06, ER12, ER20 y ERe01.



**Figura 14. Colectores en la red social**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

En la Figura 21 se identifican a los actores estructuradores también llamados articuladores ER01, ERe10 y FAM01, estos pueden ser considerados en todas las actividades para fortalecer la red, siendo FAM01 el productor más buscado para relacionarse con él y el de mayor InAI (78%) de todos los entrevistados. Analizando este mismo actor en la red técnica, aparece como uno de los dos articuladores, y al cual recurren sus pares cuando tienen alguna duda sobre aspectos técnicos para el manejo de sus plantaciones. Cuando él tiene una duda técnica consulta con su proveedor de insumos y con un par de prestadores de servicios profesionales.



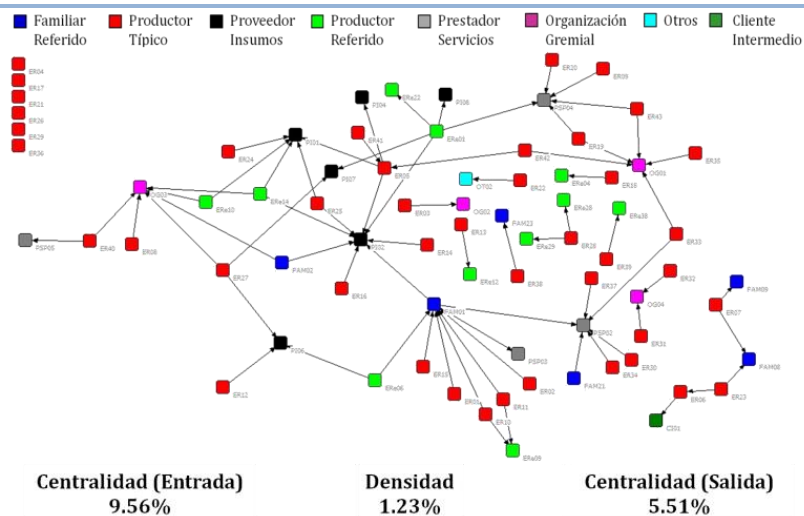
**Figura 15. Estructuradores en la red social**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Otro articulador identificado en el análisis de la red social es ER01, el cual presentó un InAI por arriba de la media y ante cualquier duda recurre a FAM01 que es su familiar.

### Red técnica

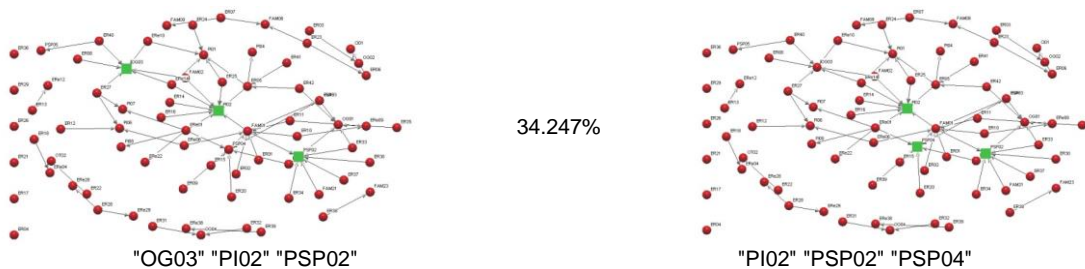
Para Muñoz *et al.* (2004) el conocimiento tácito exige contacto y comunicación directa entre actores y el desarrollo de relaciones de confianza. En la Figura 22 la densidad es 1.23% de 51 relaciones posibles; existe baja conectividad entre los actores. El grado de centralidad en entrada es 9.55% y de salida de 5.51%, casi el doble de la red social, lo que indica que los actores de la red técnica están más relacionados e identificados.



**Figura 16. Red técnica de la red de valor mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

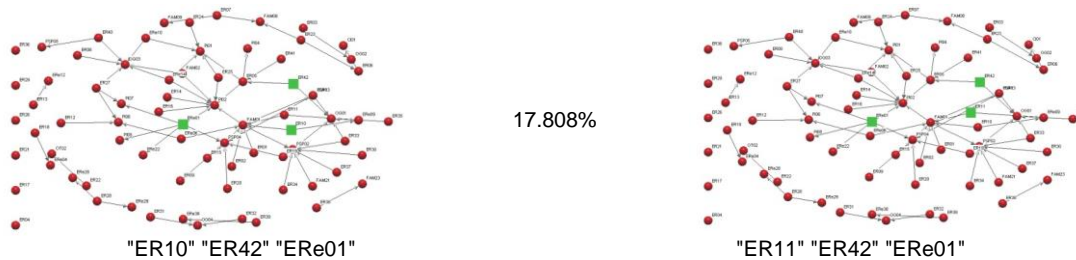
La Figura 23 muestra a los difusores o fuente que estratégicamente se pueden integrar en una estrategia de intervención, específicamente para la formación, capacitación y/o asesoría; en este sentido destacan OG03, PI02, PSP02 y PSP04.



**Figura 17. Difusores en la red técnica**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

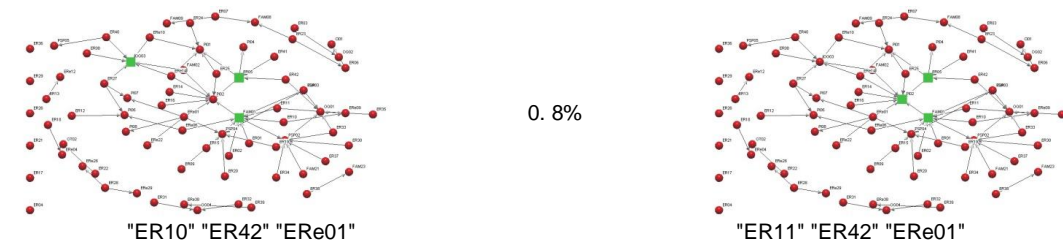
En la Figura 24 se observan los colectores ER10, ER42, ERe01 y ER11 que pueden considerarse para participar en el fortalecimiento de la red técnica, principalmente con instrumentos como días demostrativos y viajes de observación, en los cuales, reciban a productores que no han adoptado dichas innovaciones para que al escuchar directamente de productores de la región y observen que tienen mayores utilidades por adoptar ciertas innovaciones se puedan convencer de aplicarlas.



**Figura 18. Colectores en la red técnica**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

En la Figura 25 se identifican a los actores estructuradores también llamados articuladores, estos pueden participar en todas las actividades para fortalecer la red.



**Figura 19. Estructuradores en la red técnica**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

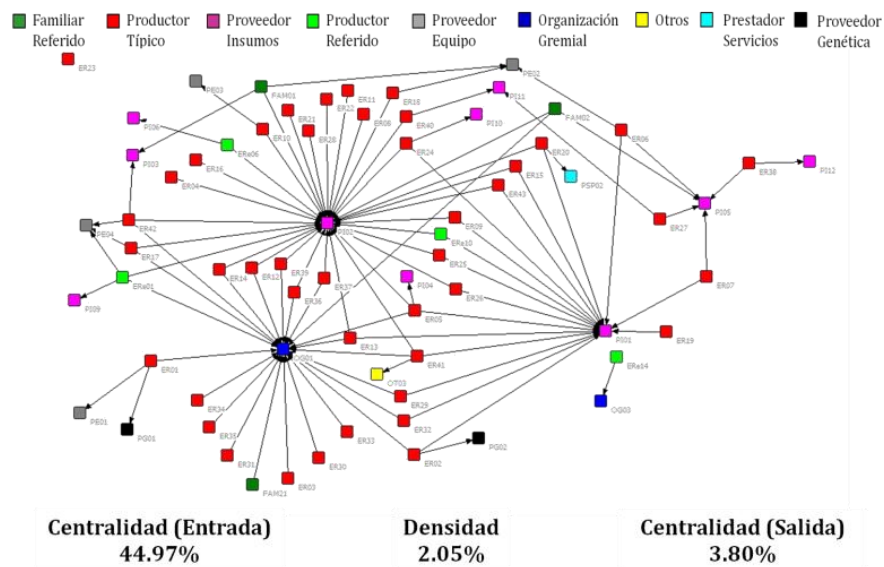
## Red comercial

En la Figura 26 se observa la densidad que presenta la red comercial, siendo la más alta (densidad de 2.05%). El grado de centralidad de entrada es el más alto de las redes analizadas con el 44.97% y de salida de 3.80%, lo que nos indica que los actores de la red comercial son los más identificados por los productores de mango.

La Figura 27 muestra a los tres difusores (fuente), OG01, PI02 y PI05, para considerar en la estrategia de intervención, fortaleciendo sus conocimientos técnicos.

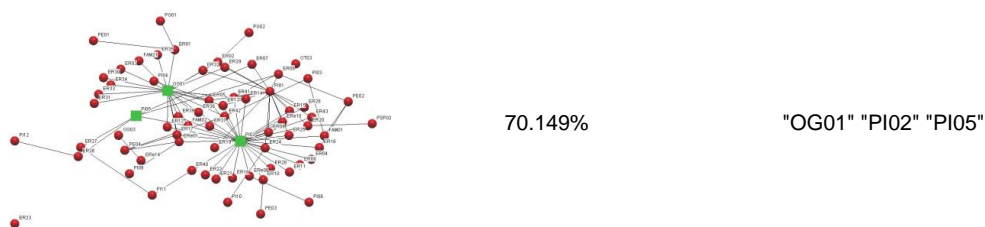
La Figura 28 muestra los colectores ER01, ER06 y ERe01 que en el diseño de una estrategia de intervención pueden considerarse para participar en giras de intercambio tecnológico y eventos demostrativos. La Figura 29 muestra los

articuladores OG01, PI01 y PI02, que deben considerarse en el diseño de la estrategia de intervención.



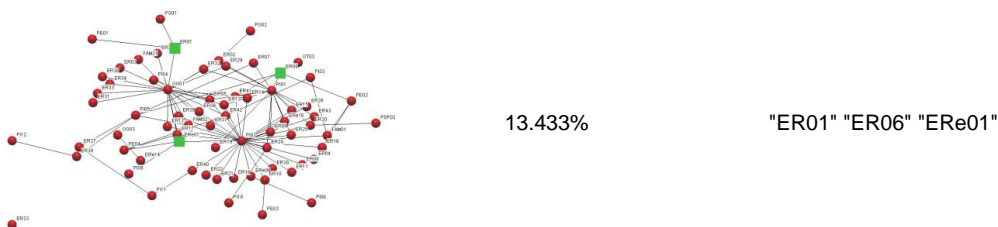
**Figura 20. Red comercial de la red de valor mango ataulfo**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).



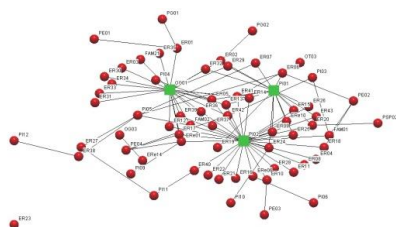
**Figura 21. Difusores en la red comercial**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).



**Figura 22. Colectores en la red comercial**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).



1.6%

"OG01" "PI01" "PI02"

**Figura 23. Estructuradores en la red comercial**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

## 5.6. Innovaciones clave

En el Cuadro 8 se enumeran las principales innovaciones de cada categoría, determinadas como estratégicas para el incremento de las utilidades de los productores y que actualmente tienen bajo nivel de adopción; al respecto y considerando que la categoría de sanidad está adoptada por el 89% de los productores, se considera que no es necesario incluirla en esta primera etapa, pero si con apoyo de expertos revisar la correcta aplicación de estas innovaciones.

**Cuadro 8. Innovaciones clave que contribuyen para incrementar las utilidades en la red de valor mango ataulfo**

| <i>Categoría</i>              | <i>Innovaciones clave a considerar en una estrategia de intervención</i>          |
|-------------------------------|---|
| Nutrición                     | Aplicación de fertilizante en el riego  |
|                               | Uso de análisis foliar y de suelo para la determinación de dosis de fertilización |
| Manejo sostenible de recursos | Aplicación de riego con sistema de microaspersión                                 |
| Manejo de la plantación       | Podas de mantenimiento, formación y rejuvenecimiento                              |
|                               | Aplicación de estimulantes (hormonas, catalizadores)                              |
| Administración                | Contratación de asistencia técnica y/o consultoría                                |
|                               | Llevar un calendario de actividades / procesos                                    |
| Organización                  | Promover la constitución de organizaciones  |
|                               | Efectuar compras y ventas consolidadas  |
|                               | Articulación con la agroindustria de acuerdo a los requerimientos del mercado     |
| Cosecha                       | Cosechar considerando criterios de calidad  |
|                               | Programar la cosecha para su colecta y venta.                                     |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).

Finalmente, todas las redes de valor por sí mismas se desarrollan hasta lograr su consolidación, pero al intervenir y acelerar ese proceso por medio de una estrategia de intervención, liderada por un ente que desempeñe la labor de articulador, que

considere las innovaciones clave que incrementen las utilidades de los productores, apoyados por los actores estratégicos que aseguren y aceleren la difusión de la estrategia, dará como resultado una red de valor más desarrollada y su competitividad para atender mercados internacionales.

## VI. CONCLUSIONES

Después de analizar la dinámica de innovación de la producción de mango ataulfo, se concluye que hay una correlación directa entre los productores con mayor número de categorías adoptadas y los productores que presentan las mayores utilidades por hectárea; lo cual demuestra que la solución se encuentra a nivel local.

Las innovaciones de índole organizacional prácticamente no son adoptadas, lo que conlleva a que exista una escasa organización en los productores, limitándolos a acceder a economías de escala en la venta de su producto, compra de insumos, contratación de servicios y para la difusión y adopción de innovaciones. Por otro lado se tiene que innovaciones de carácter administrativo, repercute de manera significativa en la utilidad y competitividad; esto se debe, principalmente por no llevar un calendario de actividades o procesos, registrar las prácticas efectuadas, contratar asesoría especializada y llevar registros de contabilidad.

La investigación reveló que las innovaciones relacionadas con cosecha, manejo sostenible de recursos, nutrición y manejo de la plantación están parcialmente adoptadas por los productores y se estima que una adecuada estrategia de intervención debe considerar la inclusión de las innovaciones de estas categorías que generen mayores utilidades, en el menor tiempo posible, cuya característica principal sea de fácil adopción, de alto impacto y económicas en su implementación.

Respecto de la categoría de sanidad, es necesario analizar las recomendaciones que los proveedores de insumos y agroquímicos otorgan a los productores en términos de obtener los mejores resultados al menor precio.

El análisis de la red de innovación permitió trazar el mapa de comunicaciones que tienen los productores de mango ataulfo entre ellos y con otros actores públicos o privados involucrados con la producción de esta actividad productiva en los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez del estado de Guerrero.



Aun cuando en la red social se identifica una baja densidad que no llega al 1% de las relaciones posibles y el número de relaciones referidas hacia un actor por otros actores (centralidad de entrada) es bajo con un 5.43%, al igual que centralidad de salida con 2.76% que refiere al número de relaciones que los actores dicen tener con otros actores; permitió identificar a los actores clave como son los difusores, colectores y estructuradores que pueden incluirse en el diseño de una estrategia de intervención.

La red tecnológica permitió identificar a los actores líderes tecnológicos con una mayor conectividad, que aprovechando la relación de confianza pueden considerarse al instrumentar una estrategia de intervención.

Respecto de la red comercial, se concluye que los proveedores de insumos son los actores más referidos de las redes analizadas con el 44.97% de centralidad de entrada y que hay una correlación directa con las innovaciones más adoptadas como sanidad con el 89% y nutrición con el 52%, explicándose lo anterior por la influencia que tienen los proveedores de insumos y agroquímicos como asesores de los productores, sin que estos necesariamente elijan los insumos que les permitan obtener los mejores resultados al menor precio. Lo anterior puede ser generado porque no se observa una estrategia de asesoría generalizada a los productores.

La situación antes descrita deja en gran medida el camino libre para que los proveedores de agroquímicos sean los que generen las soluciones tecnológicas, con el riesgo que ello implica, como por ejemplo: aplicaciones de varios productos con el mismo ingrediente activo, recomendación del insecticida o fungicida con el precio más alto pero igualmente efectivo que uno de un precio menor, entre otros.

Este análisis permitió comprobar la segunda hipótesis, que indica que efectivamente la difusión de innovaciones en gran medida es llevada a cabo por los proveedores de insumos, derivado de la limitada interacción entre los productores con despachos de técnicos e instituciones de investigación.

Los resultados de la investigación permitieron identificar las innovaciones importantes y los actores clave, que pueden considerarse en una estrategia de

intervención para contribuir al fortalecimiento y desarrollo de la producción de mango ataulfo en la Costa Grande de Guerrero.

Implementar un esquema de Gestión de la Innovación que supere los modelos de asistencia técnica y capacitación lineales impulsará la interacción entre los diferentes actores permitiendo la sistematización de la experiencia; esto puede lograrse mediante una estrategia de intervención que considere:

1.- La participación de un agente de cambio o articulador reconocido como indispensable para dinamizar la adopción y entender que los cambios no se dan en el corto plazo; por lo que la promoción de innovaciones deberá realizarse de forma continua, esto con el fin de lograr que el productor concluya el proceso de adopción de innovación e interactúe con otros actores de la red.

2.- La incorporación de un consultor experto que sea responsable y líder de la tecnología óptima para producir productos de calidad, acorde a las demandas o exigencias del mercado, considerando la información generada (innovaciones de alto impacto) en la presente investigación como parte de su estrategia de trabajo.

3.- Técnicos de campo, preferentemente de la región, con un perfil definido y con actitud de servicio, que al capacitarse obtengan las competencias necesarias para que brinde asesoría de calidad a un número definido de productores, iniciando por la elaboración de un diagnóstico y plan de trabajo por huerta para dar seguimiento y sea medible el impacto de su asesoría.

4.- Con los resultados del mapeo de las redes social, técnica y comercial; incorporar en la estrategia de intervención a los actores clave los cuales serán el foco de atención del articulador y consultor para garantizar un incremento mayor en la adopción de innovación mediante un programa de transferencia de tecnología.

5.- Diseñar un programa de capacitación específico para cada uno de los siguientes actores: productores, empaques y técnicos; focalizando aquellas innovaciones mínimas realizadas para la mejora de la productividad.

Finalmente se recomienda considerar los elementos de percepción de la rentabilidad y pertinencia del sistema de producción por parte de los productores de mango. Para fortalecer el proceso de apropiación de innovaciones, es necesario entender los mecanismos que los productores conocen, seleccionan, prueban, incorporan y ajustan las innovaciones a su sistema de producción.

En esta investigación se analizaron solo las variables del productor, la dinámica de la actividad productiva y el índice adopción de innovación así como las interacciones entre los actores mediante la herramienta de análisis de redes, para proponer elementos que deben ser considerados en una estrategia de intervención, para un estudio posterior para el cual se recomienda analizar a fondo las variables externas (sistema social) que impiden que el proceso de adopción sea homogéneo y mediante la metodología de marco lógicos se puedan identificar y proponer las alternativas de lineamientos de política de desarrollo, como una estrategia que potencie la capacidad generadora de riqueza de esta actividad productiva.

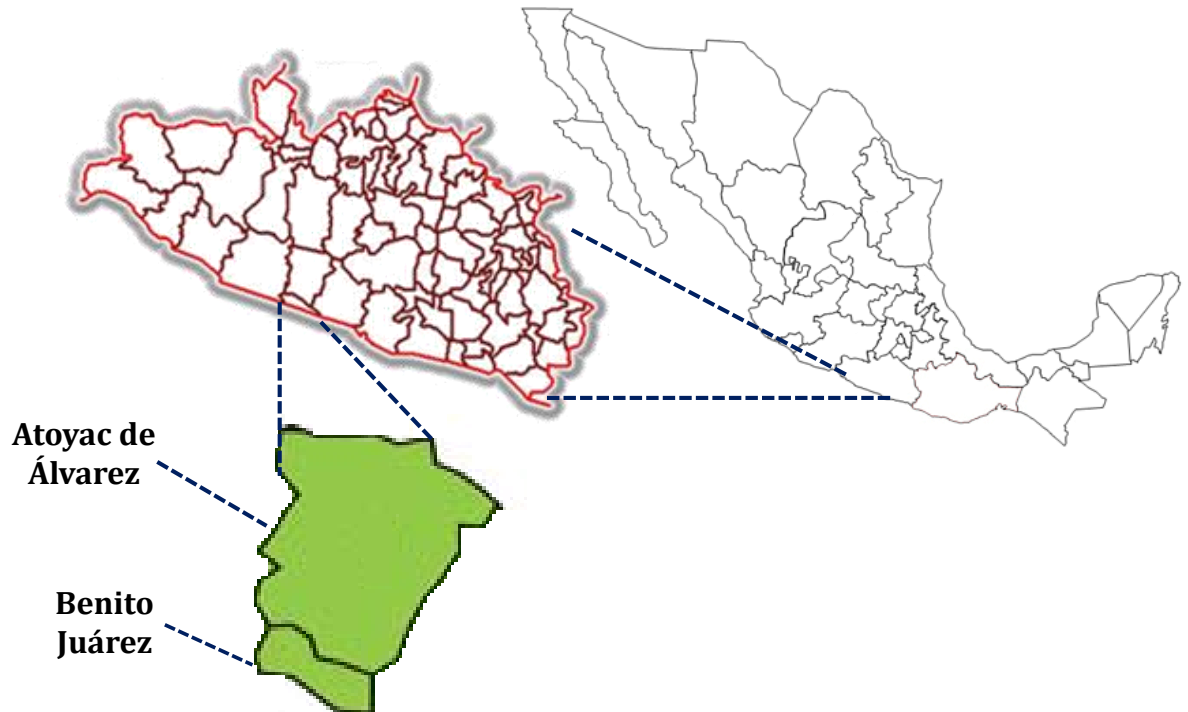
## VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar Á, J.; J. R. Altamirano C.; R. Rendón M. 2010. *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Aguilar G., Norman y O. A. Velázquez Á. 2005. *Manual introductorio al análisis de redes sociales*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Álzate G., J. A. 2009. Capital social, descentralización y modernización del Estado “Propuesta de desarrollo agroindustrial: proyecto central de panela, como producto derivado de la caña de azúcar. Tesis de Maestría. Atlantic International University. Honolulu, Hawaii.
- Bin Wu and J. Pretty. 2004. “Social connectedness in marginal rural China: the case of farmer innovation in Zhidan, north Shaanxi”. *Agriculture and human values* 21:81-92.
- Drucker, P. 1985. “The discipline of Innovation”. *Harvard Business Review*, May-June.
- Edquist, C. and B. Johnson. 1997. “Institutions and organizations in systems of innovation”, *In: Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. C. Edquist (ed.). London and Washington. Pinter/Cassell Academic, pp. 41-63.
- FAO. 2006. “Global inventory”, Reference Materials and Food Safety Training Programme for Improving the Quality and Safety of Fresh Fruit and Vegetables. Final Report. Rome, Italy. Disponible en: <http://faostat.fao.org>.
- Formichella, M. M. 2005. *La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina.

- Freeman, C. 1975. *La teoría económica de la innovación industrial*. Alianza Editorial. Madrid, España.
- Freeman, C. 1982. *The economics of industrial innovation*. 2ª ed. Frances Pinter. London, England.
- García S., E. I. 2012. “El sistema regional de innovación en la agricultura protegida de Tlaxcala”. Tesis de Maestría. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Jasso, J. 2004. “Relevancia de la innovación y las redes institucionales”. *Aportes*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 8:5-18. Disponible en: <http://www.aportes.buap.mx/25ap1.pdf>.
- Lundvall, B.-Å. 1992. *National systems of innovation*. London. Ed. Printer Publishers.
- Montealegre Q., I. D. 2009. *La cultura organizacional de la innovación como generadora de valor en las empresas. Quala S.A. aproximación a un ejemplo exitoso colombiano*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Muñoz R., M.; J. Aguilar Á.; J. G. García M. y J. R. Altamirano C. 2004. *Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural*. Fundación PRODUCE Michoacán y Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Muñoz R., M.; J. Aguilar Á.; R. Rendón M. y J. R. Altamirano C. 2007. *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Muñoz R., M.; J. R. Altamirano C.; R. Rendón M. y G. Espejel. 2007. *Innovación motor de la competitividad agropecuaria*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- OECD-European Communities. 2005. *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. 3a. ed. OCDE-EUROSTAT. Madrid, España.

- Ortiz C., S. y Á. R. Pedroza Z. 2006. “¿Qué es la gestión de innovación y la tecnología?”, *Journal of Technology Management & Innovation* 1:64-82.
- Rendón M., R.; J. Aguilar Á.; J. R. Altamirano C. y M. Muñoz R. 2009. *Etapas del mapeo de redes territoriales de innovación*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Rendón M., R.; J. Aguilar Á.; M. Muñoz. R. y J. R. Altamirano C. 2007. *Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Rogers, E. M. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5th ed. Free Press. New York.
- Valente, Thomas W. 1995. *Network models of the diffusion of innovations*. Ed. Hampton Press, Inc. New Jersey.
- Van der Veen, M. 2010. “Agricultural innovation: invention and adoption or change and adaptation?” *World Archaeology* 42(1):1-12.

## Anexo 1. Ubicación geográfica de los productores entrevistados



Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 2. Encuestas realizadas por municipio, localidad y tipo de actor

| ID    | TIPO DE ACTOR |         |          | LOCALIDAD            | MUNICIPIO         |
|-------|---------------|---------|----------|----------------------|-------------------|
|       | Asignado      | Muestra | Referido |                      |                   |
| ER01  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER02  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| FAM01 |               |         | X        | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER03  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER04  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER05  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER06  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER07  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER08  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER09  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER10  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER11  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER12  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER13  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER14  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER15  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER16  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER17  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER18  | X             |         |          | Col. Lazaro Cardenas | Atoyac de Álvarez |
| ER19  | X             |         |          | Col. Lazaro Cardenas | Atoyac de Álvarez |
| ER20  | X             |         |          | Col. Lazaro Cardenas | Atoyac de Álvarez |
| ER21  | X             |         |          | Col. Lazaro Cardenas | Atoyac de Álvarez |
| ER22  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER23  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER24  | X             |         |          | Atoyac               | Atoyac de Álvarez |
| ER25  | X             |         |          | Atoyac               | Atoyac de Álvarez |
| ER26  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER27  | X             |         |          | Ticui                | Atoyac de Álvarez |
| ER28  | X             |         |          | La Fonseca           | Atoyac de Álvarez |
| ER29  | X             |         |          | Corral Falso         | Atoyac de Álvarez |
| ER30  | X             |         |          | Corral Falso         | Atoyac de Álvarez |
| ER31  | X             |         |          | Corral Falso         | Atoyac de Álvarez |
| ER32  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER33  | X             |         |          | Corral Falso         | Atoyac de Álvarez |
| ER34  | X             |         |          | Corral Falso         | Atoyac de Álvarez |
| ER35  | X             |         |          | El Humo              | Atoyac de Álvarez |
| ER36  | X             |         |          | El Humo              | Atoyac de Álvarez |
| ER37  | X             |         |          | El Humo              | Atoyac de Álvarez |
| ER38  | X             |         |          | El Humo              | Atoyac de Álvarez |
| ER39  | X             |         |          | El Humo              | Atoyac de Álvarez |
| ER40  | X             |         |          | Cacalutla            | Atoyac de Álvarez |
| ER41  | X             |         |          | Cacalutla            | Atoyac de Álvarez |
| ER42  | X             |         |          | Cacalutla            | Atoyac de Álvarez |
| ER43  | X             |         |          | Cacalutla            | Atoyac de Álvarez |
| ER44  | X             |         |          | Boca de Arroyo       | Atoyac de Álvarez |
| ER45  | X             |         |          | Benito Juárez        | Benito Juárez     |
| ER46  | X             |         |          | Benito Juárez        | Benito Juárez     |
| ER47  | X             |         |          | Corral Falso         | Atoyac de Álvarez |
| ER48  | X             |         |          | La Fonseca           | Atoyac de Álvarez |
| ER49  | X             |         |          | La Fonseca           | Atoyac de Álvarez |
| ER50  | X             |         |          | LA Vainilla          | Atoyac de Álvarez |

Fuente: Elaboración propia con información de ELB (2011).



## Anexo 3. Encuesta de línea de base productores de mango Ataulfo



### ENCUESTA LÍNEA BASE PROVEEDORES (PRODUCTORES DE MANGO ATAULFO)

|                |                 |                     |                     |         |                         |     |                    |
|----------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------|-------------------------|-----|--------------------|
| Proveedor      | Nombre<br>_____ | A. Paterno<br>_____ | A. Materno<br>_____ | Fecha:  | dd/mm/aa<br>___/___/___ | ID: | cc-eee-nn<br>-_-_- |
| Tipo de actor: | Asignado ( )    | Muestra ( )         | Referido ( )        | Gestor: | _____                   |     |                    |

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

### I. ATRIBUTOS DEL ENTREVISTADO

|                 |                                 |                    |                     |  |
|-----------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| 1. Edad (años): | 2. Escolaridad efectiva (años): | 3. Sexo:           |                     | 4. Años de experiencia en la actividad |
|                 |                                 | a. Mujer:<br>_____ | b. Hombre:<br>_____ |  |

5. ¿Qué proporción de sus ingresos totales obtiene de su plantación?

|                      |                       |                       |                        |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| a. De 0 a 25%<br>( ) | b. De 26 a 50%<br>( ) | c. De 51 a 75%<br>( ) | d. De 76 a 100%<br>( ) |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|

6. Importancia de la actividad:

|                           |                          |                       |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|
| a. Tiempo completo<br>( ) | b. Complementaria<br>( ) | d. Distracción<br>( ) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|

7. Perfil y dinámica de la unidad de producción

| En producción    |                   |                               |               |                 | En desarrollo    |                   |                               |               |                 |
|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|
| Superficie en Ha | Número de árboles | Edad de la plantación en años | Tipo de riego |                 | Superficie en Ha | Número de árboles | Edad de la plantación en años | Tipo de riego |                 |
|                  |                   |                               | Rodado        | Micro-aspersión |                  |                   |                               | Rodado        | Micro-aspersión |
| a.1              | a.2               | a.3                           |               |                 | a.4              | a.5               |                               |               |                 |
| b.1              | b.2               | b.3                           |               |                 | b.4              | b.5               |                               |               |                 |
| c.1              | c.2               | c.3                           |               |                 | c.4              | c.5               |                               |               |                 |
| d.1              | d.2               | d.3                           |               |                 | d.4              | d.5               |                               |               |                 |
| e.1              | e.2               | e.3                           |               |                 | e.4              | e.5               |                               |               |                 |

8. ¿Cuenta con concesión de la Comisión Nacional del Agua (CNA)? a. Sí \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_.

9. ¿Qué superficie de terreno posee en total? \_\_\_\_\_ ha.

10. ¿Cuáles con las principales plagas y enfermedades que enfrenta en su huerta?

|                             |                       |                          |                     |                |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| a. Mosca de la fruta<br>( ) | b. Antracnosis<br>( ) | c. Piojo harinoso<br>( ) | d. Cenicilla<br>( ) | e. Otra<br>( ) |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------------|

11. ¿Qué porcentaje de mango niño produce normalmente su huerta? \_\_\_\_\_%.

12. ¿Alguna vez usted o alguna otra persona (familiar, amigo o trabajador) ha tenido algún problema de salud por el uso de los agroquímicos? a. Sí \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_.

13. ¿Qué cree que está pasando con su empresa o actividad productiva? (Percepción productor)

|                            |                          |                          |                            |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| a. Está decreciendo<br>( ) | b. Está estancada<br>( ) | c. Está creciendo<br>( ) | d. Está consolidada<br>( ) |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|

14. ¿Rendimiento obtenido en el último año en la superficie total? Unidad de medida a. Caja de 28 Kg. Cantidad b. \_\_\_\_\_

15. ¿Cuál es el ingreso total que obtuvo de la venta de mango ataulfo? \$ \_\_\_\_\_

16. ¿Cuál es el gasto total que tuvo en sus plantaciones de mango ataulfo? \$ \_\_\_\_\_

17. Actualmente, ¿Qué problema considera que presenta la actividad productiva de mango ataulfo? (percepción productor):

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

18. ¿Qué maquinaria y equipo emplea para realizar sus actividades en la producción y cosecha de mango ataulfo?

|                                 | <i>Propio</i> | <i>Rentado</i> |
|---------------------------------|---------------|----------------|
| a. Tractor                      |               |                |
| b. Parihuela                    |               |                |
| c. Bomba para fumigar (mochila) |               |                |
| d. Bomba eléctrica para riego   |               |                |
| e. Bomba de gasolina para riego |               |                |
| f. Rastra                       |               |                |
| g. Motosierra                   |               |                |
| h. Camioneta                    |               |                |
| i. Remolque                     |               |                |

19. ¿Qué porcentaje de cosecha/producto le vendió a?

| <i>Tipo</i>                | <i>Nombre del comprador</i> | <i>Vendido (%)</i> |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| a. Agroindustria principal |                             |                    |
| b. Agroindustria 1         |                             |                    |
| c. Agroindustria 2         |                             |                    |
| d. Intermediario 1         |                             |                    |
| e. Intermediario 2         |                             |                    |
| f. Centro de acopio 1      |                             |                    |
| g. Centro de acopio 2      |                             |                    |
| h. Otro                    |                             |                    |
|                            | Suma                        | 100%               |

## II. DINÁMICA DE INNOVACIONES

20. Señale, en su caso, el año en que fue adoptada la innovación

| <i>Categoría</i>                             | <i>Innovación</i>  | <i>Año de adopción</i> |
|--|--|------------------------|
| a. Nutrición                                 | Uso de análisis foliar y de suelo para la determinación de dosis de fertilización  | a.1                    |
|  | Aplicación de fertilizantes al suelo   | a.2                    |
|  | Aplicación de fertilizantes foliares   | a.3                    |
|  | Aplicación de fertilizante en el riego   | a.4                    |
|  | Otra:  | a.5                    |
| b. Sanidad                                   | Monitoreo de plagas y enfermedades   | b.1                    |
|  | Realiza prácticas para el control de la mosca de la fruta                          | b.2                    |
|  | Realiza control y manejo de malezas  | b.3                    |
|  | Realiza control y manejo de plagas y enfermedades                                  | b.4                    |
|  | Realiza fumigaciones con tractor/aspersor/parihuela                                | b.5                    |
| Otra:  | b.6  |                        |
| c. Manejo sostenible de recursos             | Incorporación de arvenses y residuos al suelo                                      | c.1                    |
|  | Recolecta embases de agroquímicos para su depósito y/o destrucción                 | c.2                    |
|  | Efectúa control biológico de plagas y enfermedades                                 | c.3                    |
|  | Producción y/o uso de abonos orgánicos   | c.4                    |
|  | Emplea estrategias de conservación de suelo (coberteras, barreras, entre otras)    | c.5                    |
| Aplica riego con sistema de microaspersión   | c.6  |                        |
| Otra:  | c.7  |                        |
| d. Establecimiento y manejo de la plantación | Efectúa de podas de formación  | d.1                    |
|  | Efectúa podas de mantenimiento   | d.2                    |
|  | Efectúa podas de rejuvenecimiento  | d.3                    |
|  | Aplicación de estimulantes (hormonas, catalizadores) con base a plan de producción | d.4                    |
|  | Otra:  | d.5                    |
| e. Administración                            | Cuenta con un calendario de actividades / procesos                                 | e.1                    |
|  | Registra las prácticas efectuadas (fecha, insumos, práctica)                       | e.2                    |
|  | Registra los ingresos y egresos de la unidad de producción                         | e.3                    |
|  | Contrata asistencia técnica / consultoría  | e.4                    |
|  | Cuenta con registros de contabilidad (propia o externa)                            | e.5                    |
| Otra:  | e.6  |                        |
| f. Organización                              | Efectúa compras consolidadas   | f.1                    |
|  | Efectúa ventas consolidadas  | f.2                    |
|  | Contrata servicios (asesoría, financieros, entre otros) de manera grupal           | f.3                    |
|  | Pertenece a organización económica funcionando                                     | f.4                    |
|  | Cuenta con esquema de articulación con la agroindustria de manera grupal           | f.5                    |
| Otra:  | f.6  |                        |
| g. Cosecha                                   | Efectúa cosecha por criterios de madurez   | g.1                    |
|  | Efectúa cosecha considerando criterios de calidad                                  | g.2                    |
|  | Efectúa acondicionamiento del producto cosechado (no venta tal y como se cosecha)  | g.3                    |
|  | La cosecha se efectúa de manera programada para su colecta y venta                 | g.4                    |
|  | Otra:  | g.5                    |

### III. RED SOCIAL, TÉCNICA Y COMERCIAL

#### Red Social:

21. Sin considerar sólo a la familia ¿Con quién habla / platica normalmente sobre el mango? (aunque no aprenda)

| <i>Nombre</i> | <i>Giro o actividad</i> ‡ | <i>Parentesco</i> | <i>ID</i> |
|---------------|---------------------------|-------------------|-----------|
|               |                           |                   |           |
|               |                           |                   |           |
|               |                           |                   |           |
|               |                           |                   |           |
|               |                           |                   |           |
|               |                           |                   |           |

‡1. Productor líder tecnológico, 2. Productor típico, 3. Proveedor de insumos, 4. Proveedor de maquinaria y equipo, 5. Proveedor de genética, 6. Prestador de servicios profesionales, 7. Institución de enseñanza e investigación, 8. Proveedor de Servicios financieros, 9. Institución gubernamental, 10. Cliente intermediario, 11. Cliente centro de acopio, comercial o agroindustria, 12. Funciones múltiples, 13. Organización gremial y económica, 14. Familiar, 15. Experimentación propia, 16. Otra (especifique)

#### Red Técnica:

22. ¿De quién aprende o a quién consulta/acude cuando tiene algún problema con su plantación?

| <i>Nombre</i> | <i>Tipo de agente</i> ‡ | <i>Descripción (observaciones)</i> | <i>ID</i> |
|---------------|-------------------------|------------------------------------|-----------|
|               |                         |                                    |           |
|               |                         |                                    |           |
|               |                         |                                    |           |
|               |                         |                                    |           |

‡1. Productor líder tecnológico, 2. Productor típico, 3. Proveedor de insumos, 4. Proveedor de maquinaria y equipo, 5. Proveedor de genética, 6. Prestador de servicios profesionales, 7. Institución de enseñanza e investigación, 8. Proveedor de Servicios financieros, 9. Institución gubernamental, 10. Cliente intermediario, 11. Cliente centro de acopio, comercial o agroindustria, 12. Funciones múltiples, 13. Organización gremial y económica, 14. Familiar, 15. Experimentación propia, 16. Otra (especifique)

#### Red Comercial:

23. ¿A quiénes compra lo necesario para su realizar la producción en su huerta? Considere insumos, agroquímicos, maquinaria, equipo, entre otros

| <i>Descripción de compra (Material vegetativo / Insumos / equipos)</i> | <i>Nombre del proveedor</i> | <i>Localización geográfica (municipio, localidad)</i> | <i>ID</i> |
|--|-----------------------------|---|-----------|
|  |                             |   |           |
|  |                             |   |           |
|  |                             |   |           |
|  |                             |   |           |
|  |                             |   |           |

**Red Financiera:**

**24.** Cuando tiene alguna necesidad económica para la producción del mango ¿Quién le otorga crédito o le presta dinero?

| <i>Nombre</i> | <i>Localización geográfica<br/>(municipio, localidad)</i> | <i>ID</i> |
|---------------|---|-----------|
|               |   |           |
|               |   |           |
|               |   |           |
|               |   |           |
|               |   |           |

**Observaciones generales:**

---

---

---

---

**Gracias por su colaboración**

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Gestor

\_\_\_\_\_  
Firma del Proveedor

## Anexo 4. Descripción de las categorías consideradas para el cálculo del InAI

| Categoría                                    | Innovación   |
|--|--|
| a. Nutrición                                 | Uso de análisis foliar y de suelo para la determinación de dosis de fertilización  |
|  | Aplicación de fertilizantes al suelo   |
|  | Aplicación de fertilizantes foliares   |
|  | Aplicación de fertilizante en el riego   |
| b. Sanidad                                   | Monitoreo de plagas y enfermedades   |
|  | Realiza prácticas para el control de la mosca de la fruta                          |
|  | Realiza control y manejo de malezas  |
|  | Realiza control y manejo de plagas y enfermedades                                  |
| c. Manejo sostenible de recursos             | Realiza fumigaciones con tractor/aspersor/parihuela                                |
|  | Incorporación de arvenses y residuos al suelo                                      |
|  | Recolecta embaces de agroquímicos para su depósito y/o destrucción                 |
|  | Efectúa control biológico de plagas y enfermedades                                 |
|  | Producción y/o uso de abonos orgánicos   |
| d. Establecimiento y manejo de la plantación | Emplea estrategias de conservación de suelo (coberteras, barreras, entre otras)    |
|  | Aplica riego con sistema de microaspersión   |
|  | Efectúa de podas de formación  |
|  | Efectúa podas de mantenimiento   |
|  | Efectúa podas de rejuvenecimiento  |
| e. Administración                            | Aplicación de estimulantes (hormonas, catalizadores) con base a plan de producción |
|  | Cuenta con un calendario de actividades / procesos                                 |
|  | Registra las prácticas efectuadas (fecha, insumos, práctica)                       |
|  | Registra los ingresos y egresos de la unidad de producción                         |
| f. Organización                              | Contrata asistencia técnica / consultoría  |
|  | Cuenta con registros de contabilidad (propia o externa)                            |
|  | Efectúa compras consolidadas   |
|  | Efectúa ventas consolidadas  |
|  | Contrata servicios (asesoría, financieros, entre otros) de manera grupal           |
| g. Cosecha                                   | Pertenece a organización económica funcionando                                     |
|  | Cuenta con esquema de articulación con la agroindustria de manera grupal           |
|  | Efectúa cosecha por criterios de madurez   |
|  | Efectúa cosecha considerando criterios de calidad                                  |
|  | Efectúa acondicionamiento del producto cosechado (No venta tal y como se cosecha)  |
|  | La cosecha se efectúa de manera programada para su colecta y venta                 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la ELB (2011).