



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN  
PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL  
UNIDAD MICHOACÁN**



**“CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO AGUACATE DE LOS  
REYES MICHOACÁN”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN:  
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE**

**PRESENTA:  
JOEL GUERRA PIZANO**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. LUIS ARTURO ÁVILA MELÉNDEZ**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. ROBERTO RENDÓN MEDEL**

Jiquilpan, Michoacán, México. Noviembre de 2011



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Jiquilpan, Mich; siendo las 13:00 horas del día 22 del mes de Noviembre del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIIDIR – MICH. para examinar la tesis titulada:

“Caracterización del sistema productivo aguacate de Los Reyes Michoacán”.

Presentada por el alumno:

<b>GUERRA</b> Apellido paterno	<b>PIZANO</b> Apellido materno	<b>JOEL</b> Nombre(s)	Con registro:						
			<b>B</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### LA COMISIÓN REVISORA

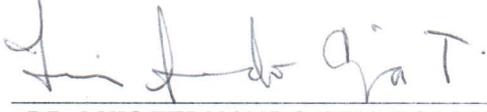
##### Directores de tesis

  
DR. LUIS ARTURO AVILA  
MELÉNDEZ

  
DR. ROBERTO RENDÓN MEDEL

  
M.C. SALVADOR OCHOA ESTRADA

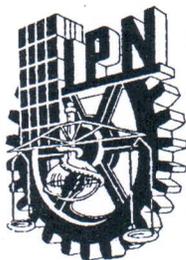
  
DR. JOSE VENEGAS GONZALEZ

  
DR. LUIS FERNANDO CEJA TORRES

##### PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

  
DR. GUILLERMO HERRERA ARREOLA





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

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de Jiquilpan de Juárez Michoacán el día 23 del mes noviembre del año 2011, el (la) que suscribe JOEL GUERRA PIZANO alumno (a) del Programa de **Maestría en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable** con número de registro B091342, adscrito a **C.I.I.D.I.R. I.P.N. Unidad Michoacán**, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de Luis Arturo Ávila Meléndez y Roberto Rendón Medel y cede los derechos del trabajo intitulado CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO AGUACATE DE LOS REYES MICHOACAN , al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección [guerra102@hotmail.com](mailto:guerra102@hotmail.com), [lavilam@ipn.mx](mailto:lavilam@ipn.mx), [redes.rendón@gmail.com](mailto:redes.rendón@gmail.com). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

JOEL GUERRA PIZANO

Nombre y firma

## Agradecimientos

Al Instituto Politécnico Nacional. Por el financiamiento recibido en particular por la beca institucional para poder terminar mis estudios de posgrado.

Al CIIDIR IPN Unidad Michoacán. A todos los profesores y estudiantes que con su esfuerzo profesional cotidiano orientaron mi formación.

Al CIESTAAM y a su equipo de colaboradores por haberme abierto las puertas con fin de poder llevar acabo mi estancia académica y adquirir los conocimientos metodológicos para la presente investigación.

Agradezco a mis directores de tesis Dr. Luis Arturo Ávila Meléndez y al Dr. Roberto Rendón Medel por la entrega y la dedicación para llevar a la etapa final la presente investigación.

Al comité tutorial. MC. Salvador Ochoa Estrada, Dr. Francisco Estrada Godoy por el impulso y el rigor de sus comentarios para mejorar este trabajo.

Un especial agradecimiento al Dr. José Alberto Zarazúa Escobar que formo los cimientos de la presente investigación y que posteriormente sin interés alguno marco el camino para encausarme con las personas que finalmente fungieron como pilares de la presente investigación.

Agradezco a mis padres, especialmente a mi esposa y a mí hijo que son la motivación más importante para alcanzar las metas trazadas.

A un amigo, el Ing. Facundo Ponce Méndez que con su experiencia en campo sobre redes sociales, dedico el tiempo realizar la presente investigación

A nuestros colaboradores de campo. Productores de Atapan, Los Reyes actores del presente estudio, por su paciencia y aporte desinteresado para permitirnos aproximarnos a una parte importante de su forma de vida.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AGI	Agencia para la Gestión de la Innovación
CECADER	Centro de Calidad para el Desarrollo Rural
DDR	Distrito de Desarrollo Rural
ELB	Encuesta de Línea Base
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FP	Fundaciones Produce
INAI	Índice de Adopción de Innovaciones
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
IRATEC	Índice de Rapidez Tecnológica
PITT	Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología
PSP	Prestador de Servicios Profesionales
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAS	Statistical Analysis System
SIACON	Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta
SPL	Sistema Productivo Local
TC	Tasa de Crecimiento durante un determinado periodo
UACH	Universidad Autónoma Chapingo
UCINET	Software para el Análisis de Redes Sociales
UP	Unidad de Producción
UTE	Unidad Técnica Especializada

## Tabla de contenido

<i>Agradecimientos</i>	4
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>11</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
1.1 <i>Situación actual y perspectiva del aguacate</i>	14
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>19</b>
2.1 <i>Preguntas de investigación</i>	19
2.2 <i>Objetivos planteados</i>	19
2.3 <i>Hipótesis</i>	19
2.4 <i>Enfoque analítico</i>	20
2.5 <i>Límites de la investigación</i>	20
<b>III. ORIENTACIÓN TEÓRICA Y MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>22</b>
3.1 <i>Innovación tecnológica</i>	22
3.1.1 <i>Tecnología</i>	22
3.1.2 <i>Capacidades tecnológicas</i>	23
3.1.3 <i>Aprendizaje tecnológico</i>	23
3.1.4 <i>Conocimiento tácito y explícito</i>	24
3.1.5 <i>Tecnología de producto</i>	25
3.1.6 <i>Tecnología de equipo</i>	25
3.1.7 <i>Tecnología de proceso</i>	26
3.1.8 <i>Tecnología de operación</i>	26
3.1.9 <i>Tecnología organizacional</i>	26
3.2 <i>Perspectiva de Redes Sociales y sistemas productivos</i>	27
3.2.1 <i>Red e innovación. Conceptos</i>	27
3.2.2 <i>Capacidades tecnológicas en el marco de la perspectiva de redes de innovación</i>	28
3.2.3 <i>Brecha innovativa</i>	29

3.2.4 Tasa de adopción de innovaciones	32
3.2.5 Perspectiva de las expectativas tecnológicas	34
<b>IV. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>37</b>
4.1 Selección del campo de estudio	38
4.2 Diseño del instrumento de colecta	38
4.3 Dinámica de la innovación	39
4.3.1 Categoría sanidad e inocuidad	40
4.3.2 Riego y fertilización	45
4.3.3 Cuidado al ambiente	46
4.3.4 Innovaciones relacionadas con la cosecha	47
4.3.5 Innovaciones relacionadas con la administración	49
4.4 Conceptos de redes de innovación	50
4.4.1 Nodo	50
4.4.2 Vínculo relacional	50
4.4.3 Flujo	51
4.4.4 Nodo suelto	51
4.4.5 Grafo	51
4.4.6 Matriz	51
4.4.7 Tamaño	52
4.4.8 Ucinet versión 6.301	52
4.4.9 NetDraw versión 2.098	52
4.5 Indicadores de relacionales, de innovación y socioeconómicos	53
4.5.1 Indicadores de redes de innovación	53
4.5.2 Indicadores de innovación	56
4.5.3 Indicadores socioeconómicos	57
4.6 Análisis de la información	57
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>109</b>
5.1 Indicadores redes de innovación	109
5.1.1 Red financiera	111
5.1.2 Red Técnica	112
5.1.3 Red comercial	114
5.1.4 Red general	115

<i>5.2 Indicadores de difusión/adopción de innovaciones</i>	<i>116</i>
5.2.1 Categoría: Sanidad e inocuidad	116
5.2.2 Categoría: Riego y fertilización	117
5.2.3 Categoría: Cuidado al ambiente	118
5.2.4 Categoría: Cosecha	119
5.2.5 Categoría: Administración	120
<i>5.3 Indicadores socioeconómicos</i>	<i>122</i>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>125</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>127</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO I. Instrumento de colecta de información</b>	<b>109</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Producción estatal de aguacate. Michoacaán. 2010. Modalidad: Riego + Temporal15	
Tabla 2. Producción de aguacate por municipio. Michoacán. 2010. Modalidad: Riego y Temporal	
.....	17
Tabla 3. Valoración de las variables determinantes de la tasa de adopción de innovaciones por tipo de tecnología.....	33
Tabla 4. Folio de identificación de los actores entrevistados y referidos del sistema productivo aguacate de Atapan, Los Reyes, Michoacán.....	109
Tabla 5. Número de entrevistas por tipo de actor .....	110
Tabla 6. Características socioeconómicas (valores mínimos, máximo y promedio) de los productores entrevistados.....	122

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo interactivo de adopción de innovaciones para el sector agropecuario bajo la perspectiva de redes de innovación.....	31
Figura 2. Red financiera. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán.....	111
Figura 3. Red técnica. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán.....	112
Figura 4. Red egocéntrica del productor FM02. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán. ....	113
Figura 5. Red comercial. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán.....	114
Figura 5b: Red general: Sistema productivo de aguacate en Los Reyes, Michoacán	115
Figura 6. Categoría Sanidad e Inocuidad: Innovaciones y grado de adopción .....	117
Figura 7. Categoría Riego y fertilización: Innovaciones y grado de adopción.....	118
Figura 8. Categoría Cuidado al ambiente: Innovaciones y grado de adopción .....	119
Figura 9. Categoría Cosecha: Innovaciones y grado de adopción.....	120
Figura 10. Categoría Administración: Innovaciones y grado de adopción .....	121
Figura 11. Integrado de las cinco categorías con el grado de adopción .....	121
Figura 12. Destino de la producción del sistema producto aguacate de la comunidad de Atapan, Los Reyes Michoacán	123



## RESUMEN

La presente investigación se propone (i) caracterizar el sistema productivo aguacate en la comunidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán, desde la perspectiva de la gestión tecnológica, y (ii) formular estrategias de intervención que fortalezcan la gestión tecnológica, para ello, se mapeo una red de 29 productores de aguacate de la comunidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán. Con el software Keyplayer 2, se calcularon los cuatro actores clave estructuradores y con NetDraw se determinaron los actores conformantes de la red. Dichos actores fueron eligieron por su propensión a compartir información técnica, administrativa, nivel tecnológico (índice de adopción de innovaciones).

Se utilizó el Análisis de Redes Sociales para el estudio de un sistema productivo local, concebido como una formación histórico territorial integrado por una red agrícola, en este caso en particular, formada por actores o redes de productores de aguacate, por los recursos (humanos, naturales, infraestructuras), por las actividades económicas (de carácter productivo, comercial, técnico, financiero y asistencial) (Vázquez, 1999), y sobre todo por un sistema de relaciones (económicas, sociales, políticas, técnicas, entre otras) cuya naturaleza, carácter informal y sus flujos de conocimiento, muestran niveles de articulación y difusión basados en información cualitativa relevante (Zarazúa y Ávila, 2010), capaz de incidir en el aprendizaje tecnológico, el cual, se reconoce como un proceso mediante el cual los productores de aguacate crean conocimiento y adquieren capacidades tecnológicas (Bell, 1984; Villavicencio y Arvanitis, 1994)

La conformación de un paquete tecnológico fue una de las aportaciones del presente estudio además de evaluar el índice de adopción de las innovaciones (INAI). En cuanto al análisis de las redes sociales las evidencias muestran un individualismo que impera en el sistema y que la red del sistema se encuentra dominado por una

subred lo cual se maneja de manera hermética esto limita el flujo de información al resto de la red.

Palabras clave: Redes Sociales, sistema producto, aguacate, innovación y tecnología

## ABSTRACT

Characterization of avocado production system in Los Reyes, Michoacán

The present investigation search for (i) to characterize the avocado production system Atapan community, Los Reyes, Michoacán, from the perspective of technology management and (ii) to develop intervention strategies that strengthen the management of technology, for it is mapped onto a network of 29 avocado growers Atapan community, Los Reyes, Michoacán With the software Key player 2, it was calculated the four key players structuring. These actors were chosen for their propensity to share technical, administrative, technological level (rate of adoption of innovations) information. It was used the Social Network Analysis consists of avocado growers, whose nature, and informal character flows of knowledge, shows levels of articulation and dissemination based on qualitative relevant information (Zarazúa and Avila, 2010), able to influence technological learning. The creation of a technological package was one of the contributions of this study and to evaluate the rate of adoption of innovations (INAI) with social network analysis was determined. It was identified information flows and key players. The results are useful to make an intervention strategy.

Keywords: Social networks, production systems, avocado, innovation and technology



## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Situación actual y perspectiva del aguacate

El contexto pertinente para comprender las bases del desarrollo actual de la producción de aguacate en México se encuentra en el fortalecimiento de mercados transnacionales acordes con políticas de liberalización de mercados fomentadas por la Organización Mundial de Comercio mayormente desde los años ochenta. Resultan relevantes para el caso de México los tratados de libre comercio con Estados Unidos de Norteamérica, destino de más del 90% de la producción hortofrutícola exportada. Otro factor importante relacionado con el comercio agrícola entre México y Estados Unidos es su complementación por cuestiones climatológicas, lo cual se evidencia en que la principal estación del año en que se realiza este intercambio comercial es el invierno (González, 2001).

México es líder a nivel internacional en la producción de aguacate, pues participa aproximadamente con una tercera parte del total en superficie sembrada y poco más de la tercera parte en la producción (COFUPRO, 2004). En el ámbito nacional, Michoacán ocupa el primero lugar en la producción de aguacate, en la que participan al menos veinte municipios con un clima templado, húmedo y sub-húmedo (Salazar-García et al. 2005). En la siguiente Tabla se muestran datos sobre la superficie y la producción en cada entidad federativa en 2010:

**Tabla 1. Producción estatal de aguacate. Michoacaán. 2010. Modalidad: Riego + Temporal**

Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
AGUASCALIENTES	17.00	17.00	204.00	12.00	15,000.00	3,060.00
BAJA CALIFORNIA	24.00	24.00	61.50	2.56	11,707.32	720.00
BAJA CALIFORNIA SUR	116.50	110.00	775.00	7.04	9,717.74	7,531.25
CAMPECHE	64.00	64.00	473.81	7.40	4,070.00	1,928.40
CHIAPAS	539.50	427.00	2,691.45	6.30	8,943.00	24,069.64
COLIMA	8.41	8.41	85.78	10.20	8,000.00	686.24
DURANGO	1,094.00	990.00	3,553.75	3.59	12,957.63	46,048.16
GUANAJUATO	157.00	157.00	706.40	4.50	4,552.24	3,215.70
GUERRERO	2,390.50	1,896.00	12,334.26	6.50	6,472.33	79,831.40
HIDALGO	396.00	361.00	2,029.70	5.62	6,725.95	13,651.66
JALISCO	8,468.48	4,225.83	29,986.78	7.10	12,363.92	370,754.14
MEXICO	3,614.75	2,156.00	21,328.07	9.89	14,528.65	309,868.14
<b>MICHOACAN</b>	<b>107,057.57</b>	<b>103,302.82</b>	<b>950,942.32</b>	<b>9.20</b>	<b>13,292.89</b>	<b>12,640,768.40</b>
MORELOS	3,348.40	2,999.40	26,859.69	8.96	11,451.09	307,572.74
NAYARIT	2,707.51	2,696.01	25,843.01	9.59	6,892.74	178,129.12
NUEVO LEON	696.53	654.03	3,427.10	5.24	8,312.64	28,488.25
OAXACA	943.85	675.60	3,358.18	4.97	8,948.81	30,051.70
PUEBLA	1,644.12	1,644.09	8,267.17	5.03	5,488.51	45,374.44
QUERETARO	90.00	90.00	331.50	3.68	6,385.88	2,116.92
QUINTANA ROO	4.00	4.00	68.00	17.00	4,500.00	306.00
SAN LUIS POTOSI	11.00	6.00	48.00	8.00	12,000.00	576.00
SINALOA	18.00	6.00	53.00	8.83	8,000.00	424.00
SONORA	27.00	27.00	353.85	13.11	4,346.21	1,537.91
TABASCO	108.00	108.00	576.00	5.33	3,447.92	1,986.00
TAMAULIPAS	20.50	20.50	319.25	15.57	1,284.42	410.05
VERACRUZ	187.00	187.00	1,519.97	8.13	9,170.10	13,938.28
YUCATAN	488.50	467.00	10,417.99	22.31	4,650.49	48,448.72

Fuente: [www.siap.gog.mx/aagricola\\_siap](http://www.siap.gog.mx/aagricola_siap).

Este panorama permite comprender que los principales procesos de innovación en la producción de aguacate en México están orientados fuertemente por las normas que rigen el intercambio comercial transnacional. En particular por un programa de trabajo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-2002. En dicho proceso se hace especial énfasis en el control de plagas para proteger la sanidad vegetal del país de destino. Debido al elevado precio de venta del producto en el extranjero y las tasas de cambio, la exportación de aguacate es un mercado de alta rentabilidad. Adicionalmente, los productores de aguacate tienen que seguir la norma mexicana NMX-FF-016-SCFI-2006. Por lo tanto, la mayor parte de la producción aguacatera está orientada a dicho mercado.

En 2005 se estaba diversificando el mercado de exportación mediante el mecanismo de “Comercio justo” hacia Europa a través de la asociación Productores de Aguacate Orgánico Asociación Agrícola (Pragor) empleando técnicas de agricultura orgánica. Dicho mercado incluía casi 74% de pequeños productores, con menos de 10 has., de ocho municipios michoacanos incluido Los Reyes (La Voz de Michoacán, 2005). A pesar de que se trata de un sector minoritario debido a las estrictas normas de tipo ambiental y socio-laboral que promueve el Comercio justo, la existencia de este mercado demuestra la importancia del cultivo en el contexto agrícola nacional.

Si clasificamos los principales municipios productores de aguacate de Michoacán en cuatro categorías por superficie cultivada: 1) más de 10 mil hectáreas, 2) entre 5 y 9 999 has., 3) entre 2 mil y 4 999 has, y 4) menos de 2 mil, el municipio de Los Reyes se encuentra en la tercera categoría. En la siguiente Tabla se muestran los municipios ordenados por importancia en la producción para el ciclo 2010:

**Tabla 2. Producción de aguacate por municipio. Michoacán. 2010. Modalidad: Riego y Temporal**

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
TANCITARO	19,254.00	18,975.00	108,488.00	5.72	12,320.66	1,336,644.00
PERIBAN	13,525.00	13,250.00	133,600.00	10.08	16,000.00	2,137,600.00
TACAMBARO	12,870.00	12,870.00	154,523.60	12.01	12,640.71	1,953,288.70
URUAPAN	12,459.00	12,050.00	102,847.50	8.54	12,280.99	1,263,069.00
SALVADOR ESCALANTE	11,605.00	11,605.00	142,678.25	12.30	12,681.33	1,809,350.12
ARIO	10,500.00	10,500.00	119,600.00	11.39	12,323.56	1,473,897.60
NUEVO PARANGARICUTIRO	5,500.00	5,350.00	39,071.00	7.30	13,470.20	526,294.00
REYES LOS	3,385.00	3,245.00	32,450.00	10.00	16,000.00	519,200.00
TINGUINDIN	3,151.00	2,940.00	26,854.00	9.13	17,027.93	457,268.00
ZIRACUARETIRO	2,344.00	2,170.00	12,960.00	5.97	11,329.48	146,830.00
TINGAMBATO	2,200.00	1,945.00	11,710.00	6.02	11,000.00	128,810.00
TURICATO	1,790.00	1,790.00	18,332.00	10.24	12,881.13	236,136.80
ZITACUARO	1,173.00	1,043.00	10,027.00	9.61	11,993.03	120,254.10

Fuente: [http://www.oedrus-portal.gob.mx/oedrus\\_mic/](http://www.oedrus-portal.gob.mx/oedrus_mic/)

Finalmente, existen evidencias de que la superficie cultivada con aguacate Hass se encuentra en proceso de expansión en diversos municipios del Estado. Esta expansión ha llegado a entrar en conflicto con actividades forestales y ganaderas debido a la competencia por los recursos hídricos (Fuentes y Bocco, 2003). Esta situación, está motivada porque la producción actual nacional apenas alcanza a cubrir un pequeño porcentaje de la demanda del mercado estadounidense.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Caracterizar un sistema productivo, en este caso aguacate en Los Reyes, Michoacán, requiere analizar desde los actores que intervienen, sus características socioeconómicas, su entorno internacional, nacional y local. Estas caracterizaciones llevan implícito el propósito de identificar los elementos útiles para el desarrollo del sistema. En esta investigación se enfatiza en el fortalecimiento de las capacidades locales de los productores de aguacate para contribuir al desarrollo del sistema. En función de lo anterior se plantean las siguientes preguntas de investigación.

### **2.1 Preguntas de investigación**

1. ¿Quiénes son los actores que integran el sistema productivo aguacate en Atapan, Los Reyes, Michoacán y cómo se articulan?
2. ¿Cuáles son los elementos deseables para desarrollar y fortalecer capacidades locales de los productores de aguacate de Atapan, Los Reyes, Michoacán?

### **2.2 Objetivos planteados**

En congruencia con las interrogantes anteriores de investigación, se enumeran los siguientes objetivos.

1. Caracterizar el sistema productivo aguacate en Atapan, Los Reyes, Michoacán.
2. Formular estrategias de intervención que fortalezcan el sistema productivo aguacate en Atapan, Los Reyes, Michoacán y coadyuven a una mejora en la calidad de vida de los productores

### **2.3 Hipótesis**

Considerando el problema de investigación y los objetivos planteados para el desarrollo de la investigación se consideran las siguientes hipótesis:

- En la comunidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán existen al menos dos tipos de productores. Los comerciales, caracterizados por su mayor nivel tecnológico y por practicar innovaciones para un mercado competitivo. Y por otro lado, los productores de aguacate de subsistencia, caracterizados por su

menor nivel tecnológico y falta de información para adentrarse al mercado internacional. Los flujos de información entre ambos grupos es limitado a la parte comercial, no tecnológica.

- El incremento del nivel tecnológico y de la adopción de prácticas de conservación de suelo, se encuentran limitadas por la naturaleza y el carácter informal de los flujos de información en el sistema, es decir, responde a un patrón de información poco articulado para los procesos de difusión tecnológica que demanda el sistema en su conjunto.

## **2.4 Enfoque analítico**

Considerando que la manera de transferir los conocimientos generados por los centros de investigación, instituciones gubernamentales y demás instituciones para el sector rural, era de manera lineal, es decir, los conocimientos se generan en los centros de investigación se transmiten a los técnicos que estos a su vez se lo hacen llegar a los productores, este tipo de modelo se le conoce como “extensionismo”. Se le conoce así en virtud de que busca “Extender” (propagar o difundir) conocimientos y se asocian a acciones de promoción de nuevas tecnologías y de capacitación de productores para mejorar su desempeño productivo (Aguilar *et al.*, 2010 por lo anterior, se decidió aplicar el análisis de redes de innovación, lo cual se ha encontrado que el mapear un sistema producto favorece la comprensión de la trayectoria que sigue el intercambio de conocimiento e información entre los productores, al tiempo de estar sustentado en un cuerpo teórico estructurado que aterriza en una metodología estructurada.

## **2.5 Límites de la investigación**

Considerando el compromiso que conlleva trabajar con capital humano y el interés de trabajar con actores cooperantes para la aplicación de redes de innovación, los resultados se encuentran limitados con productores que por convicción propia accedieron a cooperar para la realización de la presente investigación, resultaría de lo más viable para este tipo de investigaciones, poder

soportarlo con un muestreo estadístico y con una muestra representativa para poder generalizar los resultados obtenidos, pero como ya se menciona con anterioridad la importancia de trabajar con actores cooperantes, porque con un muestreo estadístico se corre el riesgo de hacer a un lado los actores importantes, este tipo de actores son de vital importancia para que se lleve a cabo la difusión para del conocimiento existente en la red. El proceso produce una visión estratégica compartida por todos los actores a partir de la que se pueden instrumentar gran variedad de acciones conjuntas para mejorar las condiciones que impulsan el aumento de la competitividad<sup>1</sup>.

La presente investigación se presenta en una etapa de diagnóstico tanto de las redes de innovación como de la dinámica de innovación, esto es, que se presenta en un primer momento y no se ocupa en realizar una estrategia de intervención para posteriormente aplicarla y evaluar un segundo momento. Se orienta así al cumplimiento de lo planteado en el título de la investigación como la caracterización del sistema productivo.

---

<sup>1</sup> La competitividad se define como "la capacidad de crear y entregar rentablemente valor en un mercado específico de manera sostenible". Esta definición considera tres elementos fundamentales: (i) la competitividad se expresa en el mercado; (ii) bajo un criterio de eficacia económica (rentabilidad); y (iii) en una perspectiva de mediano y largo plazo (sostenible).

### III. ORIENTACIÓN TEÓRICA Y MARCO CONCEPTUAL

Este apartado pretende lograr tres aspectos fundamentales; primero definir el proceso de innovación tecnológica, segundo, conceptualizar la transferencia de tecnología y tercero, abordar los elementos necesarios de la perspectiva de redes de innovación que permitan explicar las principales evidencias encontradas en la presente investigación.

#### 3.1 Innovación tecnológica

En este apartado se mencionan y analizan los conceptos utilizados en torno a la tecnología en el proceso de la investigación para caracterizar el sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán. Se discute desde la concepción amplia de la tecnología, los procesos de su apropiación y los tipos que se observan en la literatura especializada. Esta discusión se basa en los aportes y discusiones de Zarazúa *et al.* (2009) quien analiza los conceptos señalados concluyendo que el aprendizaje tecnológico es el reflejo de interacciones y flujos de comunicación en red.

##### 3.1.1 Tecnología

La tecnología se define como el cuerpo de ideas que consiste en un conocimiento organizado de muchas clases proveniente de diversas fuentes utilizado para producir bienes y servicios de utilidad económica, social y política en forma confiable y cumpliendo con determinados requisitos sociales y económicos (Waissbluth *et al.*, 1990).

De acuerdo con Swanson (1997) la tecnología, puede ser clasificada en dos categorías: i) tecnología material, es aquella en la que todo el conocimiento existente es utilizado para la creación de un producto tecnológico (conocimiento explícito) como herramientas, equipo, cultivares y variedades mejorados de frutas u hortalizas, entre otros; y ii) la tecnología del conocimiento, en donde se incluyen aspectos no materiales como la capacidad gerencial y de administración, conocimiento y manejo

de mercados a los cuales se destinan los productos obtenidos, es decir de alguna manera el conocer como se ha vinculado a la actividad productiva (conocimiento tácito). En este caso en particular, se tiene que la tecnología material está integrada por la tecnología de producto y la tecnología de equipo; en tanto que la tecnología del conocimiento, está conformada por la tecnología de proceso, tecnología de operación y tecnología organizacional, las cuales se describen mas adelante.

### **3.1.2 Capacidades tecnológicas**

Se definen como la posesión de actitud, aptitud, habilidad, experiencia y conocimiento requeridos, para generar y aplicar una tecnología o un conjunto de ellas, de manera planeada, sistemática e integral y con ello generar y fomentar las ventajas competitivas. Dichas capacidades, son resultado de un proceso creativo e interactivo en el cual intervienen múltiples actores que al establecer vínculos dan lugar a un sistema de interrelación relativamente suelto, informal, implícito, de fácil descomposición y recombinación que se asemeja a una red o conjunto de actores (personas físicas y/o morales) relacionados en torno a una actividad o interés común, traducido en flujos de información y/o bienes tangibles (Fagerberg, 1988; Waissbluth *et al.*, 1990; Edquist, 1997). Las capacidades tecnológicas se conforman como un factor explicativo del desarrollo de un sistema productivo.

Se refiere a la capacidad de gestionar y aplicar provechosamente el cambio tecnológico (Westphal *et al.*, 1985; Kim, 1998); es decir, usar, asimilar, adaptar y cambiar las tecnologías existentes para crear nuevas tecnologías y para desarrollar nuevos productos y/o procesos o bien conocimiento.

### **3.1.3. Aprendizaje tecnológico**

Es el proceso a través del cual, las agroempresas crean conocimiento y adquieren capacidades tecnológicas (Bell, 1984; Villavicencio y Arvanitis, 1994; Dutrénit, 2000). Teece *et al.*, (1997), aseveran que es un proceso que envuelve repetición y experimentación, lo cual hace posible realizar de mejor manera las tareas e

identificar nuevas oportunidades de producción. De esta forma, el aprendizaje es un proceso y el conocimiento un resultado del aprendizaje<sup>2</sup>. En cuanto al lugar en donde este ocurre, es variable; pudiendo llevarse a cabo en los laboratorios formales de investigación y desarrollo como en el puesto de trabajo de los empleados, aunque no exclusivamente. Desde esta perspectiva, se han identificado diversas fuentes de cambio tecnológico, muchas de ellas endógenas al proceso agropecuario en particular (Lara y Diaz-Berrio, 2003). Así, el aprendizaje es un proceso social que involucra diversidad de actores y formas de aparición.

Es conveniente insistir en que el aprendizaje tecnológico no es automático, si no gradual y acumulativo por naturaleza, dado que es un proceso social, colectivo, local y con una dimensión tácita. Situación por la que Bell (1984) indica que es necesario invertir directamente en aprendizaje para acumular capacidades tecnológicas; más aún, la acumulación de capacidades y la asimilación de la transferencia tecnológica requieren de una estrategia deliberada de aprendizaje en función del tipo de conocimiento -conocimiento tácito/explicito- y del fin adquirir/transferir (Dahlman y Valadares, 1987; Kim, 1997).

#### **3.1.4 Conocimiento tácito y explícito**

El conocimiento tácito, es aquel que permanece en un nivel "inconsciente", generalmente se encuentra desarticulado y se implementa y ejecuta de una manera mecánica; dado que se compone de ideas, habilidades y valores del individuo (Collison y Parcell, 2003). Es adquirido por la experiencia y transferido por demostración (Foray, 1997). Por su dificultad para ser codificado, es más difícil de compartir y su validez se remite al ámbito en el que es generado. En este sentido, la única forma de transferir este conocimiento es a través de un tipo específico de interacción social entre quienes lo poseen y los que quieren acceder a él; dado que

---

<sup>2</sup> Además sostienen que existen diferencias en el contexto organizacional entre el aprendizaje cognitivo y el aprendizaje conductual (o de comportamiento). El aprendizaje cognitivo ocurre cuando los miembros de una unidad de producción realizan algún cambio que es necesario en una situación dada; en tanto que el aprendizaje conductual ocurre cuando las rutinas organizacionales cambian (la implementación del aprendizaje cognitivo). El aprendizaje organizacional ocurre cuando el nuevo comportamiento es aplicado en toda la empresa rural de producción, dirigiendo el cambio organizacional.

el conocimiento tácito no puede ser vendido y comprado en el mercado y su transferencia es extremadamente sensible al contexto social. De esta manera, se fortalece el llamado conocimiento público y privado, pues la interacción de las redes permite que lo público se fortalezca, con códigos que son propios a esas redes, y por ello su importancia (Lundvall y Johnson, 1994).

Por tanto el conocimiento explícito es aquel que se sabe, se posee y por tanto es el más fácil de compartir con los demás ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado para facilitar su difusión. Según Collison y Parcell (2003) está basado en datos concretos, los cuales pueden ser expresados en lenguaje formal, por lo que son codificables y transferibles, siempre y cuando el receptor posea las claves adecuadas para aprovecharlo, tales como fórmulas, ecuaciones, software, entre otras; la codificación es importante, pues con ella se reducen los costos de adquisición y difusión del conocimiento (Foray, 1997).

### **3.1.5 Tecnología de producto**

Este tipo de tecnología implica cambios significativos en las características de los bienes o servicios con la idea de introducir precisamente al mercado un bien o servicio diferenciado, de manera que, se encuentra relacionada con las normas, las especificaciones y los requisitos generales del sistema de productivo -orgánico, convencional, mixto-, tipo de empaque, entre otros, que debe cumplir el principal producto de la unidad de producción a fin de ser comercializado en un nicho de mercado determinado.

### **3.1.6 Tecnología de equipo**

Se refiere a los bienes de capital necesarios para producir un bien o servicio; por lo que de alguna manera, se considera que dicha tecnología contiene al llamado componente duro (“hardware” en inglés) agropecuario, es decir aquellos implementos y equipos agrícolas necesarios para lograr la producción o los insumos empleados,

como por ejemplo vehículos para el transporte de la cosecha, equipo para el control de enfermedades, entre otros. Sin bien este componente es útil para el desarrollo de los sistemas agrícolas, cada vez es mayormente cuestionado su papel como fundamental en un proceso de desarrollo. Así, al igual que el resto de las tecnologías, se considera necesario más no suficiente.

### **3.1.7 Tecnología de proceso**

Esta tecnología involucra cambios significativos en las condiciones, procedimientos y formas de organización necesarios para combinar insumos y bienes de capital de manera adecuada para producir un bien o servicio, como la realización de análisis de suelo, agua y pastos a fin de determinar las deficiencias nutrimentales a suplir; uso de hormonas para inducir y/o retrasar la producción (producción forzada), entre otras. Este tipo de tecnologías suelen no implicar cambios sustanciales en la inversión económica, no así, implica modificaciones en la formas que suelen conducir a resistencias de los operadores de estos cambios.

### **3.1.8 Tecnología de operación**

Esta tecnología se encuentra referida a las normas y procedimientos aplicables a las tecnologías de producto, de equipo y de proceso, y que son necesarios para asegurar la calidad, la confiabilidad, la seguridad física y la durabilidad de la unidad de producción y la vida de anaquel de los productos generados; por tanto, se avoca al aprovechamiento de los conocimientos de los agroempresarios y contiene en buena medida el llamado componente débil ("*software*" *en inglés*) agrícola del sector, como por ejemplo la cosecha, empaclado y control de plagas y enfermedades, la desinfección de herramientas y equipo, entre otras.

### **3.1.9 Tecnología organizacional**

Se encuentra referida a la puesta en práctica de nuevos métodos de administración, organización y comercialización en la UP, en la organización y/o en la red. Por tanto, se consideran parte de esta tecnología la contabilización de costos directos de producción, compra de insumos por volumen, integración comercial al sector detallista, por mencionar algunos.

### **3.2 Perspectiva de Redes Sociales y sistemas productivos**

Acorde al apartado anterior, la tecnología y los procesos que involucra, como el aprendizaje y el desarrollo de capacidades tecnológicas, son producto de interacciones sociales que ocurren en diversos ámbitos y con actores múltiples. La visión lineal de generación y transferencia de tecnología pierde vigencia al comenzar nuevas teorías de difusión de tecnología y el desarrollo de modelos y evidencias empíricas que demuestran en carácter social de la tecnología, considerando desde su generación hasta su apropiación.

La perspectiva de redes sociales ha contribuido de manera significativa a la discusión sobre la tecnología en tanto explica los procesos de interacción y la resultante de ésta con los parámetros tecnológicos y productivos de las unidades de producción. Así, en la investigación se retoman conceptos e indicadores del análisis de redes sociales como un aspecto en la caracterización del sistema productivo aguacate, orientado al mismo tiempo a la atención de los objetivos de la investigación en los aspectos de quiénes son los actores del sistema e identificar los elementos favorables para el desarrollo de capacidades tecnológicas.

#### **3.2.1 Red e innovación. Conceptos**

Una red se constituye como un entramado finito de actores e instituciones diversas que comparten intereses u objetivos comunes debidamente consensuados y que además ejecutan acciones en busca de beneficio de muy diversos tipos para cada uno de sus miembros, se identifican tres ventajas potenciales: i) se promueve la socialización de información que probablemente antes de trabajar de manera

conjunta hubiera permanecido con la etiqueta “privada”, ii) al homogeneizar el grado de conocimiento entre sus miembros, se favorece la complementariedad de talentos, y por último iii) en mayor o menor medida se percibe la noción del poder expresado en este caso mediante el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas. Pero además, se distinguen tres dimensiones en la operatividad de las redes: i) el efecto de la posición del actor en la red sobre su propia conducta; ii) la identificación de los subgrupos en la estructura de la red; y iii) la naturaleza de las relaciones entre los actores (modificado de Wasserman y Faust, 1999). Así, las redes modifican o condicionan los desempeños individuales al ser expresiones de “poder” en cuanto al acceso a información.

Considerando pues, los conceptos de innovación tecnológica y de transferencia de tecnología, resulta de gran valía la noción de red, puesto que la innovación, producción y comercialización de un producto, no pueden ser llevadas a cabo por una única empresa, sino sólo en colaboración con otros agentes y como resultado de la interacción de los mismos (Koschatzky, 2002).

### **3.2.2 Capacidades tecnológicas en el marco de la perspectiva de redes de innovación**

La perspectiva de redes de innovación a través de su batería de indicadores: indicadores de redes de innovación con software especializado obtenidos con Ucinet versión 6.301 (Borgatti *et al.*, 2002) y NetDraw (Borgatti, 2002), indicadores de difusión/adopción de innovaciones y de indicadores socioeconómicos, permite identificar a tres perfiles de actores o nodos que, en función de sus particularidades, del medio innovador y la cultura productiva del territorio, coadyuvan a la gestión en la innovación tecnológica incursionando en el proceso de transferencia de tecnología: i) agroempresarios con grandes posibilidades de generación y difusión del conocimiento tácito, ii) agroempresarios con capacidad de generar conocimiento, pero no poseen los atributos necesarios para difundirlo, y iii) agroempresarios con

gran capacidad de difusión de conocimiento, pero de baja generación de éste (Zarazúa *et al.*, 2009a).

A través de las capacidades tecnológicas, en el marco de la gestión de la innovación tecnológica, subyace la premisa de que la administración de inversiones de bienes tangibles -tecnologías de producto y equipo- e intangibles -tecnologías de proceso, operación y organizacional- en aquellas tecnologías consideradas clave, es posible incidir en el progreso técnico de los agroempresarios en lo individual, favoreciendo las relaciones de cooperación entre ellos -red, organización, entre otros-, donde intervienen múltiples agentes económicos y no económicos que son fuente importante de innovación, debido a que involucran un proceso de aprendizaje interactivo; máxime considerando que buena parte del conocimiento es tácito y por tanto difícilmente transferible.

### **3.2.3 Brecha innovativa**

Toda la complejidad del proceso innovativo en el sector agropecuario, descansa en la conjunción de cuatro aspectos: i) la detección de un problema y/o la necesidad que urge de resolver/satisfacer y ii) la existencia de un *stock* de conocimiento que dé cuenta de qué y cómo puede ser resuelto/satisfecho, iii) el des favorecimiento en la creación de ventajas competitivas debido al bajo grado de oportunidad en el sector – incentivos y mecanismos de protección de las innovaciones, y iv) la progresividad de la adopción y la innovación.

Identificando el problema y la probable solución, se cuenta ya con un efecto dinamizador latente que busca la instancia para llevar a la práctica una propuesta. Para lo cual, se busca en los resquicios de la red o de la organización a fin de encontrar el sendero para inducir el cambio. No sin antes, conjugar procesos estructurales y coyunturales; de tal modo que: i) a nivel estructural, exista un espacio político, administrativo y normativo para innovar, y ii) a nivel coyuntural, existan tres elementos cruciales. El primero, fuerzas, personas o instituciones que induzcan la

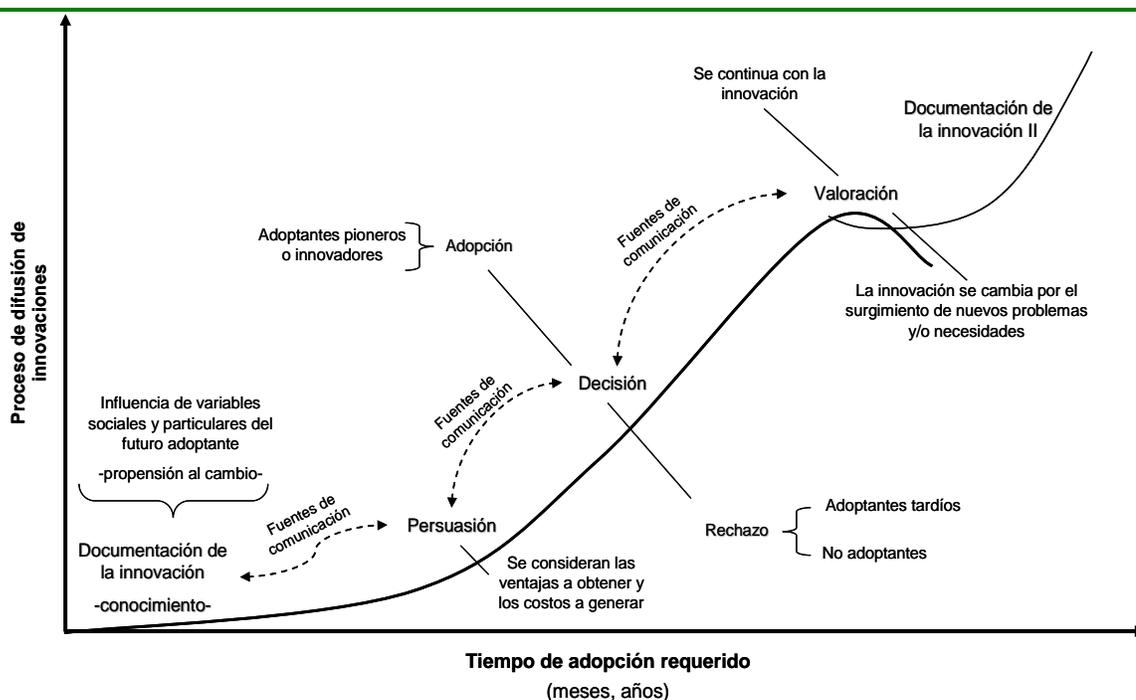
construcción de la cultura de la innovación. Segundo, que en un determinado momento exista una masa crítica de actores clave para la innovación. Y tercero, una línea tecnológica capaz de poner en contacto los elementos anteriormente mencionados.

Un aspecto crucial mencionado por Rogers (1995) es la influencia de las redes interpersonales en los individuos de un sistema social, desde la imitación creativa – denominada copia- y lo convincente que pueden resultar en la adopción de innovaciones. En este marco es que los líderes de opinión, considerados como el grado en el que un individuo es capaz de ejercer influencia informal sobre otros mediante su comportamiento y actitudes innovadoras; por tanto, dichos atributos resultan determinantes en la tasa de adopción de una innovación en un sistema, mediante el aumento o la disminución de la llamada masa crítica de innovadores.

Considerando pues que la teoría de difusión de innovaciones menciona la existencia de un patrón seguido, que adopta una forma de S, como una curva de crecimiento o una función logística (Rogers, 1995; Valente, 1999), en donde la velocidad de adopción merece atención, dado que se considera estimador del grado de difusión de innovaciones, y que además presenta un comportamiento normal clásico adoptando la forma de una campana, de acuerdo al modelo teórico planteado por Rogers (1995). Sin embargo, autores como Beal y Rogers (1960), Ryan (1948) y Dimit (1954) citados por Valente (1999), reportan que la difusión de innovaciones no siempre muestra un comportamiento normal, dado que se trata de un proceso social multifactorial que involucra comunicación interpersonal al interior de un sistema social.

En este sentido, se presenta a continuación un modelo interactivo de adopción de innovaciones para el sector agropecuario desde la perspectiva de las redes sociales, en donde la constante se encuentra en la importancia de los flujos de conocimiento y de comunicación, realizados con base en los vínculos internos y externos de la UP establecidos por los agroempresarios. Así, 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 velocidad relativa -demora en tiempo- es conocida como brecha de innovación.



**Figura 1. Modelo interactivo de adopción de innovaciones para el sector agropecuario bajo la perspectiva de redes de innovación.**

La mencionada brecha permite identificar más fácilmente a los individuos o actores considerados clave para la innovación y con ello dinamizar el proceso de difusión-adopción<sup>3</sup>; y además, ofrece una aproximación al modelaje del proceso de difusión así como su carácter multifactorial, dado que se lleva a cabo de manera simultánea para más de una innovación. Sin embargo se encuentra determinada por una serie de variables atribuibles a la misma innovación, tales como: i) ventaja relativa, ii) compatibilidad, iii) complejidad, iv) propensión al ensayo, y v) propensión a mostrar los beneficios e impactos derivados de su uso (modificado de Rogers, 1995).

<sup>3</sup> Tres atributos son de suma importancia en la definición de los actores clave para la innovación, en primer lugar se trata de nodos con alto grado de adopción de innovaciones; en segundo lugar, concentran una elevada propensión a establecer contactos con un sinnúmero de actores de la red -que bien pudieran ser igualmente claves para el proceso en cuestión y/o complementarios-; y por último, se distinguen de la mayoría de los agroempresarios de la red por ser adoptantes tempranos de innovaciones.

### **3.2.4 Tasa de adopción de innovaciones**

Rogers (1995) considera a la tasa de adopción de innovaciones como la velocidad relativa con la cual una innovación es adoptada por los miembros de un sistema social. Es en este último, en el que Rogers enfatiza en la importancia del contexto en el que se difunde una innovación como factor determinante en su adopción. Por tanto algunos de los factores del entorno a considerar son: i) la naturaleza misma del sistema social, es decir sus normas, sus vínculos, tipos de decisiones en torno a la innovación como por ejemplo si la introducción y posterior difusión de las innovaciones es opcional, autoritaria, etcétera, y ii) aspectos culturales y dogmas que rodean al usuario tecnológico que contemplan al tamaño de la población, las redes de poder existentes entre los miembros de la población, la importancia de los llamados líderes de opinión y de los medios masivos de comunicación (Rogers, 1995).

También se considera que el éxito en la adopción de una innovación radica en la naturaleza misma de la innovación; y por ende, del grado en el que es percibida como “mejor” por los usuarios tecnológicos, por ejemplo (Rogers, 1995): i) ventaja relativa de la innovación, sujeta de implementación con respecto al resto de las ofertas u opciones sustitutas, desde el punto de vista económico-productivo, de prestigio social, etcétera, ii) compatibilidad de la innovación con la cultura productiva y la influencia de las expectativas tecnológicas del SPL, así como las experiencias pasadas y las necesidades-problemas de la población que la adopta, iii) complejidad de la innovación, sujeta de adopción con respecto a los requerimientos y demandas de conocimientos para su asimilación y su valor de uso, iv) propensión al ensayo de una innovación, es decir que tan frecuentemente los otros usuarios tecnológicos imitan lo observable, y v) la propensión a mostrar los beneficios y/o impactos de la adopción de una innovación a los usuarios tecnológicos potenciales.

Particularmente en el sector agropecuario, los factores del entorno relacionados con la idea de la asistencia técnica gratuita y la dependencia de los apoyos

gubernamentales parecieran complicar aún más el escenario para la brecha innovativa y la tasa de adopción de innovaciones, sobre todo considerando los montos de inversión requeridos para la mejora del equipo e infraestructura. En el siguiente cuadro se presentan los atributos marcados por Rogers (1995) por tipo de tecnología.

**Tabla 3. Valoración de las variables determinantes de la tasa de adopción de innovaciones por tipo de tecnología.**

Tecnología	Ventaja relativa	Compatibilidad	Complejidad	Ensayabilidad	Observabilidad
Producto (1)	Media	Baja	Media	Baja	Baja
Equipo (2)	Media	Media	Media	Baja	Media
Proceso (3)	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Operación (4)	Alta	Media	Media	Alta	Media
Organizacional (5)	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
Material = 1 + 2	Media	Alta	Media	Alta	Alta
Conocimiento = 3 + 4 + 5	Alta	Media	Alta	Media	Media

Fuente: Adaptado de Rogers, 1995.

Considerando el paquete tecnológico objeto de interés del presente estudio en relación a las variables determinísticas de la tasa de adopción de innovaciones de Rogers, queda claro que una de las “soluciones” más fácilmente emprendidas -repetibles- por los agroempresarios en general, son las innovaciones organizacionales puesto que no son muy demandantes de inversión económica; sin embargo uno de los aspectos comúnmente no considerados, es el reto de trabajar con otras personas. Esta situación conlleva la necesidad de plantear la importancia de la capacidad social de asimilación tecnológica. Este hecho -considerándola como tecnología del conocimiento-, es el responsable de que su ventaja relativa sea alta *versus* la tecnología material, misma que en determinado momento resulta fácilmente “copiable”.

Al respecto, Binswanger y Ruttan (1978) citados por Inskter (1991) señalan tres obstáculos para el éxito en la transferencia: i) los costos de adquisición de información, considerando a aquel conocimiento reconocido como bien privado, ya que están basados en un proceso de acumulación de conocimientos y aprendizaje y su imitación representa costos considerables en cuanto a tiempo y recursos; ii) la apropiabilidad de la nueva tecnología en el nuevo entorno, es decir que la nueva tecnología sea adaptable fácilmente al contexto de los usuarios y que por tanto el nivel de aprendizaje requerido para su uso y la interfase que se debe vencer para utilizarla sea mínima, y iii) la capacidad de innovación de los usuarios, quienes deben de poseer determinados conocimientos y habilidades a fin de poder realizar adaptaciones a la nueva tecnología, quienes antes de innovar realizarán la imitación creativa.

Por su parte, Dahlman y Westphal (1982) citados por Stewart y Nihei (1987), distinguen tres niveles en la transferencia de tecnología en función de capacidades necesarias: i) capacidad requerida para operar una tecnología, pudiendo requerir de una capacitación informal o *in situ*; ii) capacidad de inversión requerida para crear una nueva capacidad productiva, la cual por cierto reclama de capacitación formal; y iii) capacidad de innovación o sea, aquella que conlleva la habilidad para modificar o mejorar métodos y productos. Así pues, dichos autores mencionan que alcanzar estos niveles requiere de diferentes tipos y grados de destreza además de diferentes instituciones de soporte a la actividad innovativa y de difusión; debido a que la capacidad operacional es de corto plazo y la capacidad de inversión pudiera no ser tan duradera, dado el dinamismo inherente al progreso técnico. De tal manera, que sólo cuando estas tres capacidades hayan sido transferidas, el usuario o receptor - que bien pudiera ser un país o una agroempresa por igual- habrá adquirido un dominio permanente de un tipo determinado de tecnología.

### **3.2.5 Perspectiva de las expectativas tecnológicas**

Esta vertiente de la teoría sociológica es una revisión crítica del aporte de una rama de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología conocida como *Sociología de*

*las expectativas tecnológicas.* La sociología de las expectativas tecnológicas retoma los aportes de Nathan Rosenberg (1976) con su trabajo “On Technological Expectations” y se actualiza con los aportes de un grupo de investigadores europeos, entre ellos, el holandés Harro Van Lente (1993).

La perspectiva de las expectativas tecnológicas refiere el estudio de la producción de técnicas o formas de organización con la finalidad de formular e integrar instrumentos predictivos, mismos que, en el caso de la teoría de la gestión tecnológica se refieren a estudios prospectivos, con la idea de construir escenarios que induzcan u orienten la dinámica de desarrollo y fortalecimiento de capacidades tecnológicas locales en un grupo de agroempresarios productores de aguacate, en este caso en particular, hacia el futuro, futuro en el que se espera, que mediante la adopción de diversas innovaciones (bienes tangibles e intangibles) coadyuven a una mejora en el posicionamiento competitivo en un determinado mercado; es decir, el estudio de las expectativas tecnológicas, lejos de abordar procesos subjetivos de preferencias, se centra en el trabajo y la acción colectiva requerida para orientar la tecnología hacia determinadas visiones del futuro (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 2000).

Dos aspectos clave de la perspectiva de expectativas tecnológica son: i) el atributo de la temporalidad o vigencia de las expectativas (Borup *et al.*, 2006), y ii) el periodo previo a la adopción de una innovación, que retoma mucho de los aportes de Rogers (1995) y su modelo interactivo de adopción de innovaciones. Respecto del primer atributo, hay que indicar que el término futuro no se comporta como mutuamente excluyente al momento de formular e integrar las expectativas tecnológicas, puesto que, bajo la orientación teórica de la innovación tecnológica es posible identificar a aquellas innovaciones apropiadas o adecuadas al medio innovador, al SPL y la cultura productiva y a las características socioeconómicas de los adoptantes en un periodo de tiempo determinado, mismo que, obedece a la incorporación gradual de innovaciones o prácticas que promuevan paulatinamente la especialización productiva y el incremento del nivel tecnológico, por tanto, las expectativas tecnológicas son actualizables una vez que las metas son logradas. En cuanto al

segundo atributo, éste es abordado ampliamente en el sub-apartado “Brecha Innovativa”.

#### **IV. MARCO METODOLÓGICO**

La presente investigación se realizó desde la perspectiva de redes sociales y redes de innovación es decir de manera explorativa respecto a esto Triviños (1987:109) manifiesta su postura en torno a los estudios exploratorios; mismos que permiten ingresar al investigador en una fase inicial de contacto con el problema de estudio, aumentar su experiencia en torno a la temática en cuestión y de alguna manera hacer de la contraparte estudiada un copartícipe del proceso de investigación, se recurrió a la metodología de Análisis de Redes Sociales (ARS) ya que, se centra en las relaciones y no en los atributos individuales de los elementos, partiendo del principio de dicha metodología, interesa como se articulan los productores de aguacate y como pueden influir las relaciones para un mayor desempeño en torno al producto final.

Partiendo de la encuesta línea base (ELB) instrumento utilizado para la presente investigación, se permitió observar y/o mapear a un grupo de 29 productores de aguacate de Atapan, Los Reyes Michoacán.

Mediante el estudio y análisis de las relaciones sociales de los productores de aguacate de Los Reyes Michoacán y demás actores involucrados, se permitió realizar tres tipos de redes: financiera, técnica y comercial; además de trabajar con la dinámica de innovación estrechamente ligada a la metodología, así tanto la innovación como la adopción dependen de fuentes diversas resultantes de un intercambio múltiple de información y conocimiento existentes en la red, para ello el análisis de la dinámica de innovación requiere coleccionar información de los actores que participan en ella. En cambio los estudios descriptivos son utilizados para validar actitudes, opiniones, tendencias, condiciones y procedimientos; utilizan como herramientas de captación de información, cuestionarios y entrevistas, principalmente.

#### **4.1 Selección del campo de estudio**

Debido a que el interés del presente estudio es la caracterización de las redes sociales del sistema productivo de aguacate de Los Reyes Michoacán concretamente en la comunidad de Atapan es necesario determinar el grado de conexión entre los integrantes del sistema productivo y así determinar cómo interactúan entre sí, el sistema producto aguacate es un cultivo bastante estudiado pero en cuestiones técnicas, en lo que refiere a las relaciones sociales no existen estudios. Una de las maneras para comprender en su totalidad tales relaciones sería conveniente mapear en su totalidad la red pero por cuestiones de tiempos y más que nada económicos se determinó trabajar con los actores cooperantes, otra forma sería por el método estadístico, seleccionando una muestra representativa pero se corre el riesgo de dejar por un lado a actores claves o líderes de opinión.

#### **4.2 Diseño del instrumento de colecta**

Los principales elementos que la conforman: (i) atributos, que incluye nombre y apellidos completos, edad (años), el clave de identificación, la localidad; (ii) caracterización de la actividad, se incluye años como productor, porcentaje de ingresos provenientes de la actividad, número de hectáreas con las que cuenta, número de hectáreas en producción, rendimiento promedio, destino de la producción, situación actual de la actividad, estatus actual de la unidad de producción; (iii) característica organizativa, se preguntó: ¿Pertenece a una organización legalmente constituida? ¿Qué tipo de servicios le ofrece la organización?; (iv) característica de la unidad de producción: ¿Cuáles son los principales problemas que usted percibe en la unidad de producción? Para esto se les proporciono el siguiente listado de posibles problemas gusano barrenador, precios bajos, falta de mercado, falta de recursos económicos, altos costos de producción, desconocimiento de tecnologías, falta de organización, baja calidad del producto y con la libertad de mencionar otros problemas si los considera cabe mencionar que los problemas antes mencionados surgieron con el apoyo de productores líderes y organizaciones de productores como la Junta Local de Sanidad de Los Reyes todo esto con el fin de aproximarse a la realidad de la problemática en torno al cultivo; (v) mapeo de la red, las cuales contienen la red financiera y se preguntó ¿De quién obtiene financiamiento, crédito o

subsidio? Para la red técnica ¿Personas, situaciones o hechos determinantes para su forma actual de producción? Y finalmente la red comercial ¿A quien vende su producción y de quien se provee de lo necesario. Finalmente se obtuvo información de la dinámica de innovación en la actividad en donde a partir de una serie de actividades -describa ampliamente en el siguiente sub-apartado- se pregunta al entrevistado si práctica o no determinada innovación, en caso de que efectivamente practique dicha innovación se pregunta sobre el año de adopción de la misma.

### **4.3 Dinámica de la innovación**

La conformación del conjunto de las innovaciones y el análisis de las mismas son esenciales para el presente estudio. Por un lado, pudiera ser que los puntos de mejora identificados por un investigador parecieran de lo más lógico y por tanto, se esperaría que lo propuesto se incorporara rápidamente a la actual forma de producir. Por otro lado, las soluciones propuestas pudieran requerir de capital humano tan especializado o por lo menos la mayoría de los productores argumenta, y esto suena lógico ya que por naturaleza el hombre se rehúsa al cambio, entonces, para el primer acercamiento del conjunto de innovaciones se creó una revisión de literatura sobre el manejo del aguacate, como la Agenda técnica para el manejo del cultivo de aguacate en Michoacán por la Fundación Produce, el aguacate y su manejo integral, *NOM-066-FITO-2002*, especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate y SAGARPA (2010), posteriormente, por estrategia y para dar la importancia que se merecen los productores, aludiendo al conocimiento horizontal que se pretende con la metodología de redes de innovación se construyó y validó con una serie de entrevistas con informantes clave, dentro de los cuales destacan los llamados productores líderes, los asesores con prestigio profesional en la región y Junta Local de Sanidad Vegetal de Los Reyes. Esta parte fue la más nutritiva para el presente apartado por que se aterrizó en las actividades que realmente se practican en la región además se recibieron una serie de críticas, que finalmente estas fueron para beneficio de la investigación.

El conjunto de innovaciones agrupa un total de 31 innovaciones distribuidas en las siguientes categorías: (i) sanidad e inocuidad, 15 innovaciones; (ii) riego y fertilización, 5 innovaciones; (iii) cuidado al ambiente, 4 innovaciones; (iv) cosecha, 4 innovaciones; (vi) administración, 3 innovaciones. Se describen cada una de las categorías e innovaciones antes mencionadas.

#### **4.3.1 Categoría sanidad e inocuidad**

##### **Control de enfermedades**

Las enfermedades causadas por hongos son más frecuentes y de mayor importancia para el cultivo por su amplia distribución y fácil diseminación. La importancia de monitorear la presencia de estas enfermedades, la más recurrente es la antracnosis que ocasiona lesiones de color café a negro lo que contrasta con el resto del fruto de color verde estas adquieren una consistencia acuosa hasta la pudrición total. Esta enfermedad se encuentra presente en todas las regiones aguacateras de Michoacán. Su distribución y daños han aumentado a partir de 1977 cuando se le considera como una enfermedad secundaria; en la actualidad es la que requiere mayor número de aplicaciones de agroquímicos para su control (Téliz, 2000).

##### **Pintado de tronco con soluciones de cobre y cal**

Esta práctica se realiza para prevenir que los árboles se plaguen, es una actividad más de las que se utilizan para la prevención de las plagas.

##### **Monitoreo constante para decidir cuándo aplicar aspersiones para el control de plagas**

La presente innovación es importante para los productores que se encuentran en el mercado internacional y en proceso, ya que si se encuentra algunas de las siguientes plagas (no se libera el cultivo o en su defecto de detiene el proceso para exportación): (i) gusano barrenador de rama (*Copturus aguacatae kissinger*) Es un picudo pequeño de cuerpo robusto y corto, color negro, miden de 3.7 a 5.2 mm; las larvas barrenan las ramas jóvenes al comer, provocando la salida de savia, la cual se

cristaliza y se observa como polvo de color blanco; (ii) trips (*Scitothrips frankiniella* y *leptothripsssp*). Los adultos son de cuerpo alargados de 1.0 a 1.2 mm de longitud, al inicio son de blanco cremosos y posteriormente se tornan color negros. En ataques muy severos pueden presentar defoliaciones y clorosis, sin embargo el daño más importante se presenta en el fruto que pueden ser manchas, deformaciones o surcos con decoloraciones plateadas y en algunas ocasiones asociada al ataque del hongo que produce la roña.

### **Control de malezas**

Las malezas en abundancia ocasionan disminución en la producción; por competir por agua, luz, nutrientes, espacio, etc. Las pérdidas varían de acuerdo a la intensidad de la competencia (población de maleza contra el cultivo), la época (existen periodos críticos), la especie de maleza (competencia intra o interespecífica, agresividad, hábitos reproductivos). Para lo anterior debemos combatir por medio del chapón y desvaradora, se recomienda a una altura promedio de 10 cm.

### **Desinfección de las herramientas a utilizar para podas**

La desinfección de herramientas de poda es una práctica sanitaria, o innovación, necesaria para prevenir la expansión de posibles enfermedades.

### **Poda de sanidad, fructificación, rejuvenecimiento y de formación**

La poda se define como aquella práctica cultural que sirve para controlar el vigor y crecimiento del árbol, así como propiciar una mejor aireación y entrada de luz, eliminar ramas enfermas y evitar la propagación de enfermedades, promover puntos de fructificación, facilitar y programar la cosecha, y en general, mejorar la cantidad y calidad del fruto; por lo que dependiendo de la edad de la plantación y el manejo se define como: (i) formación; (ii) fructificación; (iii) rejuvenecimiento, y (iv) sanitaria.

La poda de formación (i), debe realizarse durante los dos primeros años después de la plantación para formar la estructura del árbol. Es necesario que el primer año se despunte el árbol a una altura de 60 a 70 cm a fin de dejar un solo tronco principal y

estimular la brotación y desarrollo de ramas para seleccionar tres o cuatro de las más sanas, vigorosas y de preferencia con orientación hacia diferentes puntos cardinales para dar un buen equilibrio al árbol en su estructura primaria. Una buena poda de formación permite que se aproveche mayor cantidad de luz solar, se obtenga mayor aireación en el centro del árbol y se faciliten las labores de cultivo y cosecha.

La poda de fructificación o despunte (ii), es una modificación al proceso normal y natural de la producción de yemas florales, tratando de evitar que la producción de frutos se desplace hacia las zonas periféricas que cada año se alejan más del centro del árbol por efecto de dominancia apical, y que repercuta directamente en el encarecimiento de la cosecha. Esta poda se lleva a cabo cada año, ya que se realiza un corte a los brotes maduros del presente año (redondos y de color café).

También es necesario determinar el diámetro del brote a despuntar para definir la longitud del despunte, ya que un brote vigoroso (más de 0.9 cm de diámetro con longitudes mayores a 40 cm) despuntado a 12 yemas, origina crecimientos vegetativos axilares terminales de igual diámetro que el brote despuntado, lo cual ocasiona escasa fructificación, mientras que brotes de 0.4 a 0.6 cm de diámetro producen más frutos con podas intermedias de 10, 12 y 14 yemas. Se considera que la mayor fructificación se logra en ramas no mayores de 50 cm de longitud y de 0.5 cm de diámetro, por lo que es necesario estimular el brote de este tipo de ramas fructíferas.

La poda de rejuvenecimiento (iii), se realiza cada tres o cuatro años, sobre todo cuando se observa la presencia de tallos gruesos (mayor a 2 cm y sin brotes) o para reducir el tamaño de los árboles. Cuando se requiere rejuvenecer árboles muy viejos se lleva a cabo una poda severa, con lo cual se eliminan ramas de hasta 10 cm de diámetro. Los cortes estimulan el crecimiento vegetativo vigoroso de numerosos brotes, de los cuales es necesario seleccionar algunos para construir sobre estos una nueva copa de fructificación para los siguientes años. Cuando el objetivo es reducir los tallos improductivos (más de 2 cm de diámetro) y aumentar los puntos fructíferos por árbol, se utiliza el método de “poda con freno” o “brotación forzada” que consiste en eliminar los brotes laterales sin despuntar el terminal, con lo cual se

ocasiona que broten las yemas latentes en la porción media y basal de las ramas y sobre estos brotes obtener cosecha el año siguiente.

La poda sanitaria o de saneamiento (iv), consiste en eliminar las ramas bajas, brotes muertos por enfermedad, helada o “calmeo” excesivo, reparar ramas mal podadas, desgajadas o tocones, así como para eliminar aquéllas ramas o brotes que interfieran con la cosecha o con alguna labor del cultivo.

#### **Quema de ramas afectadas por gusano barrenador de rama.**

Con la finalidad de no contaminar y que se propague el gusano barrenador, se recomienda cavar en la tierra alejado del huerto para encender fuego a fin terminar con el ciclo de vida del gusano barrenador.

#### **Recolección y destrucción de frutos caídos.**

Esta práctica cultural disminuye focos de infección causados por la putrefacción del fruto. Al igual que las ramas, los frutos deben prender fuego para limitar la contaminación del producto sano.

#### **Realizar el sellado del área podada.**

En todos los casos de los diferentes tipos de podas ya sea de sanidad, fructificación, rejuvenecimiento y de formación; el sellado de las heridas se realiza con pasta bordelesa o con selladores comerciales, cera de Campeche y pintura vinílica (sola o con fungicidas).

#### **Capacitación de los jornaleros en tópico de higiene personal**

Esta es una de las labores más importantes porque es donde se pueden contaminar las frutas, hay que recordar que el aguacate es una fruta que se consume en fresco y por lo tanto puede fácilmente contaminar a las personas que la consuman, por esta razón se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

Los trabajadores encargados de la manipulación de la fruta deben tener las manos limpias, uñas recortadas, pelo corto o recogido, no fumar ni comer durante las labores de recolecta.

### **Uso de atuendo adecuado según el tipo de producto**

Todo insumo agrícola tiene especificado el equipo necesario de protección para que la persona que va aplicar se proteja del producto. Se deben revisar las recomendaciones de uso que trae la etiqueta y utilizar en forma correcta. Los equipos de protección tienen la finalidad de aislar al aplicador del producto.

### **Instalaciones sanitarias adecuadas**

El uso de letrinas es una de las medidas más importantes para no contaminar el fruto se recomienda ubicarlo alejado del área de cosecha principalmente

### **Cajas de campo contenedores en buen estado**

Las bandejas o las canastas de plástico (rejas de plástico) son relativamente caras pero duraderas, fáciles de limpiar y reutilizables. Cuando están vacías se pueden colocar una dentro de la otra para ahorrar espacio en el almacén o transporte. Cuando están llenas pueden apilarse colocando cada bandeja en dirección opuesta a la de debajo

### **Supervisión del origen del agua y del proceso de tratamiento**

Es obligación realizar análisis microbiológicos y de residuos de metales pesados por lo menos una vez al año, siempre y cuando las aguas no tengan problemas de contaminación. Si existiera algún peligro, se debe realizar con más frecuencia.

### **Uso de agroquímicos de acuerdo al CICLOPLAFEST.**

Los agroquímicos que se utilicen deben estar registrados para el cultivo de aguacate en esta ocasión por CICLOPLASFEST conformado por la secretaria de agricultura, comercio, desarrollo urbano y salud desde 1987 con este organismo se inició el control de plaguicidas fertilizantes y sustancias tóxicas.

En suma, debe hacer una revisión de la etiqueta de que no esté vencido, ni presente alguna rotura. Esto puede alterar la eficacia del producto. Se debe comprar sólo en lugares debidamente autorizados. La banda de color que tienen los agroquímicos no

debe ser nunca de color rojo, estos productos son altamente tóxicos, por lo que ponen en riesgo, la salud del aplicador y el equilibrio del ecosistema.

#### **4.3.2 Riego y fertilización**

##### **Implantaciones de sistemas presurizados, sistemas de fertirrigación y fertilización en banda en la zona de goteo.**

La fertirrigación se refiere a la aplicación de fertilizantes disueltos en el agua de riego a una parte del sistema radical mediante sistemas de riego localizado, tales como el riego por goteo y por microaspersión. La finalidad de esta actividad es el ahorro de agua y fertilizantes, además, de aumentar la producción y la calidad de la cosecha debido a una mayor precisión en la programación de la aplicación de los fertilizantes.

(Téliz Ortiz, 2000)

La fertilización tiene como propósito principal aumentar el nivel nutrimental del suelo y mejorar el balance nutrimental de los árboles, para incrementar el rendimiento y la calidad de las cosechas. Sin embargo, esta práctica requiere un proceso continuo de estudio que da inicio con la identificación de los requerimientos nutrimentales, continua con análisis de suelo, agua e incluso foliares, para posteriormente elegir las fuentes fertilizantes, considerando las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y agua.

##### **Determinación de análisis de suelo y agua.**

Los análisis de suelo son herramientas importantes para conocer la calidad de este. El conocimiento de los niveles nutrimentales –macro y micro- del suelo es vital, para precisar las fórmulas de fertilización integral del frutal; así como para realizar los ajustes pertinentes en caso de contar con un suelo muy ácido o salino. Los análisis se recomienda hacerlos una vez al año en la misma época.

Lo que respecta al análisis del agua, con la idea de optimizar el impacto y efectuar el riego, se recomienda realizar un análisis mensual y establecer la calidad del agua con fines de riego –metales pesados- y diagnosticar el uso adecuado de este recurso.

### **Determinación de análisis foliar**

Al igual que el análisis de suelo, el análisis foliar es una herramienta fundamental en cuanto nutrición se refiere, para posteriormente diseñar un programa de fertilización. El análisis foliar debe realizarse por lo menos una vez al año, cuando las yemas florales están hinchadas. Se colectan 4 hojas (una por cada rama de los puntos cardinales) de 25 árboles seleccionados de manera aleatoria. Las hojas deben ser maduras, sanas, no jóvenes ni viejas, que estén entre la quinta y la séptima hoja de la ramita se coloca en una bolsa de papel etiquetada.

### **Preparación de una mezcla de fertilizantes (mezclas que incluyan micro elementos), para aplicarse vía foliar y edáfica.**

En algunos huertos es necesarios realizar en forma complementaria aplicaciones de fertilizantes vía foliar, debido a que la planta no asimila algunos minerales como fosforo, calcio, nitrógeno, zinc y boro; en las cantidades requeridas por la raíz.

### **Aplicación de cal agrícola (hidróxido de calcio).**

Es recomendada esta actividad para estabilizar el PH del suelo

### **4.3.3 Cuidado al ambiente**

#### **Incorporación de abonos orgánicos.**

Diseminar en todo el suelo agrícola excremento de bovino u otros animales para incrementar la fertilidad del mismo. Esta actividad se viene dando desde que se inició a comercializar aguacate, estos abonos se aplicaban sin procesar, en la

actualidad la recomendación hasta el día de hoy es procesar este tipo de abonos para efectos de inocuidad en el fruto

### **Manejo de envases de agroquímicos con triple lavado**

Los residuos de pesticidas que quedan en los envases son fuente de contaminación, por lo que se debe eliminar, para esto se recomienda utilizar la técnica del triple lavado, la cual consiste en: una vez que se ha terminado el contenido del envase se procede a echarle agua limpia hasta la tercera parte del envase, se tapa y se sacude bien, se vierte el contenido en el tanque donde se está preparando el producto

### **Llevar al centro de acopio autorizado los envases de agroquímicos utilizados.**

Después del triple lavado se deben colocar en una bolsa plástica preferiblemente transparente, colocarlos en un lugar donde no corran peligro de almacenar agua. Se deben llevar a un centro de acopio autorizado, que pueden ser los expendios de agroquímicos, para que ellos los envíen a los lugares autorizados para su destrucción.

### **Zona de amortiguamiento.**

Es de vital importancia hoy día el cuidar el ambiente para lo cual se deben realizar esfuerzos en las áreas productivas para minimizar el efecto de las actividades agrícolas en el medio ambiente. Es recomendable que el productor tenga presente, a la hora de realizar los trabajos de finca, vigilar que no se contamine el medio ambiente, dejando zonas de amortiguamiento entre el cultivo y las corrientes de agua. No se deben eliminar bosques naturales para establecer siembras nuevas. Muchos de los cambios climáticos, como el calentamiento global, son causados en parte por la deforestación que ha habido en las últimas décadas, por lo que es responsabilidad de todos velar por la no deforestación

### **4.3.4 Innovaciones relacionadas con la cosecha**

## **Recolección de fruta manual o auxiliada por un gancho con red.**

Las navajas y tijeras que se vayan a utilizar deberán estar bien afiladas. Durante el corte, el pedúnculo o el tallo deberán dejarse tan pequeños como sea posible para evitar danos por punción a los frutos adyacentes durante el transporte. Las tijeras de poda se usan frecuentemente para la cosecha. Existe una gran variedad de estilos como los modelos que se sujetan con la mano o los que se colocan en una vara, incluyendo aquéllos que cortan y retienen el tallo del producto cortado. Este último diseño permite al cosechador trabajar sin la bolsa colectora que se instala en un extremo de la vara sin peligro de dejar caer el producto.

Cuando es difícil alcanzar la fruta se usa una herramienta de corte instalada en una vara (palo o garrocha) lo suficientemente larga para alcanzar el fruto, como en el caso de mangos o aguacates. Los lados cortantes deben mantenerse afilados y la bolsa colectora que se coloca en un extremo de la vara deberá ser relativamente pequeña. El ángulo del filo cortante y la forma de la bolsa colectora pueden afectar la calidad de la fruta cosechada, por lo que es importante revisar cuidadosamente su funcionamiento antes de usarlos.

## **Lavado y desinfección de las herramientas de cosechas.**

Sin lugar a duda, esta práctica es indispensable para mantener la inocuidad que demanda el mercado de destino del fruto, el llevar acabo esta actividad nos evita contaminación cruzada del fruto.

## **Selección y clasificación del fruto**

Es importante resaltar que la selección del fruto para empacar se realiza en el empaque, pero al momento de que se inicia el corte en el huerto se categoriza de manera general y poder decidir el precio del producto. Esta actividad se realiza para ubicar el fruto de acuerdo con su calidad en categorías.

### **Cuadrillas de corte debidamente capacitadas.**

Los cosechadores deberán estar debidamente entrenados con el fin de evitar o disminuir daños y desperdicios al cosechar, además deberán ser capaces de reconocer el estado de madurez del producto que están recogiendo y desprenderlo de la manera más cuidadosa posible mediante un corte o un ligero tirón. Los cosechadores deberán entrenarse para que vacíen las bolsas de cosecha y/o canastas con esmero, evitando así golpes innecesarios al producto. Si los cosechadoras recogen directamente en grandes arcones, el producto puede protegerse de golpes usando un lona como tobogán que disminuya su velocidad de caída.

### **4.3.5 Innovaciones relacionadas con la administración**

#### **Registro contable ó bitácora**

Este tipo de documento es un formato omitido por la Junta Local de Sanidad Vegetal de cada municipio con la finalidad de llevar un control de las diferentes actividades del huerto tanto de fertilización, manejo de plaguicidas, cosecha y pos cosecha

#### **Organización para la compra de insumos**

Se recomienda monitorear los proveedores de insumos para tener mayor diversidad en cuanto a precio y calidad, es importante socializar este monitoreo para llegar a la meta de hacer compras en común porque es sabido que a mayor cantidad de productor mejores precios

#### **Estrategia eficaz de comercialización y sondeo de precios antes de la venta**

Sin lugar a duda, resulta de vital importancia tal actividad para asegurar un precio justo, el sondeo de precios ante las distintas comercializadoras de aguacate nos lleva a la satisfacción de entregar nuestro producto al mejor cliente en base a criterio propio.

Como se ha mencionado, la construcción del catálogo anteriormente descrito se considera una aportación de la presente investigación en tanto el proceso implicó la entrevista a especialistas y revisión bibliográfica, incluyendo aspectos normativos sanitarios y de comercio internacional.

#### **4.4 Conceptos de redes de innovación**

En el análisis de los actores involucrados en la caracterización del sistema productivo aguacate, se hizo necesaria la consideración de algunos conceptos de redes de innovación, los cuales se traducen en indicadores que serán descritos en un apartado posterior. A continuación se detallan estos conceptos relevantes para comprender el porqué de los resultados obtenidos.

##### **4.4.1 Nodo**

Las entidades sociales, agentes, actores o nodos son unidades sociales individuales, corporativas, o colectivas en torno a un objetivo común, como por ejemplo alguna persona moral dedicada a la proveeduría de insumos agrícolas o bien algún agroempresario o en su caso alguna grupo de productores como el de productores de aguacate del municipio de Los Reyes Michoacán. El término de actor o de agente no implica necesariamente que se posea la capacidad de actuar, además de que generalmente suelen agruparse los actores del mismo tipo en grupos, y se representan con un círculo (Wasserman y Faust, 1999).

##### **4.4.2 Vínculo relacional**

Los actores o agentes o nodos, son ligados uno a otro por medio de vínculos sociales, técnicos, de gestión o comerciales; dichos “ligues” se representan con líneas. Así, un vínculo se establece entre dos actores cuando se encuentran ligados social, técnica y/o comercialmente o bien para la gestión de recursos (Wasserman y Faust, 1999).

### **4.4.3 Flujo**

Una vez establecidos los vínculos relacionales entre dos actores se tienen dos opciones: el flujo puede ser bi-direccional o uni-direccional. Es bi-direccional cuando los dos actores reconocen el vínculo relacional entre ellos, en tanto que se habla de un flujo unidireccional cuando un solo actor menciona la existencia de dicho vínculo y el otro actor no lo reconoce debido a que para él no es significativo. Por ejemplo, suponga que se entrevista al nodo 1, el cual menciona al actor con quien mantiene algún tipo de relación -social o comercial- que en este caso se lleva a cabo con el nodo 2. En este caso el flujo es unidireccional, hasta en tanto no se entreviste el nodo 2 y éste a su vez refiera al actor 1 como importante en algún tipo de relación. En el caso de que el nodo 2 efectivamente refiera al nodo 1, el flujo es bidireccional; puesto que ambos se reconocen como importantes en determinada relación. La forma de representar al flujo en la línea de vínculo, es mediante flechas que indican el sentido.

### **4.4.4 Nodo suelto**

Considerando a la actividad y selectividad de las redes, es decir la depuración de los actores que aportan o que no aportan bienes tangibles e intangibles al resto de los actores a fin de homogeneizar el nivel tecnológico -en este caso- es posible encontrar agentes o actores que tengan ningún tipo de flujo, lo que a su vez implica ausencia de vínculos.

### **4.4.5 Grafo**

Un grafo es el nombre técnico que se le da a la representación gráfica de una red.

### **4.4.6 Matriz**

Una matriz es un conjunto rectangular de elementos dispuestos en líneas horizontales (filas) y verticales (columnas); esta puede ser cuadrada i) cuando contiene el mismo número de filas y de columnas. Es simétrica ii) cuando las relaciones entre los nodos se dan de manera bidireccional. Y por último, es idéntica iii) si contiene el mismo nombre y número de actores tanto en filas como en columnas.

#### **4.4.7 Tamaño**

El tamaño es igual al número de nodos que se consideran en una red.

#### **4.4.8 Ucinet versión 6.301**

Programa utilizado para el análisis -relacional y multivariado- de redes sociales, el cual contiene herramientas para crear escalas multidimensionales, análisis de correspondencia, análisis de factores, análisis de grupos y regresión múltiple. Además, Ucinet provee una plataforma para el manejo de datos y herramientas de transformación para realizar procedimientos de teoremas gráficos con un lenguaje algebraico interpuesto por matrices (Borgatti *et al.*, 2002).

#### **4.4.9 NetDraw versión 2.098**

Programa utilizado para graficar redes sociales -matrices de Ucinet-, además de contar con diversos algoritmos que permiten transformar una misma matriz en diferentes formatos para diversos análisis y representaciones gráficas -tanto en segunda como en tercera dimensión-. Los gráficos que genera pueden ser guardados en diversos formatos -MBP, WMF, JPG, VNA- (Borgatti, 2002).

Debido a que el interés del presente estudio es la caracterización de las redes sociales del sistema productivo de aguacate de Los Reyes concretamente en la

comunidad de Atapan es necesario determinar el grado de conexión entre los integrantes del sistema productivo y así determinar cómo interactúan entre sí, el sistema producto aguacate es un cultivo bastante estudiado pero en cuestiones técnicas, en lo que refiere a las relaciones sociales no existen estudios. Una de las maneras para comprender en su totalidad tales relaciones sería conveniente mapear en su totalidad la red pero por cuestiones de tiempos y más que nada económicos se determinó trabajar con los actores cooperantes, otra forma sería por el método estadístico, seleccionando una muestra representativa pero se corre el riesgo de dejar por un lado a actores claves o líderes de opinión.

#### **4.5 Indicadores de relacionales, de innovación y socioeconómicos**

Esencialmente los indicadores siguientes pueden ser clasificados en dos tipos. Por un lado, aquellos relacionados directamente con las redes de innovación. Y por el otro, los relacionados con la dinámica innovativa, incluidos en éstos, los indicadores socioeconómicos básicos.

##### **4.5.1 Indicadores de redes de innovación**

Los indicadores presentados pueden clasificarse en función del ámbito de referencia en macro y micro. Para el ámbito macro se identifican aquellos indicadores que dan cuenta de la situación que guarda la red en su conjunto. En esta categoría es posible identificar al grado, índice de centralización, entre otros. Por su parte, aquellos indicadores relacionados con el ámbito micro, son por ejemplo los actores clave.

##### **Grado nodal**

El grado es el número de relaciones que un actor posee. Un actor con alto grado es aquel que muestra alto número de relaciones. El grado ( $G$ ) es igual a la suma de las relaciones entre el actor analizado ( $i$ ) y el resto ( $j$ ) y se calcula de la siguiente forma:

$$G = \sum_{j=1}^L X_{ij}$$

. No obstante, el grado en ambos casos, puede ser expresado en proporción (%) y se le denomina grado normalizado -*Gnorm*-, el cual divide el grado

entre el número de actores menos 1 ( $n-1$ ):  $G_{Nrm} = \frac{\sum_j X_{ij}}{n-1}$  (Wasserman y Faust, 1999).

Es posible dividir el grado, en grado de entrada normalizado -*NrmInDegree*-, siendo las relaciones que otros actores dicen mantener con el actor en cuestión y se calcula

de la forma siguiente:  $NrmInDeg = \frac{InDeg}{n-1}$ ; y el grado de salida normalizado -

*NrmOutDegree*-, representando el número de relaciones que el actor analizado dice

tener con el resto, calculándose como sigue:  $NrmOutDeg = \frac{OutDeg}{n-1}$ .

En ambos casos, puesto que se encuentran normalizados -en términos porcentuales-, es posible compararlos con otras redes y parámetros. La utilidad de conocer e interpretar este indicador, se encuentra en que permite identificar aquellos actores percibidos como “relevantes” o los más “populares” por el resto de actores de la red, mediante el grado normalizado de entrada -*NrmInDeg*-.

## Índice de centralización

Este índice es la proporción entre la suma de las diferencias del *grado* de todos los nodos ( $d$ ) con el valor bruto de unipolaridad ( $D$ ), y la suma de los *grados* de todos los actores si el de uno de ellos fuera el máximo posible ( $n-1$ ) y el de los demás el mínimo (1). La unipolaridad indica el valor del grado del actor más central en relación al máximo de centralidad posible que podría tener ese actor ( $n-1$ ). El valor de unipolaridad ( $U$ ), se obtiene al dividir el valor bruto del grado del grafo ( $D$ ), por el máximo grado posible, que sería el de un actor que tuviera relación con todos los

demás, y en donde  $n$  es el número de actores, su expresión es:  $U = \frac{D}{n-1}$ ; por tanto el

índice de centralización se calcula de la siguiente forma:  $C = \frac{\sum(D-d)}{[(n-1)(n-2)]}$ ; donde  $d$  es

el grado de cada actor,  $D$  es el grado máximo de un actor del grafo, y  $n$  es el total de actores. Los valores del índice oscilarán entre 0 y 1 o entre 0 y 100 %, siendo 1 el valor para el grafo más centralizado, caracterizado porque un único actor  $n_i$  ocupa el centro y está conectado con todos los demás, mientras que entre estos no hay ninguna conexión, salvo con  $n_i$  (Wasserman y Faust, 1999).

El Índice de Centralización de una red indica qué tan cerca está la red de comportarse como una red tipo estrella. De manera indirecta este índice ayuda a estimar un indicador de “seguridad estructural de la red”. La existencia de un solo actor central indica que, por ejemplo, ante una innovación de gran impacto en la generación de riqueza, sólo el actor al centro puede permitir que ésta se difunda. Peor aún, si el actor al centro desaparece, los nodos quedan totalmente sueltos (Rendón *et al.*, 2007).

### **Densidad de la red**

La densidad de la red es el porcentaje de relaciones existentes entre las posibles. Altas densidades manifiestan acceso amplio a la información disponible. Analizar la densidad de la red es relevante porque permite i) estimar la posibilidad de acceso a la información entre los actores de la red, así una red densa muestra mayores atributos de difusión; ii) valorar los efectos derivados de una intervención, dado que en casos de redes poco densas las acciones deberán realizarse en múltiples grupos, o hasta en nodos en lo individual, para lograr la difusión o transferencia deseada, por lo que no pueden preverse altos impactos, a menos que los esfuerzos sean considerables; y iii) considerando la estrategias y su seguimiento, permite evaluar el impacto del fomento a la interacción a través del incremento en las relaciones. La

expresión matemática es:  $D = \frac{2L}{g(g-1)} \times 100$ ; donde la densidad ( $D$ ) es igual al número de relaciones ( $L$ ) entre el número de relaciones posibles  $g(g-1)$ . La densidad se expresa en porcentaje: una densidad del 100% indica que todos los actores están relacionados; una densidad del 0% indica que todos los actores se encuentran sueltos (Wasserman y Faust, 1999).

## 4.5.2 Indicadores de innovación

### Índice de Adopción de Innovaciones -INAI-

Muñoz *et al.*, (2004) señalaron una propuesta de construcción del Índice de Adopción de Innovaciones (INAI). El INAI, entendido como el nivel tecnológico del agroempresario en lo individual, se calculó de la forma siguiente, atendiendo al tipo de tecnología del paquete tecnológico formulado. El  $INAI_K$  es el Índice de Adopción de Innovaciones en la tecnología “K” y se calculó con la siguiente fórmula

matemática:  $INAI_K = \frac{\sum_{i=1}^n X_{iK}}{n} \times 100$ ; donde:  $X_i$  es la innovación “i” en la tecnología “K” y “n” es el número de innovaciones en la categoría “K”.

El INAI se calculó como sigue:  $INAI = \frac{\sum_{j=1}^K INAI_K}{K}$ ; donde  $INAI_K$  es el Índice de Adopción de Innovaciones en la tecnología “K” y “K” es el número de tecnologías, que de acuerdo al paquete tecnológico son cinco -producto, equipo, proceso, operación y organizacional-.

### Brecha Innovativa -BI-

Es la diferencia entre la empresa rural (ER) o UP con mayor INAI y la ER con menor INAI (Aguilar *et al.*, 2009), su memoria de cálculo es la siguiente:  $ER_{INAI\text{máximo}} - ER_{INAI\text{mínimo}}$

### Índice de Rapidez Tecnológica -IRATEC-

El presente indicador retoma los aportes de Zarazúa *et al.*, (2009a) y se refiere a un estimador de la rapidez tecnológica, basado en la vertiente sociológica de la difusión

de innovaciones. La memoria de cálculo indica: 
$$IRATEC = \frac{\left(\frac{1}{Agro-2}\right) \left(\frac{LN \frac{INAI}{Me_{INAI}}}{2011 - Me_{Adopción\ de\ innovaciones}}\right)}$$

Donde  $Agro_n$  es tiempo de ser agroempresario productor de aguacate,  $INAI_k$  el Índice de Adopción de Innovaciones en la tecnología “K” y “K” es el número de tecnologías y  $Me_{INAI}$  es la mediana del INAI.

### 4.5.3 Indicadores socioeconómicos

Los indicadores mencionados a continuación permiten enriquecer el análisis, puesto que, además de aquellos indicadores de difusión/adopción de innovaciones y de los de redes de innovación, es posible realizar un análisis mixto, es decir, conjuntando todos los indicadores posibles.

Los atributos básicos a considerar son: sexo, escolaridad, edad y experiencia, referida como el tiempo de ser agroempresario productor de aguacate. De cada variables enunciada, se calcularán los estadísticos básicos (media, rango, valor mínimo y máximo, desviación estándar, entre otros) a fin de integrar un cuadro resumen con el perfil.

### 4.6 Análisis de la información

El cálculo de los indicadores socioeconómicos y de difusión/adopción de innovaciones se realizó en Microsoft Office Excel 2010 con las fórmulas descritas anteriormente, en tanto que, los indicadores de redes de innovación y el cálculo de los roles desempeñados se obtuvieron del uso de software especializado. Asimismo, se obtuvo un resumen de estadística descriptiva de los principales parámetros técnicos y de dinámica de los agroempresarios productores de aguacate. Los datos generados de la dinámica de la innovación y de la estructura de las redes se

analizaron de manera conjunta por medio de diagramas de dispersión y modelos de regresión ajustados para determinar la relación entre los diversos indicadores y la fuerza de los vínculos relacionales, mediante SAS 9.0 versión en español

Para indicadores de redes de innovación, las variables que se tomaron en cuenta son: grados de entrada, grados de salida, cercanía y densidad de la red; se analizaron con un diseño estadístico completamente al azar, a través de análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM con un  $\alpha$  al 0.05.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Indicadores redes de innovación

En este apartado se presentan los resultados del análisis de las tres redes: red financiera, comercial y técnica, de igual manera se integran las mismas para obtener lo que llamaremos la red general; el mapear las tres redes nos permiten definir la gran estructura del sistema-producto aguacate en la comunidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán al visualizar gráficamente a los actores entrevistados (29) y a aquellos referidos, así como su distribución y posicionamiento al interior del entramado constituido por ellos mismos.

Teniendo en cuenta en la importancia de mantener el anonimato en los productores encuestados y referidos se procedió a proporcionar claves o ID a cada uno de los actores pertenecientes a las redes

**Tabla 4. Folio de identificación de los actores entrevistados y referidos del sistema productivo aguacate de Atapan, Los Reyes, Michoacán.**

Clave	Tipo de actor	Descripción
<b>ER</b>	Empresa Rural (Productor)	Productores encuestado
<b>ERe</b>	Empresa Rural Referida	Productor mencionado por otro productor
<b>PI</b>	Proveedor de insumos	Agroquímicas
<b>PSP</b>	Proveedor de servicios profesionales	Prestadores de Servicios Públicos
<b>IE</b>	Institución de enseñanza e investigación	Centros de Investigación y/o Universidades.
<b>PF</b>	Proveedor de servicios financieros	Financiera Rural, Prestamista, Bancos, caja popular
<b>IG</b>	Institución gubernamental	SAGARPA, Municipios
<b>ONG</b>	Institución no gubernamental	Fundaciones, programas
<b>CI</b>	Cliente intermediario	Comprador local (coyote), broker
<b>CA</b>	Centro de acopio, comercial y/o agroindustria	Empaque
<b>FM</b>	Funciones múltiples	Productor+proveedor +tecnico
<b>OR</b>	Organización de productores	Juntas Locales de Sanidad Vegetal, APEAM

Derivado del mapeo de las redes del sistema producto aguacate de la comunidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán se presenta en la siguiente tabla donde nos muestra el número de integrantes por clave o folio asignados.

**Tabla 5. Número de entrevistas por tipo de actor**

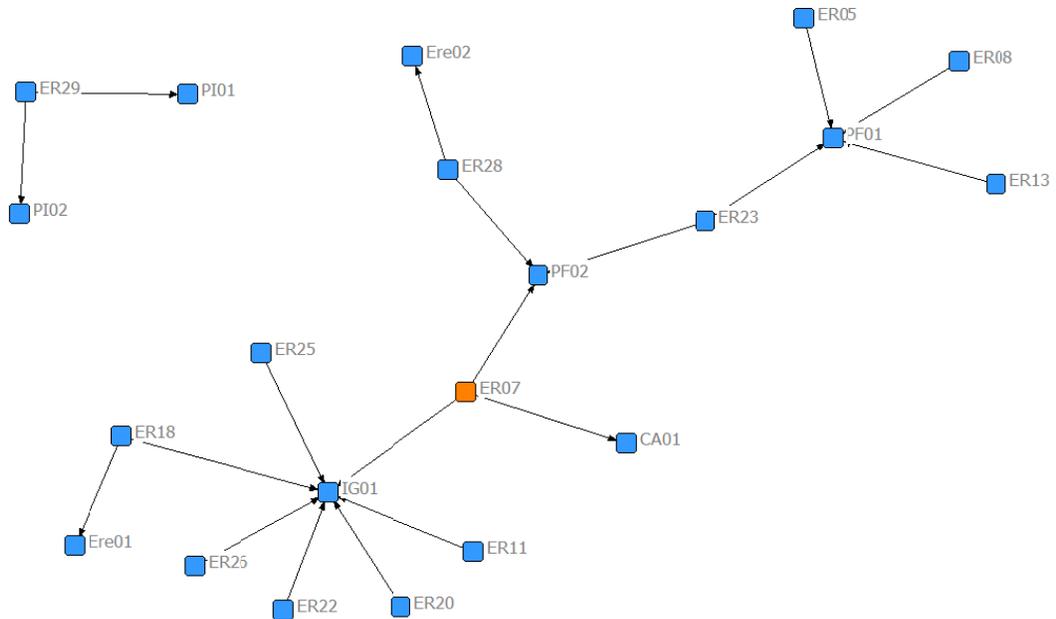
<b>Clave</b>	<b>Tipo de actor</b>	<b>Total de actores</b>
<b>ER</b>	Empresa Rural (Productor)	29
<b>ERe</b>	Empresa Rural Referida	15
<b>PI</b>	Proveedor de insumos	14
<b>PSP</b>	Proveedor de servicios profesionales	6
<b>IE</b>	Institución de enseñanza e investigación	1
<b>PF</b>	Proveedor de servicios financieros	2
<b>IG</b>	Institución gubernamental	1
<b>ONG</b>	Institución no gubernamental	0
<b>CI</b>	Ciente intermediario	4
<b>CA</b>	Centro de acopio, comercial y/o agroindustria empaque	12
<b>FM</b>	Funciones múltiples	8
<b>OR</b>	Organización de productores	1

Elaboración propia con datos de encuesta línea base

Con el cuadro anterior se denota que los productores tienen mayor diversidad de información de los productores referidos (15) posteriormente con proveedores de insumos (14) esto supone la constante búsqueda de precio y calidad de agroquímicos y como era de suponerse después de que se tiene el producto final, aguacate, la mayor diversidad la tienen los empaques (12) con la finalidad de sondear precios antes de la venta. Para corroborar este planteamiento se procedió al análisis de las redes generadas a partir del software Ucinet.

### 5.1.1 Red financiera

Considerando la igualdad en cuanto al número de actores se refiere en las tres redes, la red financiera es la que muestra menor grado de conexión en comparación de las redes comercial y técnica.



**Figura 2. Red financiera. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán**

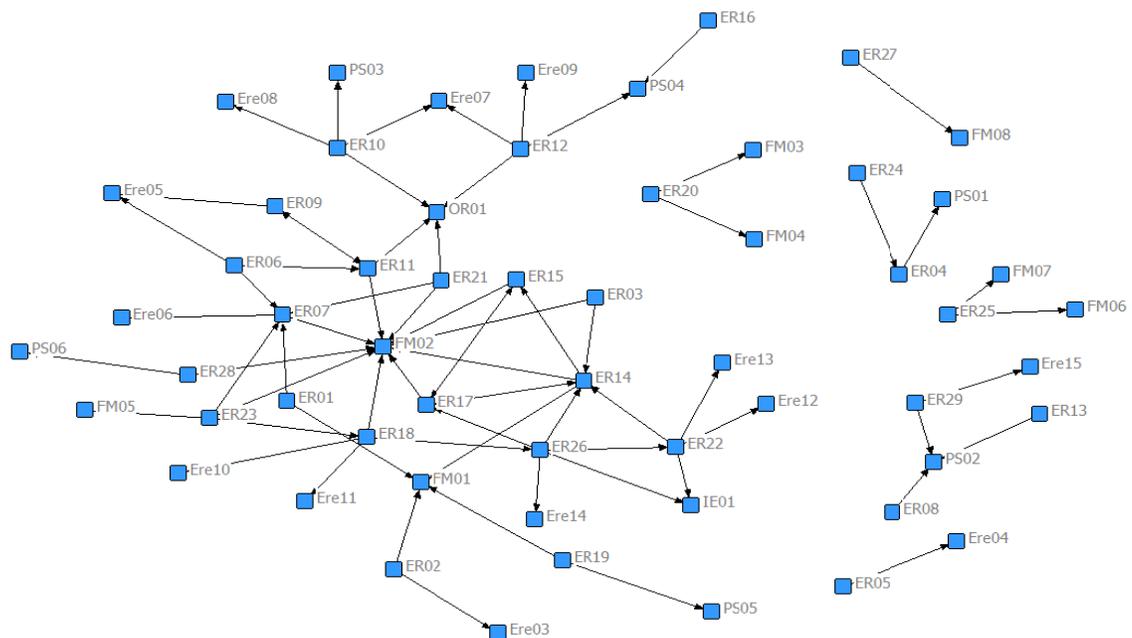
Fuente: Elaboración propia con base a datos de campo

Las evidencias de la presente investigación muestran la poca participación en cuanto a financiamiento o subsidio se refiere pues únicamente el 44 % de los encuestados afirma haber solicitado algún préstamo, ya sea a otro productor, institución gubernamental o no gubernamental. El actor que tiene el mayor número de actores que lo refieren o mencionan, tener algún tipo de vínculo es el IG01 (Institución de gobierno) siendo estos ER07, ER11, ER20, ER22, ER26, ER18 y ER25 de este subgrupo el nodo ER07 es de mayor importancia por que cumple la función de puente, es decir, que en caso de desaparecer este nodo la red se fragmentaría en 4 subredes y los flujos de información se verían afectados.

Los resultados del análisis de la red financiera de nuestro estudio ratifica la importancia de acceder a los servicios financieros, Por ello las redes de innovación deben incluir, además de los temas para mejorar la eficiencia productiva primaria, temas como: acceso a servicios financieros, gestión y administración, articulación con los mercados de insumos y productos, entre otros.

### 5.1.2 Red Técnica

Sin duda alguna la presente red es la más densa, es de suponerse porque se refiere a actividades o problemas propios de la actividad de aguacate



**Figura 3. Red técnica. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán**

Fuente: Elaboración propia con base a datos de campo

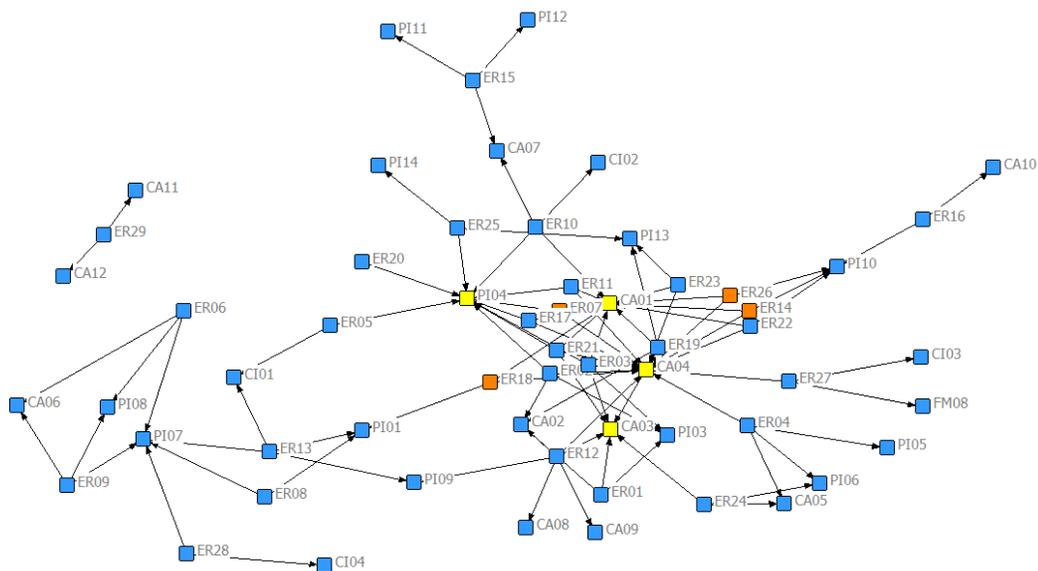
Los productores ER07, ER14, ER26 y ER18 son considerados los más importantes de la red por el interés de buscar información pero también difundirla. Mientras tanto el FM02 un actor de funciones múltiples (técnico y productor en otra región), es a quien lo mencionaron como técnico importante. Para resaltar la importancia de los actores antes mencionados se hizo un acercamiento o zoom para analizarlos con mayor detalle.



caso de ser necesario recibiría capacitación para que posteriormente la difunda a un gran número de actores en la red

### 5.1.3 Red comercial

La red comercial se mapeó con el interés de ubicar los proveedores de insumos así como los empaques importantes en la región, teniendo que, los empaques que mayor número de actores a sumen a ver tenido algún tipo de contacto son el CA01, CA03 y CA04. En cuanto a los proveedores de insumos se tiene el PI04 con el mayor número de seguidores este tipo de actores (PI) son muy variados pues la aceptación del mismo va en función del crédito de los agroquímicos y demás, ya que, en cuanto a la línea de productos es muy similar, además algunos proveedores de insumos ofrecen asesoría gratuita por la compra de sus productos de ahí que se deriva otro factor para decidir con cual proveedor de insumos trabajar, teniendo que si la capacidad económica del productor es baja como para pagar a un técnico en particular se vuelve atractiva esta situación

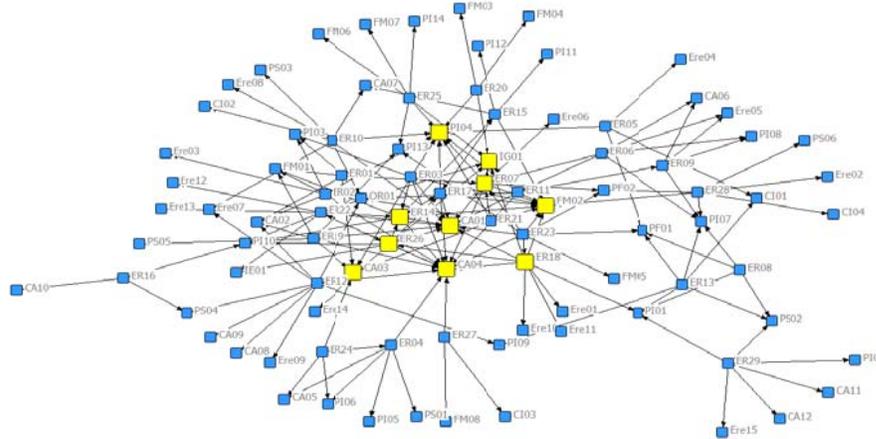


**Figura 5. Red comercial. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán**  
Fuente: Elaboración propia con base a datos de campo

Monitoreando a los actores importantes en la red técnica (ER07, ER14, ER26 y ER18) se tiene que en esta red también ocupan un lugar central y que cada uno de ellos mantienen relaciones con los proveedores de insumos con mayor demanda al igual que los empaques con prestigio en la región.

#### 5.1.4 Red general

En suma, haciendo un concentrado de las tres redes la financiera, técnica y la comercial dando como resultado la red general con el fin de ubicar el sistema producto de la comunidad de Atapan, Los Reyes Michoacán como un todo y determinar cómo interactúan los diferentes nodo, flujos de información y ubicar a los actores centrales de la red teniendo que:



**Figura. 5b Red General. Sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán**

Fuente: Elaboración propia con base a datos de campo

En definitiva, el sistema producto aguacate de Atapan, Los Reyes, Michoacán se encuentra centralizada por un pequeño grupo de actores, es decir, nodos o actores que mantienen estrechas relaciones, de modo tal que, la información se encuentra circulando en esta sub red, la desventaja de estos vínculos fuertes o cerrados (i) la información como ya se mencionó, circula en esta pequeña subred con poca posibilidad de ingresar actores nuevos (ii) En estos vínculos fuertes se homogenizan los criterios y se limita la diversidad de opinión.

En suma, una red que se acercaría a la correcta sería la relación con un mayor número de actores, un balance entre las relaciones estrechas y las esporádicas.

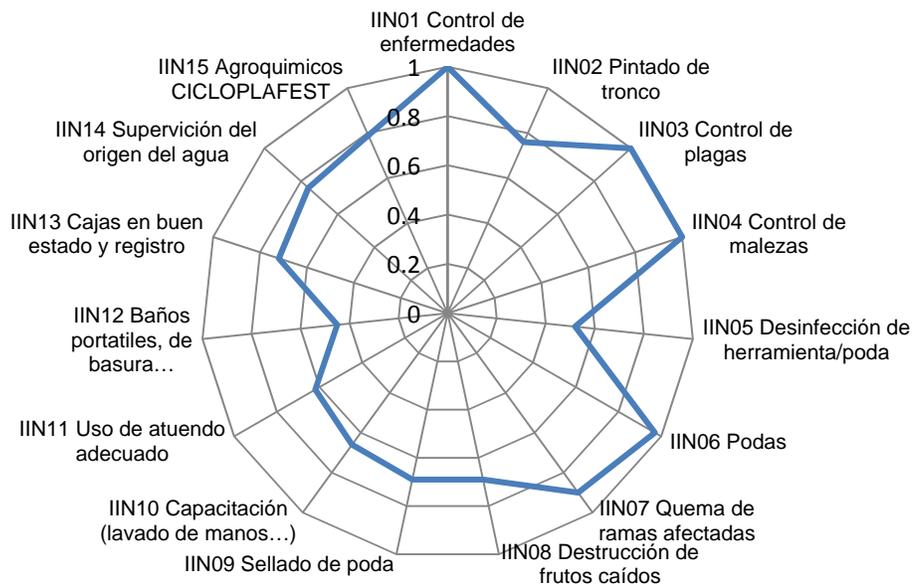
## **5.2 Indicadores de difusión/adopción de innovaciones**

En este apartado se muestra un diagnóstico de las actividades que debe hacer un buen productor de aguacate, las cuales fueron divididas en: sanidad e inocuidad, riego y fertilización, cuidado al ambiente, cosecha y administración.

### **5.2.1 Categoría: Sanidad e inocuidad**

Este apartado en especial, la mayoría de las actividades son de interés, porque marcan la pauta para ingresar al mercado internacional, nótese que 3 de las 15 innovaciones se llevan a cabo en su totalidad IN01 (control de enfermedades), IIN03 (control de plagas) e IIN04 (control de malezas), por los productores; es debido porque en años anteriores las fronteras de EUA estaban cerradas para el aguacate Mexicano por supuestas plagas cuarentenarias.

Es de resaltar que el 65.5% de los productores se dirigen su producto al mercado internacional mayormente para EUA los productores restantes se encuentran en este proceso, de las actividades restantes en promedio se encuentran en 76% bastante aceptable.

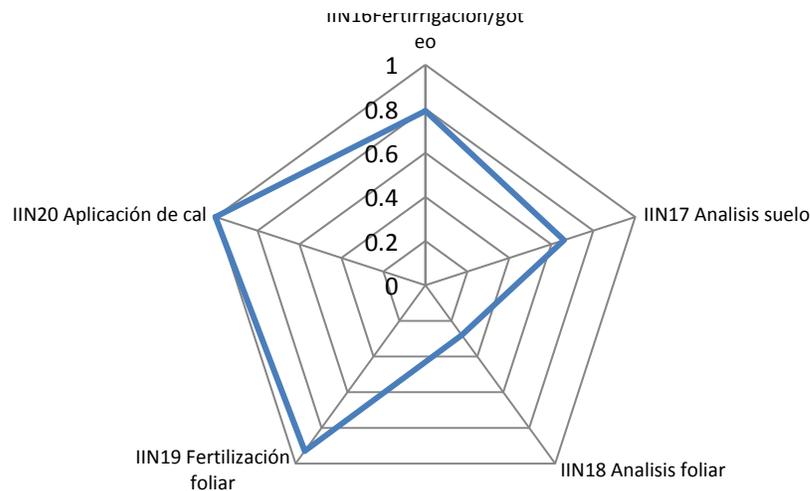


**Figura 6. Categoría Sanidad e Inocuidad: Innovaciones y grado de adopción**

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

### 5.2.2 Categoría: Riego y fertilización

En el apartado riego y fertilización, es notable la poca importancia que le dan a las actividades con resultados intangibles, no son tangibles si no se lleva un control de costos de producción, como es el caso de las innovaciones de análisis foliar que únicamente el 28% de los productores práctica esta actividad, pero hecho curioso que el 93 % realizan la fertilización foliar. En cuanto a los análisis de suelo, como ya se mencionó el 65% de los productores se encuentra en el mercado internacional, tienen un mejor manejo en esta actividad ya que el 66% de productores realizan esta innovación.

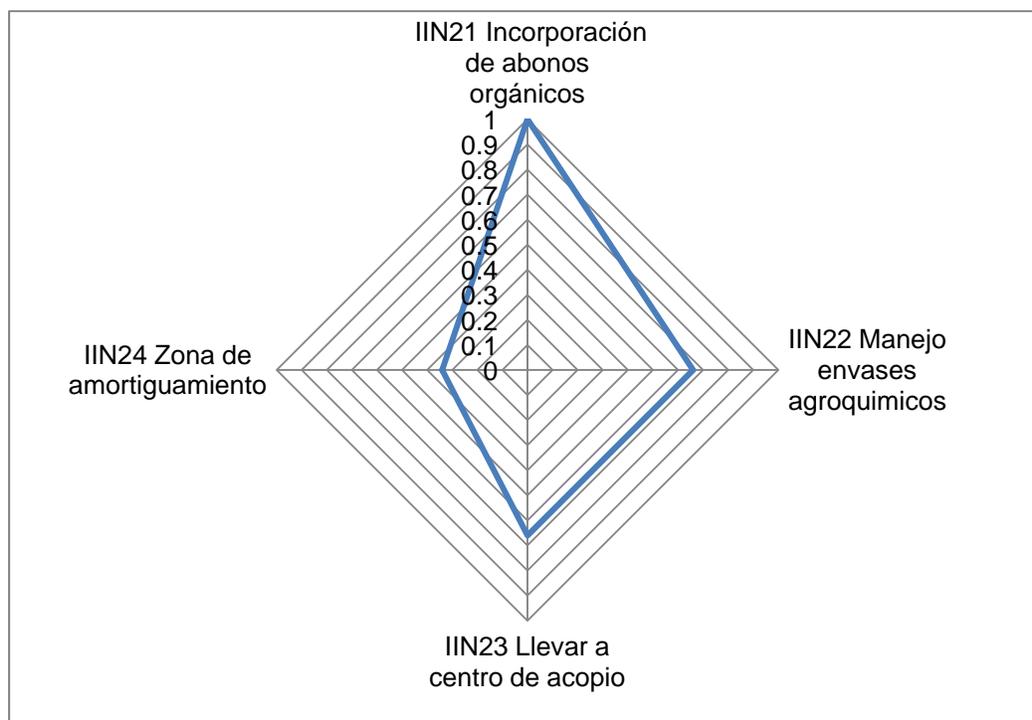


**Figura 7. Categoría Riego y fertilización: Innovaciones y grado de adopción**

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

### 5.2.3 Categoría: Cuidado al ambiente

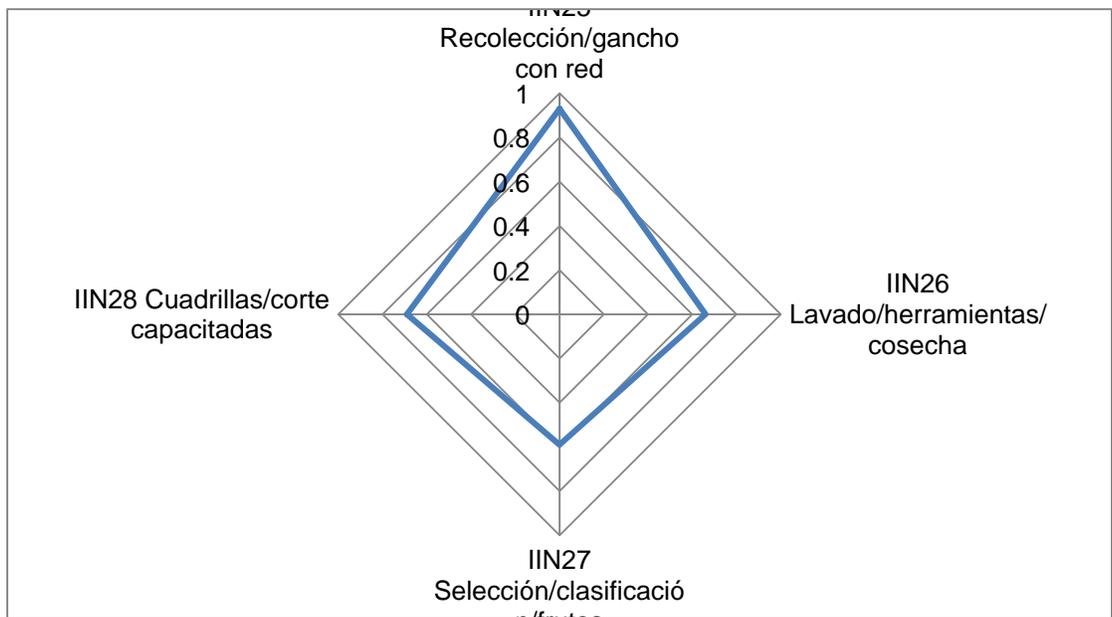
Conforme disminuye las actividades que se realizan en la unidad de producción y que no se reflejan directamente en la producción, los productores toman poco interés en llevarlas a cabo, definitivamente no se tiene la cultura todavía para preservar el medio ambiente (cuadro 3), la IN24 (zona de amortiguamiento) el 34% de los productores tiene este espacio para preservar la flora y la fauna , pero la gran mayoría lo tiene de manera inconsciente, es decir, tiene esta zona pero por falta de recursos económicos o de interés de expansión del mismo cultivo, caso contrario de la IN23 (llevar a centro de acopio los envases de agroquímicos) y IN22 (manejo de envases de agroquímicos), en ambas el 66% lo realiza, esto es porque se maneja de manera obligatoria si el cultivo se encuentra en el mercado para exportación o en su defecto en proceso. La incorporación de abonos orgánicos (IN21) es una actividad que se viene dando por años debido a que desde que se empezó a manejar el cultivo de aguacate la incorporación de abonos orgánicos era mucho más económico y accesible, en la actualidad aún se lleva a la práctica tal innovación (100%) se sigue preservando el conocimiento tácito pero ahora con el conocimiento teoría de la importancia de incorporar materia orgánica al suelo.



**Figura 8. Categoría Cuidado al ambiente: Innovaciones y grado de adopción**  
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

#### 5.2.4 Categoría: Cosecha

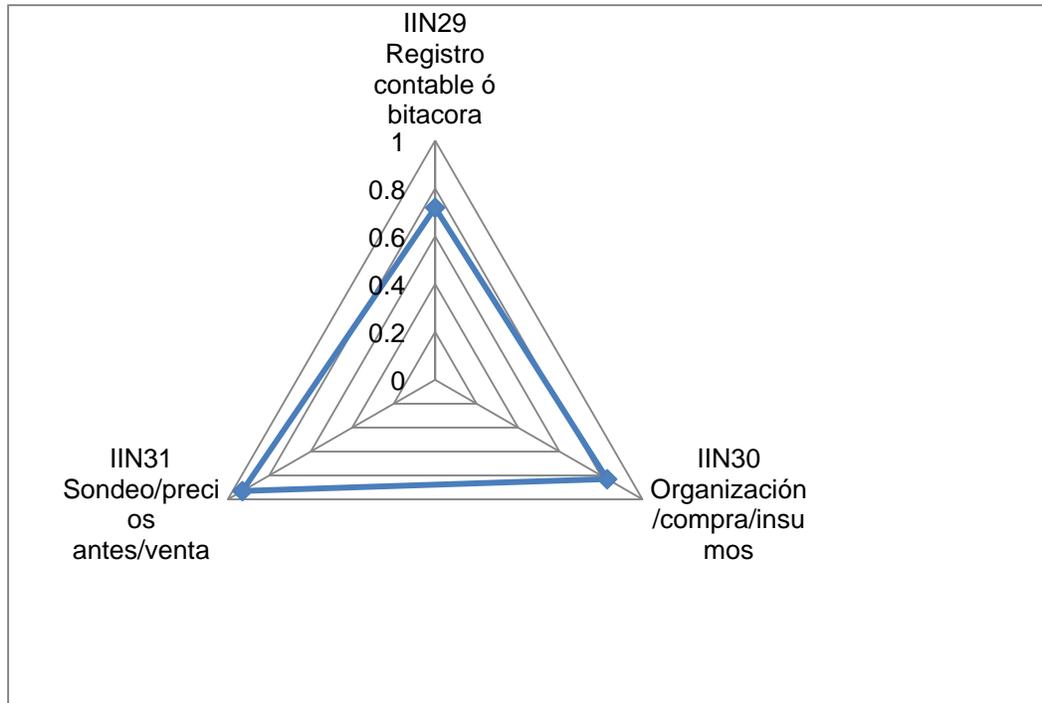
Este apartado muestra que las cuatro innovaciones están por encima del 50 % llegando hasta un 93% es importante resaltar que tales innovaciones se ejecutan por las empacadoras, quienes compran el producto cuando se trata de exportación tomando en cuenta el promedio del apartado en cuestión 71% y el porcentaje de productores en exportación 65.5 % se corroboran los datos obtenidos.



**Figura 9. Categoría Cosecha: Innovaciones y grado de adopción**  
 Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

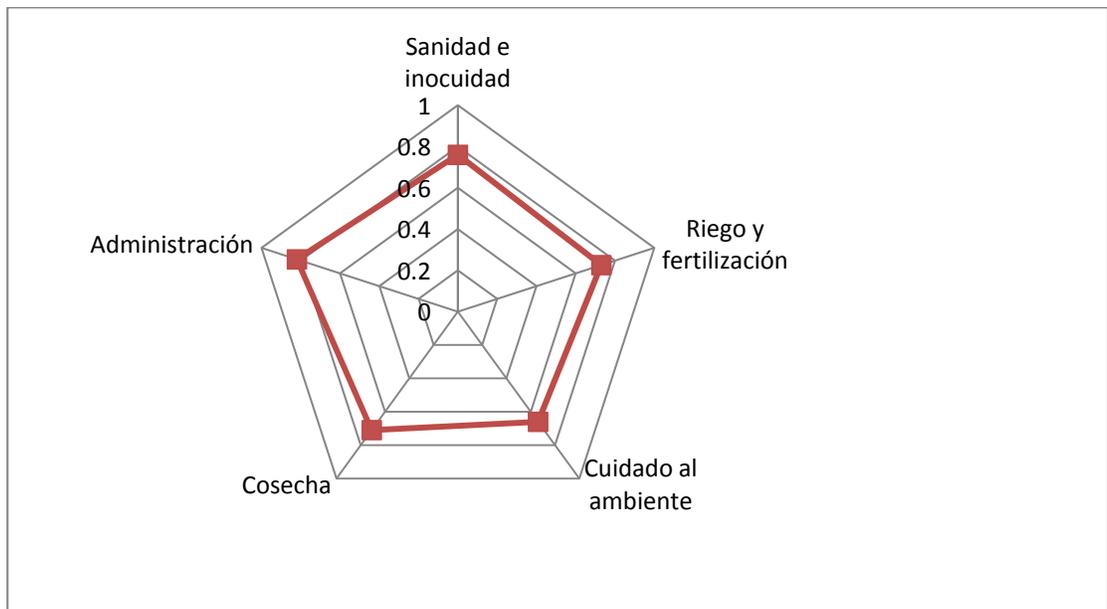
### 5.2.5 Categoría: Administración

La IIN31 (sondeo de precios antes de la venta) y IIN30 (organización para la compra de insumos) es notorio que se encuentra presente el conocimiento tácito, es decir, se encuentra de manera inconsciente tal conocimiento por el contrario la innovación IIN29 (registro contable ó bitácora) se tuvo la necesidad de transferirla o ser codificada para llevarla a la práctica pues según datos de la ELB los primeros adoptantes fueron en el 2001 a excepción de un productor que por iniciativa propia lo venía realizando desde 1986 tal productor tiene estudios de licenciatura.



**Figura 10. Categoría Administración: Innovaciones y grado de adopción**  
 Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

En resumen, se observa un 73% de adopción de innovaciones en las cinco categorías analizadas. Lo anterior puede explicarse por la orientación a la exportación de la mayoría de los productores.



**Figura 11. Integrado de las cinco categorías con el grado de adopción**  
 Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

### 5.3 Indicadores socioeconómicos

Los 29 productores entrevistados forman parte del Sistema producto aguacate y en su totalidad pertenecen a la Junta Local de Sanidad Vegetal de los Reyes, Michoacán, la cual se encarga de regular la venta del aguacate y dar asistencia técnica en términos generales, pero según encuestas 55 % menciona no recibir ningún beneficio por parte de esta organización y 45 % restante mencionan recibir asistencia técnica. La mayor parte de los productores cooperantes, 55 %, se encuentra en el mercado internacional. Es probable que este tipo de productores tenga la capacidad de pagar servicios técnicos privados y no requieran asistencia de la Junta local de sanidad de los Reyes.

Los productores en su totalidad radican en la comunidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán. El siguiente cuadro muestra las características socioeconómicas del conjunto de productores:

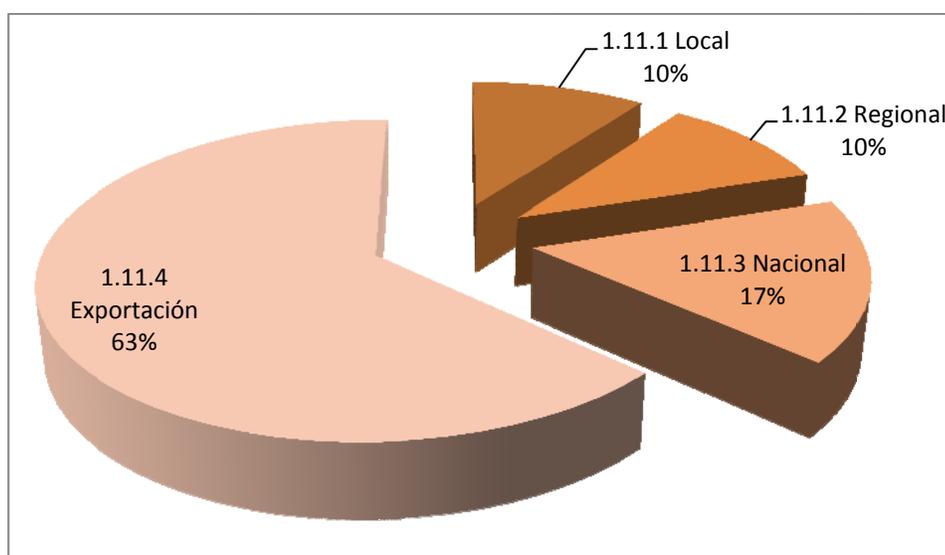
**Tabla 6. Características socioeconómicas (valores mínimos, máximo y promedio) de los productores entrevistados**

Característica	Mínimo	Máximo	Promedio
Edad (Años)	32	72	50.2
Escolaridad (Años)	0	17	9.8
Año como productor	5	46	19.8
No. Ha	1	29	6.8
Rendimiento (Ton.)	7	19	10.3

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta. ELB

La comunidad de Atapan es relativamente nueva en cuanto a exportación se refiere, aproximadamente 9 años en promedio. El 63 % de los productores destinan su producción al mercado internacional, principalmente EUA. Se está trabajando en aumentar este número ya que año con año se están haciendo evaluaciones para que más productores se introduzcan a este mercado. Mientras tanto los productores le apuestan a otras actividades conjuntamente con el cultivo del aguacate como zarzamora, durazno, tiendas de autoservicio en la comunidad misma. Esta diversificación se refleja con los ingresos provenientes de la actividad: únicamente

52% de los productores percibe de la actividad del aguacate entre 75 y 100 % del total de los ingresos económicos. Esto es congruente con el hecho de que se encuentran iniciando en esta actividad, y por lo tanto procuran no arriesgar todo su capital. Pero los comentarios acerca de las percepciones de la actividad son alentadores, pues 86 % de los encuestados visualizan de forma creciente al cultivo del aguacate de la unidad de producción o huerto en particular, 55% afirma estar creciendo y 38 % se encuentra consolidada, es decir se ha mantenido su producción.



**Figura 12. Destino de la producción del sistema producto aguacate de la comunidad de Atapan, Los Reyes Michoacán**

En cuanto los problemas con mayor importancia se encuentran la falta de organización con 66% de incidencia. Esta evidencia se repite en varios sistemas productos como en el Limón en valle de Apatzingán y guayaba de la región oriente en estado de Michoacán. Entonces se puede trabajar en romper este individualismo o pequeñas subredes para que un mayor número de actores tenga acceso a la mayor número de información existente en la red, ya que como menciona (Aguilar Ávila y otros, 2010) la innovación es básicamente un proceso social que se desarrolla en un ambiente interactivo e inmerso en un contexto social, cultural, institucional y territorial. Entonces la tarea de las redes de innovación es fortalecer

estos vínculos de confianza y codificar el conocimiento tácito, es decir, el conocimiento ya existente en la red que por experiencia y habilidades se adquiere.

## VII. CONCLUSIONES

Se mapeo una red de 29 productores de aguacate del municipio de Los Reyes Michoacán con la finalidad de caracterizar los esquemas de innovación tecnológica y su transferencia.

Las evidencias destacan la importancia de encontrar a los actores claves o líderes de opinión para el proceso innovativo y transferencia de tecnología existente en la red, estos actores son de gran utilidad para realizar estrategias de intervención, complementados con los actores puente que transfieren el conocimiento de una sub red a otra, este tipo de actores puede en ocasiones crear vínculos con instituciones gubernamentales como centros de investigación, universidades, SAGARPA entre otros para posteriormente transferirlo al resto de la red en la cual pertenece.

Se encontró que las fuentes primarias de conocimientos son los mismos productores esto es, que el productor implementa cierta innovación y la valida, de ahí es cuando el otro productor inicia el proceso para implementarla. Este modo de transferir conocimiento es el más común en el presente sistema pues impera un individuales entre los actores o pequeños grupos de ellos con vínculos fuertes así que esto pone en desventaja a estos pequeños grupos, diversos analistas de redes sociales como (Granovetter 1982 ); (Koschatzky 2002), entre otros, sostienen que las relaciones relevantes para la innovación se caracterizan por su debilidad. La razón de este efecto, aparentemente incongruente, es que los individuos y las organizaciones con relaciones estrechas entre sí llegan a tener un mismo patrón de opinión sobre diversos temas, mientras los actores con lazos débiles suelen moverse en círculos sociales más variados, lo cual les permite un acceso más amplio a información y por tanto una mayor capacidad de elección. Por ello, es más probable que se aprendan ideas y practicas nuevas a partir de contactos breves con diversos individuos y organizaciones en comparación con contactos frecuentes con un mismo y estrecho círculo de actores

Partiendo del individualismo que impera en el sistema se encontró que dentro de los principales problemas percibidos se encuentra la falta de organización entre los propios productores, pues los mismos productores sugieren una serie de actividades que podrían hacerse para el beneficio del sistema como compras en común y solidarizarse para retener el producto en espera de un mejor precio.

Entre los actores claves se encuentran los productores ER07, ER14, ER26 y ER18 este grupo son los que comparten los tres atributos necesarios para considerarlos catalizadores u orquestadores, es decir, difunden, buscan e implementan rápidamente las innovaciones más sobresalientes. El FM02 cuenta con mayor posicionamiento en el sistema ya que un grupo importante lo refiere como asesor de prestigio.

Lo que refiere a la dinámica de innovación se encontró que las actividades intangibles es decir las que no se reflejan directamente con la producción son las más difíciles de adoptar para los productores como por ejemplo zona de amortiguamiento que el 34% de los productores tiene este espacio para preservar la flora y la fauna, pero la gran mayoría lo tiene de manera inconsciente, es decir, tiene esta zona pero por falta de recursos económicos o de interés de expansión del mismo cultivo.

Finalmente un punto importante para este sistema sería homogenizar el conocimiento existente por medio de cursos, talleres... de entrada con los actores claves antes mencionados que son los más propensos decidir apropiarse de las innovaciones y que posteriormente difundirla al resto de la red y que finalmente se forme la cultura del llamado conocimiento horizontal donde cualquier actor pueda acceder a la información con los lazos directos de los distintos actores

## VII. BIBLIOGRAFIA

Aguilar J. y Rendón R. 2008. Agencias para la gestión de la innovación en cadenas agroalimentarias. Estado de México, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), p: 10.

Bell M. 1984. "Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries" In: Fransman, Martin y King, Kenneth (eds.), Technological Capability in the Third World. London, Macmillan Press, pp: 138-156, 190.

Borgatti S., P. 2002. NetDraw: Graph Visualization Software. Lexington, KY, Harvard, Analytic Technologies.

Borgatti S., P.; Everett M., G. y Freeman L., C. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Lexington, KY, Harvard, Analytic Technologies.

Borup M.; Brown N.; Konrad K. y Van Lente H. 2006. "The sociology of expectations in science and technology" In: Technology Analysis & Strategic Management. Vol. 18, números 3/4, pp: 285-298.

COFUPRO (2004), Programa Nacional Estratégico de Necesidades de Investigación y de Transferencia de Tecnología, México, COFUPRO.

Collison Ch. y Parcell G. 2003. La gestión del conocimiento. Lecciones prácticas de una empresa líder. Barcelona, Paidós Empresa, p: 33.

Dahlman C. y Valadares F. 1987. "From Technological Dependence to Technological Development; The Case of the USIMINAS Steel Plant in Brazil" In Katz, Jorge (ed.), Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries. London, Macmillan Press, pp: 154-182.

- Dutrénit G. 2000. Learning and knowledge management in the firm: from knowledge accumulation to strategic capabilities. Cheltenham, U.K., Edward Elgar Publishing, pp: 297-308.
- Evans P. 1995. Embedded autonomy: States and industrial transformation. Princeton, New Jersey, USA, Princeton University Press, pp: 3-42.
- Fagerberg J. 1988. "International Competitiveness" In: Economic Journal. Vol. 98, número 391, pp: 355-374.
- Foray D. 1997. "Generation and Distribution of Technological Knowledge: Incentives, Norms, and Institutions" In: Edquist, Charles (ed.) Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. London, Pinter/Cassel, pp: 64-85.
- Fuentes, Jesús y Gerardo Bocco. 2003. El agua: dinámica y análisis regional. En Velázquez, Alejandro, Alejandro Torres y Gerardo Bocco (comps.) (2003): Las enseñanzas de San Juan: Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales, México, Instituto Nacional de Ecología, pp. 95-125.
- González, Humberto (2001) « Las redes transnacionales y las cadenas globales de mercancías: la agricultura de exportación en México », Amérique Latine Histoire et Mémoire. Les Cahiers ALHIM , 2 | 2001 , [En línea], Puesto en línea el 13 janvier 2006. URL : <http://alhim.revues.org/index613.html>. consultado el 13 novembre 2011.
- Helper S. 2000. "Economists and field research: You can observe a lot just by watching" In: Industrial Technology and Productivity. Vol. 90, número 2, pp: 228-232.
- Inskter I. 1991. Science and Technology Technology in History: An Approach to Industrial Development. New Jersey, USA, Rutgers University Press, pp: 20-23.
- Kim L. 1997. Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning (1-17). Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, pp: 171-244.

Kim L. 1998. "Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor" In: *Organization Science*. Vol. 9, número 4, pp: 506-521.

Koschatzky K. 2002. "Fundamentos de la economía de redes: especial enfoque a la innovación" In: *Economía Industrial*. Vol. IV, número 346, pp: 15-26.

La Voz de Michoacán (2005). A mercado europeo aguacate orgánico, 20 de febrero de 2005

Lara A. y Díaz-Berrio A. 2003. "Cambio tecnológico y socialización del conocimiento tácito" In: *Comercio Exterior*. Vol. 53, número 10, pp: 936-947.

Lundvall B.-A. y Johnson B. 1994. "The Learning Economy" In: *Journal of Industry Studies*. Vol. 1, número 2, pp: 23-42.

Muñoz R., M.; Rendón R.; Aguilar J.; García J., G. y Altamirano J., R. 2004. *Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural*. Michoacán, México, Universidad Autónoma Chapingo y Fundación Produce Michoacán A.C., p: 20.

Rendón R.; Aguilar J. y Altamirano J. 2007. *Identificación de actores clave para la Gestión de la Innovación: el uso de redes sociales*. Serie AGI. UACH- CIESTAAM-Fundación Produce Michoacan.

Rogers E., M. 1995. *Diffusion of innovations*. New York, USA, Simon and Schuster Inc.: The Free Press, Fourth edition, pp: 23-30, 38-73, 204-251, 257, 281, 330-332.

Rosenberg N. 1976. "On technological expectations" In: *The Economic Journal*. Vol. 86, número 343 (September), pp: 523-535.

Ryan R. y Gross N. 1943. The diffusion of hibrid seed corn in two Iowa communities. *Rural sociology* 8(1), pp: 15-24.

Salazar-García, Samuel, Luis Zamora-Cuevas, Ricardo J. Vega-López (2005). *Actualización sobre la Industria del Aguacate en Michoacán, México*, California Avocado Society 2004-05 Yearbook 87: 45-54.

Schramm W. 1971. Notes on case studies of instructional media projects. CA, USA, Institute for Communication Research, Stanford University, Working paper, p: 28. Disponible en: <http://eric.ed.gov/PDFS/ED092145.pdf>

Stewart T., Ch. Jr. y Nihei Y. 1987. Technology transfer and human factors. Lanham, MD, USA, Lexington Books, pp: 1-4.

Swanson B. 1997. "Strengthening Research-extension-farmer Linkages (Chapter 19)" In: Swanson, Burton; Bentz, Robert y Sofranko, Andrew (eds.), Improving Agricultural Extension: A Reference Manual. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (Revisado: 05/12/2010). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W5830E/w5830e0l.htm#chapter%2019%20%20%20strengthening%20research%20extension%20farmer%20linkages>

Valente W., T. 1999. Network models of the diffusion of innovations. Cresskill, New Jersey. USA, The Johns Hopkins University. Hampton Press, Inc., pp: 1-4, 11-12, 34, 38-40, 43-46, 49-58.

Van Lente H. 2000. "Forceful Futures: From Promise to Requirement" In: Brown, Nik; Rappert, Brian y Webster, Andrew (eds.), Contested futures: A sociology of prospective techno-science. Aldershotl, U.K., Ashgate, pp: 43-64.

Villavicencio D. y Arvanitis R. 1994. "Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos" In: El Trimestre Económico. Vol. 61, número 2, pp: 257-279.

Waissbluth M.; Cadena G.; Solleiro J., L.; Machado F. y Castaños A. 1990. "Administración de proyectos" In: Waissbluth, Mario; Cadena, Gustavo; Solleiro, José Luis; Machado, Fernando y Castaños, Arturo (eds.), Conceptos generales de gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro Inter-universitario de Desarrollo (CINDA) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Colección Ciencia y Tecnología, número 26, pp: 171-258.

Wasserman S. y Faust K. 1999. "Social Network Analysis in the Social and Behavioral Sciences" In: Wasserman, Stanley y Faust, Katherine (eds.), Social

Network Analysis: Methods and Applications: Structural Analysis in the Social Sciences. Número 8. New York, Cambridge University Press, pp: 17-20, 100-102, 163, 174, 177, 184, 185.

Yin R., K. 2009. Case study research design and methods. Thousand Oaks, CA, USA, SAGE Inc., fourth edition, pp: 3-15.

Zarazúa J., A.; Almaguer G. y Rendón R. 2010. "Análisis de PROCAMPO desde la perspectiva de la gestión del conocimiento productivo y comercial de la agricultura del Estado de México". En prensa.

Zarazúa J., A.; Ávila L., A.; González S. y Villalpando F. 2009a. Diagnóstico y esquemas de control y mejora de la red de valor fabricantes de muebles del Oriente de Michoacán. Informe final de proyecto vinculado. Michoacán, México, Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR Michoacán), Clave CV080215, p: 100.

Zarazúa J., A.; J. L., Solleiro; J. R., Altamirano; R. Castañón y R. Rendón 2009b. Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán In: Revista Estudios Sociales. Vol. 17, número 34, pp: 37-71.



## VIII. ANEXOS



**ANEXO I. Instrumento de colecta de información**  
**Caracterización del sistema productivo aguacate en Los Reyes, Michoacán**

**ENCUESTA DE MAPEO DE LA RED DE INNOVACIÓN**

La información recabada mediante esta encuesta apoyará la elaboración de una tesis de maestría del Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR-MICHOACÁN), y será utilizada para caracterizar la gestión tecnológica que se realiza en el sistema producto aguacate de la localidad de Atapan, Los Reyes, Michoacán a fin de derivar estrategias de intervención y lineamientos orientados a la productividad y rentabilidad del cultivo. Este trabajo de tesis es realizado por el C. Joel Guerra Pizano.

**I.-Atributos**

Fecha:	Folio:
--------	--------

1.1 Nombre del productor	1.4 Edad años	1.5 Escolaridad (en años)

**II.-Caracterización de la actividad**

1.6 Años como productor	1.7 Porcentaje de sus ingresos provenientes por la actividad	1.8 Ha. con aguacate con los que cuenta	1.9 Ha. en producción	1.10 Rendimiento promedio por Ha. (Ton)
	1.7.1 <50% ( ) 1.7.2 50 al 74% ( ) 1.7.3 75 al 100% ( )			
1.11 Destino de la producción	1.12 Situación actual de la actividad	1.13 Estatus actual de la unidad de producción		
1.11.1 Local ( ) 1.11.2 Regional ( ) 1.11.3 Nacional ( ) 1.11.4 Exportación ( )	1.12.1 Creciendo ( ) 1.12.2 Estancada ( ) 1.12.3 Decreciendo ( )	1.13.1 Creciendo ( ) 1.13.2 Consolidada ( ) 1.13.3 Decreciendo ( )		

1.14 ¿Cómo visualiza el cultivo del aguacate en un futuro? (Marque con una X, puede marcar más de una opción)		
1.14.1 Mejores precios ( )	1.14.2 Apertura de nuevos mercados ( )	1.14.3 Mayores apoyos gubernamentales ( )
1.14.4 Aumento en los costos de producción ( )	1.14.5 Sobreproducción de aguacate ( )	1.14.6 Auge del aguacate orgánico ( )
2 ¿Cómo organiza su trabajo sobre el manejo de la huerta? (marque con una X)		
2.1 Trabaja solo ( )	2.2 Con la familia (papá, mamá, hijos, parientes ( )	2.3 Contrata jornaleros ( )
2.4 Otro (especificar cuál)		
3 ¿De qué manera realiza la cosecha del aguacate? (marque con una X)		
3.1 Cuadrilla contratada ( )	3.2 Con la familia (esposa, hijos, parientes ( )	3.3 Cuadrilla asignada por la empresa a la que le vende o empacadora ( )

### III.- Característica organizativa

4 ¿Pertenece a alguna organización legalmente constituida?				Si ( )	No ( )
4.1 Nombre de la organización			4.2 Año de constitución		
4.3 Tipo de figura jurídica	4.3.1 SPR ( )	4.3.1 Sociedad cooperativa ( )	4.3.3 SSS ( )	4.3.4 Otra	
5 ¿Qué tipo de servicios le ofrece la organización? (marcar con una X, puede marcar más de una opción)					
5.1 Ninguno ( )	5.2 Compra de cosechas ( )	5.3 Venta de insumos ( )	5.4 Crédito ( )		
5.5 Gestión de apoyos ( )	5.6 Asesoría y capacitación ( )	5.7 Otros ( )			

### IV.- Característica de la unidad de producción

6 ¿Cuales son los principales problemas que usted percibe en la producción de aguacate? (Marcar con una X, las opciones que considere).		
<b>Factor</b>		Otros
6.1 Gusano barrenador		Otros

6.2 Precios bajos		Otros
6.3 Falta de mercado		
6.4 Falta de recursos económicos		
6.5 Altos costos de producción		
6.6 Desconocimiento de tecnologías		
6.7 Falta de organización		
6.8 Baja calidad del producto		

**V.-Mapeo de la red (financiera, de innovación y comercial).**

7 ¿De quién obtiene financiamiento, crédito o subsidio?		
Nombre	Tipo de actor *	Folio

\* 1) Otro productor, 2) Un familiar, 3) Proveedor de insumos, 4) casa de agroquímicos , 5) Asesor técnico, 6) Sanidad vegetal, 7) Centro de investigación/Universidad 8 ) Institución Gubernamental 9) Banco 10) Intermediario 11) Empaque

8 ¿Personas, situaciones o hechos determinantes para su forma actual de producir?		
Nombre	Tipo de actor *	Folio

\* 1) Otro productor, 2) Un familiar, 3) Él mismo, 4) Proveedor de insumos, 5) casa de agroquímicos, 6) Asesor técnico, 7) Sanidad vegetal, 8) Centro de investigación/Universidad 9) Institución Gubernamental, 10) Banco 11) intermediario 12) Empaque

9 ¿A quién vende su producción y de quien se provee de lo necesario?		
Nombre	Tipo de actor *	Folio

\*1) Otro productor, 2) Un familiar, 3) Proveedor de insumos, 5) casa de agroquímicos 6) Asesor técnico, 7) Sanidad vegetal, 8) Centro de investigación/Universidad 9) SAGARPA, 10) Banco 11) Intermediario 12) Empaque

## VI.-Dinámica de la innovación en aguacate en Los Reyes, Michoacán

10 ¿Cuáles de las siguientes actividades (innovaciones) practica en su parcela?			
Categoría / Innovación	Año de adopción	Innovación	Año de adopción
<b>Sanidad e inocuidad</b>		<b>Riego y fertilización</b>	
Control de diversas enfermedades como la antracnosis, trips, etc.		Implantaciones de sistemas presurizados, sistemas de fertirrigación y fertilización en banda en la zona de goteo	
Pintado de tronco con soluciones de cobre y cal		Determinación de análisis de suelo y agua	
Monitoreo constante para decidir cuándo aplicar aspersiones para el control de plagas barrenador de rama, barrenador de hueso, etc.		Determinación de análisis foliares.	
Control de malezas		Preparación de una mezcla de fertilizantes (mezclas que incluyan micro elementos), para aplicarse vía foliar y edáfica	
Desinfección de las herramientas a utilizar para las podas		Aplicación de cal agrícola (hidróxido de calcio)	
Poda de sanidad, fructificación, luminosidad y de formación.		<b>Cuidado del ambiente</b>	
Quema de ramas afectadas por gusano barrenador de rama.		Incorporación de abonos orgánicos	
Recolección y destrucción de frutos caídos		Manejo de desechos (envases de agroquímicos) como triple	

		lavado.	
Realizar el sellado del área podada		Llevar a un centro de acopio autorizado los envases de agroquímicos utilizados	
Capacitación de los jornaleros en tópicos de higiene personal (como el lavado de manos antes y después de ir al baño)		Zona de amortiguamiento	
Uso de atuendo adecuado (ropa), guantes y/o cubre bocas según el tipo de producto		<b>Cosecha</b>	
Instalaciones adecuadas que eviten ser focos de infección y transmisión de enfermedades en campo (baños portátiles, depósitos de basura)		Recolección de fruta manual o auxiliados por un gancho con red	
Cajas de campo contenedores en buen estado a fin de evitar daños físicos al fruto, especialmente si son de plástico, además con el número de registro del huerto		Lavado y desinfección de las herramientas de cosecha	
Supervisar el origen del agua y controlar el proceso de tratamiento (pH, temperatura, ppm de cloro activo)		Selección y clasificación del fruto.	
Uso de agroquímicos exclusivos para el cultivo de acuerdo al CICLOPLAFEST		Cuadrillas de corte debidamente capacitadas	
		<b>Administración</b>	
		Registro contable ó bitácora	
		Organización para compra de insumos	
		Estrategia eficaz de comercialización y sondeo de precios antes de la venta	