



**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS CAMPECHE**

**PROGRAMA DE POSTGRADO EN BIOPROSPECCIÓN Y SUSTENTABILIDAD  
AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO**

**EXTENSIONISMO Y  
DESARROLLO RURAL  
TERRITORIAL EN LA  
APICULTURA DE CAMPECHE,  
MÉXICO**

**LAURA PATRICIA SERRALTA BATUN**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN CIENCIAS**

**SICHOCHAC, CHAMPOTÓN, CAMPECHE**

**2019**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS  
REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACION**

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe Laura Patricia Serralta Batun, Alumna de esta institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del Profesor Dr. Humberto Caamal Velázquez, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis Extensionismo y Desarrollo Rural Territorial en la Apicultura de Campeche, México y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos que se pueden derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El Consejero o Director de Tesis y El que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta institución.

Sihochac, Champotón, Campeche a 3 de diciembre de 2018.



---

**Firma**



---

**Vo.Bo. del Consejero o Director de Tesis**

La presente tesis, titulada: “**Extensionismo y desarrollo rural territorial en la apicultura de Campeche, México**” realizada por la alumna: **Laura Patricia Serralta Batun**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS**

**BIOPROSPECCIÓN Y SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO**

**CONSEJO PARTICULAR**

**CONSEJERO:**

\_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ HUMBERTO CAAMAL VELÁZQUEZ

**ASESOR:**

\_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ ALBERTO ZARAZÚA ESCOBAR

**ASESOR:**

\_\_\_\_\_  
M.C. JUAN CARLOS ALAMILA MAGAÑA

Sihochac, Champotón, Campeche a 3 de diciembre de 2018

# **EXTENSIONISMO Y DESARROLLO RURAL TERRITORIAL EN LA APICULTURA DE CAMPECHE, MÉXICO**

Laura Patricia Serralta Batun, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2019

## **RESUMEN**

La presente investigación surge a partir de la importancia que representa la apicultura para los cerca de 45, 000 apicultores mexicanos. La apicultura se encuentra en una fase difícil; se encuentra que la actividad es llevada a cabo en su mayoría por productores que pertenecen a estratos caracterizados por la carencia de capital físico y de trabajo, así como la baja incorporación de innovaciones en su práctica, a pesar de que existen programas de extensionismo para el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para los productores. El extensionismo y el enfoque territorial coinciden en la correspondencia de trabajar en estrategias adaptadas a cada condición particular, el objeto de la extensión es la transferencia de conocimientos y su adaptación, mientras que en el territorio se pretende revalorizar las diferentes capacidades y las diferencias que existen de un territorio a otro. Los objetivos de este trabajo son: 1) Determinar los factores que limitan el proceso de extensionismo, 2) Identificar la tasa de adopción de innovaciones y su transferencia mediante el análisis de redes sociales, 3) Determinar el aporte del proceso de extensionismo y 4) Formular esquemas para la mejora del proceso de extensionismo. Se contempló como marco de referencia el padrón de apicultores participantes en un proyecto de extensionismo en el 2016, realizado en cinco localidades de Campeche. A 220 apicultores se les aplicó una encuesta de línea base de la que se partió para realizar una descripción tipológica. En el análisis de la adopción de innovaciones y su transferencia, se contempló una muestra de 122 apicultores. Los resultados muestran que la actividad apícola es llevada a cabo por productores entre los 47 y 53 años de edad y con una baja incorporación tecnológica, esta situación se atribuye a la baja tasa de vinculación entre apicultores. La participación de actores clave repercute en la difusión y la estabilización de las innovaciones presentadas en el proyecto de extensión.

**Palabras clave:** Apicultura, innovación, redes sociales, desarrollo rural territorial

# **EXTENSION AND TERRITORIAL RURAL DEVELOPMENT IN BEEKEEPING FROM CAMPECHE, MEXICO**

Laura Patricia Serralta Batun, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2019

## **ABSTRACT**

The present investigation arises from the importance that apiculture represents for the nearly 45, 000 Mexican beekeepers. Beekeeping is in a difficult phase, coupled with these problems, it is found that the activity is carried out mostly by producers who they belong to strata characterized by the lack of physical and working capital, as well as the low incorporation of innovations in their practice, despite the existence of extension programs for the development and strengthening of capacities for producers. The extension and the territorial approach coincide in the correspondence of working on strategies adapted to each particular condition, the object of the extension is the transfer of knowledge and its adaptation, while in the territory it is tried to revalue the different capacities and the differences that exist from one territory to another. The objectives of this work are: 1) Determine the factors that limit the extension process, 2) Identify the rate of adoption of innovations and their transfer through the analysis of social networks, 3) Determine the contribution of the extension process and 4) Formulate schemes to improve the extension process. The reference of beekeepers participating in an extension project in 2016, carried out in five locations of Campeche, was considered as a frame of reference. A baseline survey was applied to 220 beekeepers, from which they split to make a typological description. In the analysis of the adoption of innovations and their transfer, a sample of 122 beekeepers was contemplated. The results show that the beekeeping activity is carried out by producers between 47 and 53 years of age and with a low technological incorporation, this situation is attributed to the low rate of link between beekeepers. The participation of key stakeholders has an impact on the diffusion and stabilization of the innovations presented in the extension project.

**Keywords:** Apiculture, innovation, social networks, territorial rural development

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el otorgamiento de la beca de posgrado.

Al Colegio de Postgraduados, Campus Campeche, por la oportunidad de formar parte y de plantearme el reto de poner en alto el nombre de la institución.

A mis asesores Dr. José Zarazúa, Dr. Humberto Caamal y M.C. Juan Carlos Alamilla, por su amistad y acompañamiento en este proceso, sé que no fue nada fácil sin embargo como bien decían: esta carrera es de resistencia, no de velocidad. Me han enseñado que en uno mismo está la clave de todo y que la perseverancia junto con la dedicación son elementos que nos permiten triunfar en cualquier situación. Gracias...

Al Dr. Everardo Aceves por las acertadas observaciones para la mejora de este trabajo

A mis compañeros del Colegio, me llevo gratos recuerdos de nuestra vida en el campus y también amistades.

A todo el personal del Colpos Campeche

A los apicultores, ya que sin su ayuda este trabajo no existiría

## DEDICATORIA

*En la vida tenemos motores que nos impulsan a seguir día con día, a nunca olvidar los motivos por los que seguir completando esta metamorfosis personal. Dedico esta otra pequeña parte de mi ciclo de vida a mis padres Abraham y Mercedes, por ser las personas que me recuerdan el porqué de las cosas.*

*A Ingrid, Omar y Abraham por estar siempre.*

*A Liesel porque con tu llegada has hecho que todo se pinte de colores.*

*A las personas que en este tiempo me han traído momentos muy gratos a mi vida y que también me motivan a mejorar cada día y mostrar la mejor versión de mí.*

*Finalmente agradezco este tiempo que me ha colmado de experiencias, saberes y lecciones aprendidas, para marcar el inicio de un recorrido que cada vez se acerca a la meta final.*

*“El mundo entero se aparta  
cuando ve pasar a un hombre  
que sabe adónde va”*

Antoine de Saint-Exupéry

## CONTENIDO

RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	x
LISTA DE CUADROS .....	xii
1. INTRODUCCIÓN GENERAL .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
3.1 Objetivo General .....	5
3.2 Objetivos Particulares .....	5
4. HIPÓTESIS .....	5
5. MARCO DE REFERENCIA .....	6
5.1 Redes de innovación .....	6
5.2 El Concepto de Innovación .....	8
5.3 Extensionismo .....	10
5.3.1 El extensionismo en México .....	12
5.4 Desarrollo Rural Territorial .....	16
6. LITERATURA CITADA .....	18
CAPITULO I .....	24
LA APICULTURA: ANALISIS DEL CONTEXTO NACIONAL Y ESTATAL .....	24
Resumen .....	24
Abstract .....	25
INTRODUCCIÓN .....	26
MATERIALES Y MÉTODOS .....	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
La apicultura como actividad agropecuaria en México .....	27
Tendencias de la producción apícola en Campeche: situación histórica y actual .....	35
CONCLUSIONES .....	39
LITERATURA CITADA .....	40
CAPITULO II .....	46
CARACTERIZACIÓN Y TIPOLOGÍA DE APICULTORES EN PROYECTOS DE EXTENSIONISMO. LECCIONES Y PROPUESTAS DESDE CAMPECHE, MÉXICO	
Resumen .....	46

Abstract.....	47
INTRODUCCIÓN.....	48
MATERIALES Y MÉTODOS.....	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
CONCLUSIONES.....	59
LITERATURA CITADA.....	60
CAPITULO III.....	65
INNOVACIÓN Y DESARROLLO RURAL TERRITORIAL EN LA APICULTURA: UN ESTUDIO DEL APORTE DEL EXTENSIONISMO EN CAMPECHE, MÉXICO. 65	
Resumen.....	65
INTRODUCCIÓN.....	67
MATERIALES Y MÉTODOS.....	68
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	72
CONCLUSIONES.....	87
LITERATURA CITADA.....	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....	91

## LISTA DE FIGURAS

### INTRODUCCIÓN

Figura 1. Ejes teóricos y empíricos del estudio. ....	6
Figura 2. Enfoques metodológicos para la Extensión. ....	11
Figura 3. Etapas de la extensión rural en México.....	13
Figura 4. El enfoque del Nuevo Extensionismo en México. ....	15

### CAPITULO I

Figura 1. Producción nacional de miel (toneladas) en el período 1980-2017... ..	29
Figura 2. Tasa de crecimiento anual de la producción de miel en México .....	30
Figura 3. Comparación de la producción de miel con el número de colmenas.....	31
Figura 4. Comparación de la tasa de crecimiento de la producción de miel del sureste con otros estados .....	32
Figura 5. Volumen y valor de producción de las exportaciones de miel.....	33
Figura 6. Destino de la producción de miel mexicana .....	34
Figura 7. Evolución de la producción de miel en el Sureste .....	35
Figura 8. Distribución de la producción de miel en Campeche.....	37
Figura 9. Tasa de crecimiento de la producción de miel en Campeche .....	38
Figura 10. Tasa de crecimiento anual del precio por kg y valor de producción de miel.	39

### CAPITULO II

Figura 1. Proyecciones del resultado de análisis de componentes principales.....	56
Figura 2. Proyección de los grupos de apicultores .....	56

### CAPITULO III

Figura 1. Vínculos sociales establecidos en apicultores participantes .....	75
Figura 2. Red de intercambios totales de apicultores en cinco comunidades.....	76
Figura 3. Actores clave por tipo de rol desempeñado .....	78

Figura 4. Índice de adopción de innovaciones general de los apicultores.....	79
Figura 4. Registro de las actividades realizadas por apicultores .....	80
Figura 5. Registro de las actividades realizadas actualmente por apicultores.....	80
Figura 6. Registro de las actividades realizadas por apicultores .....	80
Figura 7. Brecha de aprendizaje de las innovaciones realizadas por apicultores .....	81
Figura 8. Percepción del incremento en la producción de miel .....	82
Figura 9. Percepción de los apicultores sobre las ventajas económicas .....	83
Figura 10. Percepción de los apicultores sobre los conceptos de ahorro .....	83
Figura 11. Comparación de la producción de miel por kilogramo.....	84
Figura 12. Perfil académico de los PSP del proyecto “Extensionismo Apícola” .....	86
Figura 13. Índice de innovación en las zonas apícolas participantes .....	86

## LISTA DE CUADROS

### **CAPÍTULO I**

Cuadro 1. Tipos de tecnificación de acuerdo a la zona apícola.....	28
Cuadro 2. Producción promedio de miel en Campeche .....	36

### **CAPITULO II**

Cuadro 1. Perfil sociodemográfico de los apicultores cooperantes .....	52
Cuadro 2. Perfil productivo de los apicultores cooperantes .....	53
Cuadro 3. Valores propios y variabilidad explicada por el análisis de componentes... 55	
Cuadro 4. Características de los apicultores tipo representativos.....	57
Cuadro 5. Promedio de adopción de tecnología .....	58

### **CAPITULO III**

Cuadro 1. Innovaciones consideradas en el programa “Estrategia de extensionismo”..	70
Cuadro 2. Características socioeconómicas y tecnológicas de los apicultores.....	73
Cuadro 3. Actores señalados con mayor referencia en la red de apicultores.....	76
Cuadro 4. Perfil de los actores clave de la red de apicultores .....	78
Cuadro 5. Análisis de los atributos de las innovaciones.....	82

## 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

El concepto de extensión posee varias connotaciones, para instituciones como el IICA (Ardila, 2010), se trata de instrumentos estatales o privados creados para transferir las nuevas tecnologías generadas en los centros de investigación a los sistemas de producción; para la FAO (2015) la extensión en su carácter agrícola, se considera como un sistema de conocimientos e información relacionada que promueve el desarrollo rural, a través de la investigación y la educación agrícola. De igual manera la extensión puede considerarse como la acción con otros, en donde suceden intercambios de información y conocimientos producto de la dinamización de espacios que posibilitan procesos de innovación en los territorios (Torrado & Catullo, 2017).

El desarrollo rural, es referido como un proceso gradual de mejora en la calidad de vida de los habitantes de territorios rurales, de trabajo y la conservación del medio ambiente, que pudiera involucrar crecimiento económico mediante estrategias de desarrollo y fortalecimiento empresarial, relacionadas con la adopción de innovaciones desde una perspectiva amplia, más allá del ámbito tecnológico e incursionando en aspectos sociales, de comercialización, entre otros, aunque todos basado en la capacidad propia del territorio (Cordero, 2013; Zarazúa *et al.*, 2014). Dichas estrategias deben estar orientadas a la utilización de los recursos en forma racional, de ahí el concepto que define al desarrollo rural territorial como un proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado con la finalidad de reducción de la pobreza (Cuevas *et al.*, 2012).

La innovación tecnológica y organizativa, son elementos de vital importancia en el desarrollo rural, para efectos del presente documento, se considera al extensionismo como sinónimo del proceso de transferencia de tecnología, en el que se transmite, asimila y adapta tecnologías de un marco organizacional a otro (Amaro & de Gortari, 2016), pudiendo ser en forma de paquetes tecnológicos de conocimiento, procesos, productos, equipo y operación. La extensión es operada a través de prestación de servicios o mediante resultados de investigaciones (Andrade *et al.*, 2018).

Las fases del proceso extensionismo son la generación del cambio tecnológico (investigación básica), la validación, investigación aplicada, la transferencia mediante la proveeduría de servicios profesionales y finalmente la adopción de bienes tangibles, tecnologías de equipo y de producto y/o intangibles como tecnologías de proceso operacional y organizacional en el sector agropecuario (OECD,1999; Peterson,1997;

Berdegú, 2002), de igual manera involucra prácticas de capacitación y educación en diversas áreas (Amaro y de Gortari, 2016). De esta forma el objetivo del extensionismo actual es incidir en la gestión del conocimiento, es decir lograr el involucramiento, la planificación, la organización, la motivación y el control, de las personas, procesos y sistemas de la organización; en este caso de organización de productores agropecuarios para que los activos relacionados con el conocimiento puedan ser mejorados y que su aplicación pueda verse reflejado en una mejora del sistema de producción del productor y se contribuya en la mejora de la calidad y condiciones de vida (Fernández *et al.*, 2015). El extensionismo y el enfoque territorial coinciden en la correspondencia de trabajar en estrategias adaptadas a cada condición particular, el objeto de la extensión es la transferencia de conocimientos y su adaptación, mientras que en el territorio se pretende revalorizar las diferentes capacidades y las diferencias que existen de un territorio a otro. En este sentido cabe citar a Nonaka & Takeuchi (1999) en su modelo de gestión del conocimiento, en donde mencionan que el conocimiento que se comparte ocurre en forma cíclica y dinámica a través de procesos de interacción social, este flujo de conocimiento puede ocurrir en forma tácita (adquirido a través de la experiencia y la práctica) y explícito (se externaliza y se visualiza el conocimiento tácito) (Romero *et al.*, 2018).

Sin embargo, esta articulación no ha logrado consolidarse, dado que en los territorios rurales aún prevalecen condiciones desfavorables para el desarrollo, por ejemplo, en las unidades agrícolas rurales predominan los bajos rendimientos en la producción, a pesar de que los servicios de extensión se iniciaron en México desde los años 50, poniendo de manifiesto que la transferencia de conocimiento no se ha realizado en forma adecuada, razón por la que los productores no adoptan innovaciones básicas y eficientes.

Dentro del extensionismo agropecuario, el interés de este estudio se basa en el sector pecuario, específicamente el de especies menores, en donde la instancia gubernamental mexicana, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) sectorizan a la apicultura. En años recientes los apicultores se han enfrentado a condiciones adversas que repercuten directamente en la producción, entre los que se encuentran la falta de organización, falta de comunicación, enfermedades en las colmenas, deforestación, fenómenos naturales y circunstancias desfavorables en el mercado (Ricalde *et al.*, 2013). Dichas problemáticas han sido abordadas mediante estrategias de políticas públicas para convertir la producción apícola de pequeña escala a una producción con alta competitividad, son diversas instituciones las que apoyan esta

actividad debido a que demanda poca inversión y el producto tiene una alta demanda en el mercado internacional (Vázquez *et al.*, 2016).

La producción de miel para México en el 2017 fue de 50, 997 ton (INFOSIAP, 2018), a nivel mundial México ocupa el quinto lugar en la producción de miel, a nivel nacional se sitúa en primer lugar Yucatán con 4,350 ton y Campeche en segundo lugar con 3,767.4 ton (INFOSIAP, 2016). Para el 2016 se contabilizaron cerca de 45 000 apicultores en todo el país, quienes manejan alrededor de 1.9 millones de colmenas (Soto *et al.*, 2017); en el estado de Campeche en el 2007 se tenían registrado 5,067 unidades de producción apícola y 135,767 colmenas y en Yucatán se contaba con 11,019 unidades de producción y 255,966 colmenas (INEGI, 2007). Gran parte de la producción se destina a la exportación principalmente a Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Bélgica, Holanda e Italia.

En el país el 75% de los apicultores existentes productores que poseen menos de 100 colmenas (Contreras *et al.*, 2013), predominando los bajos niveles de manejo y tecnificación. Por ello gran parte de los apicultores considera que el ingreso por realizar la actividad no se refleja significativamente en su ingreso, por otro lado, en escalas mayores se tiene la amenaza latente por el cambio climático (Contreras *et al.*, 2016).

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel mundial existe una alerta por la disminución de la población de abejas y otros polinizadores, esto posiblemente ocasionado por el cambio climático y la acción del hombre, dentro de los principales problemas se encuentra la pérdida de la flora mundial debido principalmente a la actividad humana, esto conlleva a una disminución en la flora disponible para la recolección de polen y néctar para las abejas, el uso excesivo de agroquímicos para la producción a escala de alimentos ha provocado la muerte masiva de abejas en todo el mundo. Por consiguiente, estos factores son responsables de la disminución en la producción de miel, si a esto le sumamos los problemas inherentes de las abejas como son las plagas y enfermedades especialmente la varroasis, el problema se vuelve mayúsculo; diferentes instituciones y asociaciones mundiales tratan de apoyar el desarrollo de la actividad apícola con el fin de mantener una población de abejas y polinizadores adecuados para mantener la vida en el planeta como actualmente los

conocemos. Es conocido que la actividad apícola se encuentra arraigada en la zona de la península de Yucatán y es practicada desde tiempos prehispánicos; su fortaleza como economía rural también se sustenta por los recursos naturales que posee, misma que se refleja en los volúmenes de miel producidos y la cantidad de productores dedicados a ella. La apicultura enfrenta un panorama de oportunidades y retos que requieren de acciones importantes como lo es el analizar y definir la situación actual, de esta forma detectar el impacto positivo o negativo que han tenido las acciones conjuntas para el mejoramiento de la actividad en el estado de Campeche, específicamente el Colegio de Postgraduados campus Campeche y el INCA RURAL.

El panorama actual de la situación apícola en México requiere de nuevas estrategias en las políticas públicas de apoyo a la actividad; se requiere que los principales programas federales y estatales de apoyo se diseñen, operen y evalúen para determinar el aporte real al desarrollo de la actividad y la contribución a la mejora de la calidad de vida de los 45 000 apicultores registrados. El presente estudio aborda la importancia de las acciones enfocadas a la apicultura del estado de Campeche a fin de contribuir a su transición en términos de una actividad productiva secundaria a una actividad que represente oportunidades de negocio. En este sentido, la investigación plantea despejar las siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuáles son las características socioeconómicas de los apicultores de Campeche?
- b) ¿Qué problemáticas o factores condicionan el proceso de extensionismo en la apicultura de Campeche?
- c) ¿Cuál es el aporte del extensionismo a la difusión de innovaciones y fortalecimiento de capacidades en la apicultura de Campeche?

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Objetivo General**

Analizar la contribución del extensionismo al desarrollo rural territorial en apicultores cooperantes de Campeche.

#### **3.2 Objetivos Particulares**

- a) Determinar los factores que limitan el proceso de extensionismo a través de la caracterización del perfil de los apicultores del estado de Campeche, cooperantes en proyectos de extensión.
- b) Identificar la tasa de adopción de innovaciones y su transferencia en torno a los apicultores cooperantes en proyectos de extensionismo, mediante análisis de redes sociales.
- c) Determinar el aporte del proceso de extensionismo al desarrollo rural territorial en apicultores de Campeche.

### **4. HIPÓTESIS**

#### 4.1 Hipótesis general

El aporte del extensionismo al desarrollo rural territorial en la apicultura de Campeche está influenciado por el perfil de los apicultores cooperantes y la interacción que existe entre los actores clave relacionados al proceso de extensionismo.

#### 4.2 Hipótesis específica

- a) El perfil de los apicultores cooperantes, la experiencia, la escolaridad y la edad tienen impacto e influencia en el diseño de estrategias de intervención para el desarrollo rural territorial.
- b) La interacción y vinculación de los actores relacionados en el proceso de extensionismo apícola, permite el desarrollo y fortalecimiento de capacidades.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

El presente apartado se propone lograr tres aspectos importantes en la orientación de la investigación; primero definir el concepto de desarrollo rural con enfoque territorial, en segunda instancia abordar la noción de transferencia de tecnología y el concepto de innovación, para finalizar con la concepción del proceso de extensionismo y la apicultura.

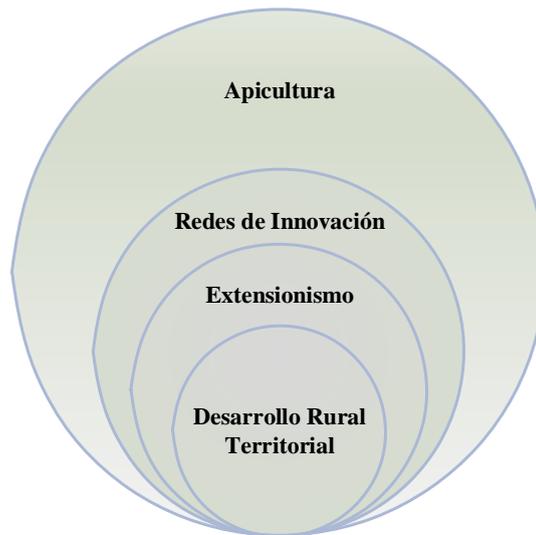


Figura 1. Ejes teóricos y empíricos del estudio. Elaboración propia.

### 5.1 Redes de innovación

Durante las últimas décadas se ha incrementado el interés hacia comprender como funciona la innovación y el cambio tecnológico, además como está ligado al crecimiento y al desarrollo económico y social. Enfatizando en el análisis de las diversas funciones e interacciones de los diferentes agentes que contribuyen de manera decisiva al proceso de innovación (Aboites y Corona, 2011). El termino red de innovación puede englobarse al de sistema ya que ambos se refieren como un conjunto de organizaciones, empresas e individuos centrados en darle un uso económico a nuevos productos, procesos u organizaciones en conjunto con las instituciones y políticas. De ahí que se hable de la dependencia de innovar con el grado de vinculación con los demás miembros de la cadena de valor y de la forma en que se comparta el conocimiento (Swanson, 2008).

Para establecer un Sistema de innovación es necesario conocer el conjunto coordinado de actores y las relaciones que interactúan entre ellos para la generación, difusión y

aplicación de nuevos conocimientos, por lo tanto, se habla de entender a un conjunto de redes sociales, técnicas y económicas (Lundvall, 1992).

En un sentido aplicable el análisis y estudio de las redes posibilita el reconocimiento de las estructuras de poder que conforman un sistema (organizaciones, grupo de actores entre otros) y a partir del análisis es posible identificar los puntos de oportunidad en los procesos de intervención para el desarrollo individual de cada estructura de la red. A pesar de la temprana incorporación de la teoría de redes en el terreno de innovación y transferencia de tecnología, el enfoque no es nuevo y sus orígenes nacen en el ámbito de la antropología y de la psicología social (Zarazúa, 2007).

La teoría de las redes sociales nace de una unificación de diversos acercamientos conceptuales y empíricos, por lo tanto existe una diversidad de definiciones, porejemplo para Lozares (1996) se trata de un conjunto bien definido de actores-individuos-grupos, organizaciones, comunidades y sociedades, mientras que para Storberg- Walker y Gubbins (2007) se trata de figuras (aristas- relaciones-nodos) que enlazan actores, grupos u organizaciones que pueden describirse en un lenguaje matemático (Pérez y Aguilar, 2012).

Profundizando en el tema de redes sociales se pueden distinguir dos tipos de redes: las primeras se consideran más cercanas ya que está constituida por actores de igual estatus, que comparten parentesco, amistad o se encuentran más cercanos y el otro tipo se refiere a grupos sociales diferenciados que establecen relaciones cuya motivación principal es la económica (Lugo *et al.*, 2010).

La teoría de las redes se basa en cuatro principios básicos:

1. Los actores y sus acciones se abordan en forma interdependientes.
2. Se habla de transferencias de recursos materiales y no materiales.
3. Los modelos pretenden demostrar las estructuras de las relaciones que actúan en pro de la acción individual.
4. Se identifica la estructura social, económica, política como aspectos de relación entre los actores (Lozares, 1996).

El análisis de redes sociales se ha desarrollado para su función como herramienta de medición y análisis de las estructuras sociales que surgen de las relaciones existentes entre

los actores sociales involucrados. El objetivo del análisis es estudiar en forma concreta las estructuras sociales existentes y como la conformación de esta estructura repercute en las acciones como en el aprendizaje que tienen los individuos sujetos a esta red (Pérez y Aguilar, 2012). Por lo tanto, el análisis de redes sociales define la estructura relacional de un grupo o de un sistema más amplio las pautas de relaciones del conjunto de actores del grupo, es decir se estudia los modelos de estas relaciones para analizar la estructura del grupo (Lozares, 1996).

Los aspectos que pueden ser estudiados al interior de cualquier red social son los siguientes:

- Tipo de actores: se puede hablar de actores sociales individuales o colectivos, civiles o gubernamentales dependiendo del tipo de análisis a realizar.
- Lazos relacionales: lo material e inmaterial que vincula a los actores (amistad, afecto, respeto) en concreto a aquello que permite el surgimiento de “contacto”.

Sin importar el tipo de red que se trate el análisis de dicha red puede ser representado formalmente con las relaciones en forma de algoritmos estandarizados, lo que permite establecer indicadores medibles que representen propiamente la estructura o las situaciones de determinados actores o grupo de ellos a partir de nodos y aristas que provienen de la teoría de grafos. Históricamente el análisis de redes sociales fue pionero en utilizar la teoría de grafos para hacer ciencia, a partir de 1930 luego de la necesidad de formalizar las ciencias sociales y apareciera la sociometría, con la teoría de grafos de logro modelar las relaciones entre las personas (Scott, 2000).

El análisis de redes sociales ha demostrado tener un crecimiento dentro de las ciencias sociales y se ha aplicado a temáticas diversas en salud, psicología, organización empresarial y comunicación electrónica, como ejemplo en estudios pioneros se puede mencionar el realizado para el estudio de estrategias sociales, las decisiones de las personas ante las situaciones, decisiones económicas y políticas (toma de decisiones) (Barozet, 2002).

## **5.2 El Concepto de Innovación**

La transformación de la economía de un territorio debe ir acompañado de modificaciones en los métodos, en los que surjan nuevas formas que se readapten a los cambios que se produzcan, dichos cambios se pueden abordar desde el concepto de innovación. La

innovación, es un proceso que surge del aprendizaje interactivo y la acumulación de conocimientos, puesto que ocurre a través de la combinación de recursos y factores de producción, así como de conocimientos creados con anterioridad (Amaro & de Gortari, 2016). De acuerdo a Rodríguez *et al.*, (2009) involucra una serie de modificaciones como sistema, como mecanismo, como producto acabado y como proceso de aprendizaje, por lo tanto, la innovación conlleva a un proceso que generará un cambio y que contribuirá a satisfacer un bien.

El proceso de innovación puede ser dividido en tres facetas (Rogers, 1983):

- a) Invención: una idea que provee de beneficios, pero no limitado en forma concreta a productos, procesos o servicios.
- b) Innovación: implica la aplicación de una idea, surge de la capacidad creativa del individuo o en forma colectiva. El objetivo es el cambio substancial en la forma de hacer las cosas.
- c) Difusión: transmitir colectivamente el resultado de una innovación.

Algunos tipos de innovación se pueden categorizar en tecnológicos (asociados directamente a los medios de producción), la innovación comercial relacionado con el éxito comercial de un producto o servicio y la innovación organizativa (Guevara y Rodríguez, 2009). De igual forma se pueden hablar de grados de innovación pudiendo ser parciales (pequeños cambios dirigidos) e innovación total (evolución de un proceso).

La innovación como contexto en el proceso social del desarrollo rural se visualiza como un proceso socio-antropológico, en donde la tecnología actúa como el medio y resultante de la transformación del desarrollo local y el entorno socioeconómico (Richards, 2006).

En concreto en el ámbito rural la innovación se percibe como un conjunto donde se involucran recursos locales, ideas, motivaciones, necesidades y problemas individuales y/o colectivos. Representa un sistema complejo donde se conjugan ideas y acciones provenientes de actores, recursos, políticas, intereses o necesidades, de importancia son los actores pues en ellos recae el funcionamiento del sistema de innovación (Guevara y Rodríguez, 2009).

### 5.3 Extensionismo

Una de las estrategias recurrentes para la intervención rural es la extensión rural, un proceso de comunicación a manera de intercambio de saberes y de acompañamiento del productor. De acuerdo a Russo (2009) la extensión agraria, rural o Extensionismo se refiere a un proceso de comunicación en donde se contempla la transferencia de tecnología a la población rural que puede ser interpretado como el vínculo entre la generación de conocimiento, la aplicación y posterior uso en la vida de las comunidades, de tal manera que posibilite el desarrollo de los seres humanos, sus comunidades y sociedades.

Se considera que funciona como un puente de enlace entre los objetivos que se enmarcan en las políticas de desarrollo y el fortalecimiento de las potencialidades de los productores y territorios rurales, lo anterior es importante al reconocer que el 23% de la población en México habita estos territorios y que el 17.4% se encuentra en la pobreza extrema (FAO, 2018). Para Zamora *et al.*, 2017 la extensión agrícola constituye una herramienta útil para la difusión de la innovación en el sector rural ya que permite la triangulación entre la población, los centros de investigación y los administradores de los programas públicos.

El proceso de extensión inicia en las universidades de los Estados Unidos e Inglaterra en el siglo XIX con la implementación de los Land Grant Collage, un sistema que consideraba la educación práctica y adecuada a la realidad existente y la cooperación entre centros de investigación e instituciones gubernamentales y del sector privado (Aguirre, 2012; Rodríguez *et al.*, 2015). La crítica principal a este extensionismo emergente radicaba en su enfoque lineal, es decir las nuevas tecnologías eran transferidas hacia el productor sin contextualizar la realidad social, ambiental o económica, lo que se reflejó en una baja incorporación y comprensión de las tecnologías por parte de los productores.

La limitación que representaba el seguir un enfoque de extensión lineal obligo a la búsqueda de nuevas orientaciones metodológicas que a lo largo de la evolución del extensionismo se pueden resumir en seis principales (Figura 2). En cada uno de los enfoques se pueden destacar elementos de aporte importantes para la construcción actual del Extensionismo, por ejemplo, con el Farming system research en los setentas se considera la importancia de la participación del productor para el desarrollo de propuestas y técnicas, sin embargo, esta propuesta no consideraba el contexto social existente entre

los pequeños productores (López, 2014). Posteriormente en los ochenta existiría el enfoque Farmer first y Participatory Rural Appraisal (Diagnostico rural participativo) en donde la participación del productor representaba el punto de partida para la construcción de las nuevas tecnologías, ya que los investigadores aprenderían en forma mutua con la gente local (Chambers y Guijt, 1995).

En los noventas la necesidad emergente de gestar nuevos paradigmas para la generación de propuestas y actividades enfocadas a la agricultura, el desarrollo rural y la política ambiental se consolidó en los acuerdos tomados en la Cumbre de Rio de Janeiro en 1992, este hito establecería las bases para la introducción del Desarrollo Sostenible, una forma de articulación socio-ambiental (Toledo, 1999). Este nuevo paradigma de desarrollo también se incorporó en los enfoques metodológicos de extensión, y las primeras aproximaciones se conjuntaron en el Style of farming que daría origen al enfoque Low external inputs and sustainable agriculture, en donde ambas procuraban una reducción de insumos externos y la búsqueda de insumos internos, es decir la construcción de innovaciones tecnológicas adecuadas para el contexto real del productor con la incorporación de técnicas sostenibles (López, 2014). Actualmente el enfoque de desarrollo sostenible sigue vigente dentro del marco de procesos de extensión.

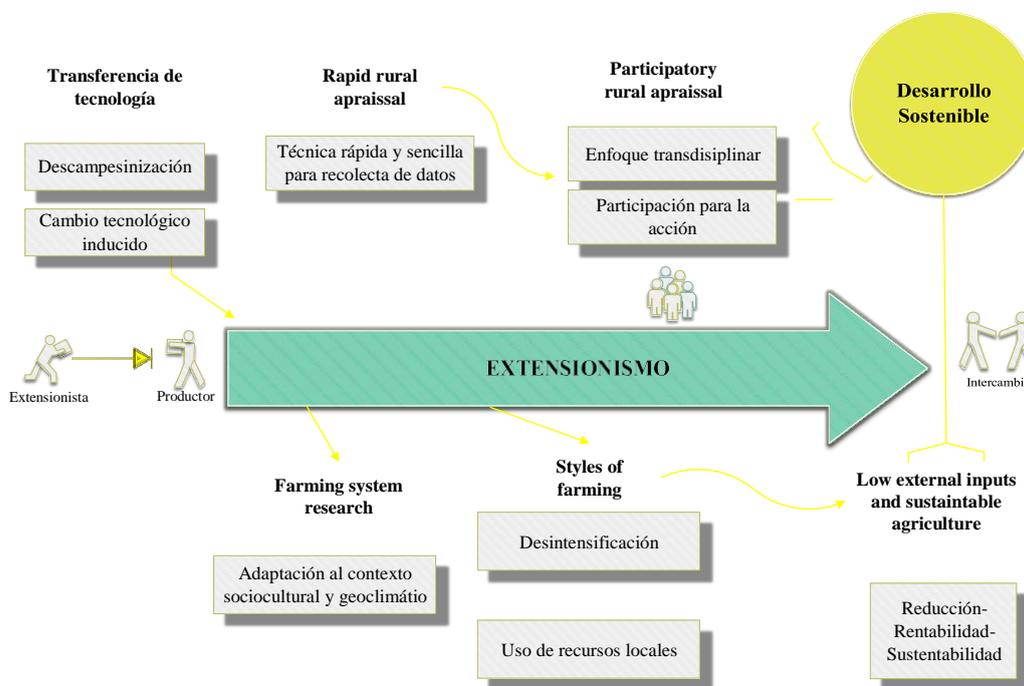


Figura 2. Enfoques metodológicos para la Extensión. Modificado de López, 2014.

En América Latina los procesos de extensión pueden definirse en dos modelos: la extensión clásica, que tiene origen en el enfoque desarrollado en los 50's de una

transferencia lineal de innovaciones y el extensionismo alternativo o crítico que surge de la visión crítica de la estructura social que busca generar procesos colectivos (Tommasino *et al.*, 1996) este modelo de extensión incorpora las aportaciones de Freire sobre la visualización de la extensión como el reconocimiento de saberes y del extensionista como el comunicador y facilitador de procesos de aprendizaje (Gómez *et al.*, 2017).

### **5.3.1 El extensionismo en México**

En México el modelo de Extensionismo se encuentra definido por las siguientes características principales: a) el gobierno es el encargado de llevar a cabo investigaciones y dirigir organismos de extensión (Rendón *et al.*, 2015), b) Sistema de extensión desarticulado cuyo éxito o fracaso depende de la organización de los productores y el desempeño de los técnicos y c) Existen problemáticas como la discontinuidad del servicio de extensión (Amaro & de Gortari, 2016).

En la Figura 3 se resume las etapas del extensionismo en México; en los años cincuenta tanto en el país como en el resto de Latinoamérica, predominaba una política de sustitución de importaciones, los servicios de extensión estaban encargados de difundir la tecnología generada ante la necesidad de abaratar los costos de producción de los alimentos (Aguirre, 2012), en la década de 1960 a 1970 iniciaría la llamada Revolución Verde, una serie de acciones orientadas a la tecnificación del campo con la introducción de variedades mejoradas y paquetes tecnológicos. En los ochentas la extensión se caracterizó por ser un modelo lineal de generación, validación y transferencia de tecnología, la desvalorización del conocimiento campesino y la tecnología como la solución maestra del campo.

Entre 1988 y 1994 los servicios de extensión se suprimen debido a la grave crisis económica que afectaba al país para que, en 1995 la SAGARPA a través de la creación del Sistema Nacional de Extensión Rural en México, se reanudan los servicios de extensión en el país a través de la asesoría técnica, y a partir de la promulgación de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, en el 2002 la extensión es llevada a cabo por prestadores de servicios profesionales (Cuevas *et al.*, 2012).

A partir del 2014 fueron añadidos nuevos enfoques a los servicios de extensión: la incorporación de diferentes instituciones universitarias para el intercambio de conocimientos y la formulación de estrategias para mejorar la calidad de vida de las

comunidades rurales y la construcción y fortalecimiento de las capacidades de los productores (extensión holística) (Zamora *et al.*, 2017).

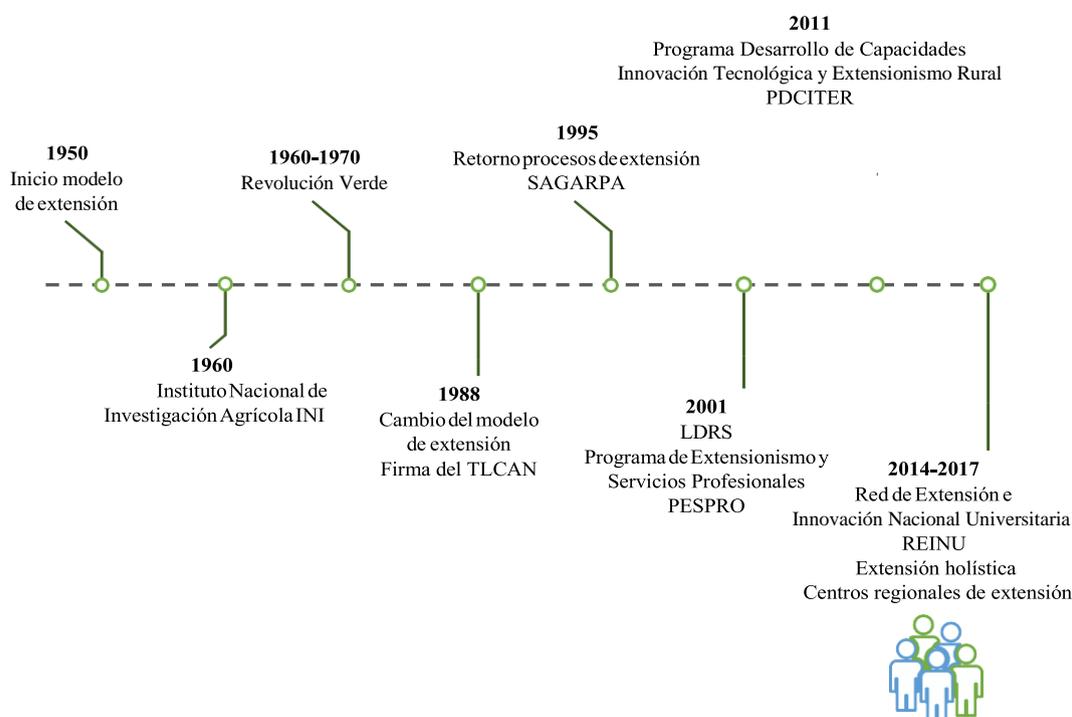


Figura 2. Etapas de la extensión rural en México. Modificado de Zamora *et al.*, 2017.

De acuerdo a Royo *et al.*, (2018) este planteamiento multifuncional requiere que el extensionista no se limite a la parte operativa si no que adquiera capacidades para tener conocimiento de que en un territorio coexisten factores antropológicos, político institucional, económicos y ambientales de tal manera que pueda plantear estrategias que le permitan favorecer el desarrollo rural de la comunidad.

Sin embargo, en el país el Extensionismo no ha logrado ser el eje de detonantes en procesos sociales y a pesar de la disponibilidad de los extensionistas para trabajar con los productores, se enfrentan a una realidad que les dificulta la transferencia de conocimientos y tecnologías, debido a esto se ha propuesto entablar el Extensionismo como un proceso de dialogo de saberes y no como la imposición de la perspectiva de un actor a otro (Lardini y Murtagh, 2011) y que el diseño de las acciones de política pública sea construida en mutualidad con el productor, que exista una mayor inclusión y beneficio

de los servicios de extensión tanto en cuestión de género como en la incorporación de otras actividades rurales no agrícolas (Rodríguez *et al.*, 2016).

La falta de planificación en las acciones de acuerdo a Rodríguez *et al.*, 2016 es responsable de la baja adopción del conocimiento, factores como el individualismo del productor y la falta de líderes adecuados obstaculizan las acciones de la extensión, esto aunado a las debilidades principales de las políticas públicas de extensión como la falta de continuidad de los programas debido a la dependencia de los ejercicios fiscales, el atraso en el pago oportuno a los extensionistas (Solleiro *et al.*, 2017) , desde el 2010 Muñoz y Santoyo identificaban que el esquema de extensionismo que opera en México no permite la construcción de un sistema de innovación, no hay presupuesto suficiente para la elaboración y puesta en marcha de proyectos estratégicos y mucha de la investigación que se realiza en los centros y universidades so logra vincularse con la realidad territorial. Todo lo anterior en conjunto ha limitado el posible impacto positivo del extensionismo al desarrollo rural y agropecuario.

Es a partir de estas debilidades de la extensión y la modificación necesaria por la implementación de la ley de desarrollo sustentable que el enfoque del extensionismo cambia hacia un “Nuevo Extensionismo”, un enfoque que pretende responder ante las condiciones de mercado cambiantes y las problemáticas que imperan en la actualidad como el cambio climático y la degradación ambiental. El enfoque parte de la articulación multinivel de los actores a través del abordaje de un enfoque territorial, permitiendo el establecimiento de cadenas de valor territoriales y el establecimiento de redes de gestión y conocimientos para la innovación y competitividad (Solleiro *et al.*, 2017).

Dentro de este nuevo enfoque se reconoce al territorio como un espacio geográfico cuya riqueza está dada por su cultura y el entramado de relaciones sociales, para Esparcia y Bueciega (2013) este entramado se refiere a las acciones de reciprocidad, cooperación y competencia que en conjunto forman un sistema dinámico particular a un determinado espacio geográfico. En la visión del desarrollo rural con enfoque territorial, estas acciones junto a los conocimientos, habilidades, destrezas y competencias individuales o colectivos forman el capital humano de un territorio (Cuevas *et al.*, 2012).

En el marco de las políticas de extensión con enfoque territorial concurren los siguientes aspectos: revalorización de la economía con una perspectiva espacial, reconocimiento de cadenas de agregación de valor, implementación de sistemas producto y de clúster de

producción para mejorar el intercambio y la competencia territorial (Esparcia y Buciega, 2013). En la figura 4 se explica el nuevo enfoque del extensionismo en donde la revalorización del conocimiento es el eje central en la construcción, la gestión del conocimiento permitiría identificar el rumbo que deben seguir las agendas de investigación, de cooperación y las académicas. Se plantea el reconocimiento del territorio y los procesos de carácter social, productivos y ambientales que en ellos emergen, a través del reconocimiento de la heterogeneidad del territorio se podrá diseñar en forma conjunta plataformas de conocimiento e innovación en un marco de procesos de adopción y gestión; la población objetivo son los territorios donde se concentra el mayor índice de marginación, exclusión, pobreza y con bajos niveles de inclusión al mercado.

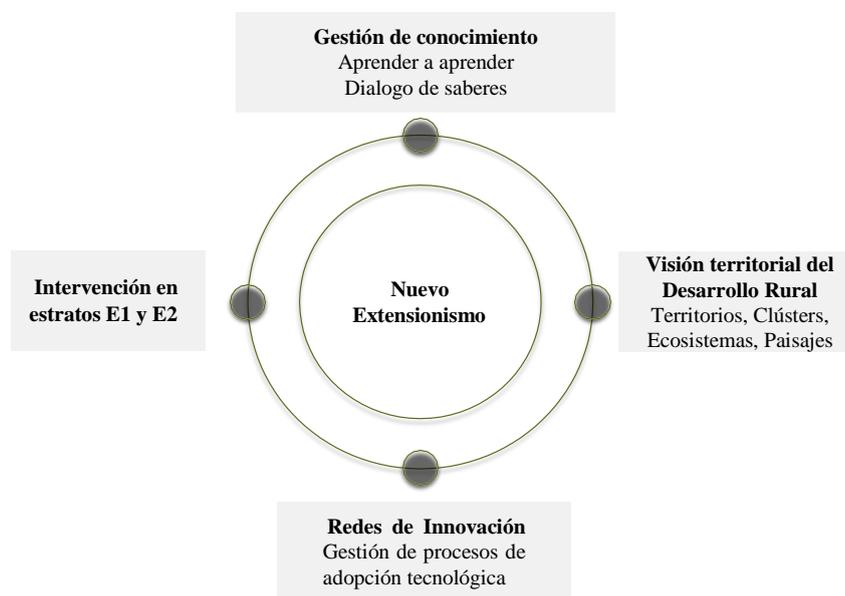


Figura 3. El enfoque del Nuevo Extensionismo en México. Elaboración propia.

En base al enfoque la construcción del perfil actual del extensionista rural concibe los siguientes puntos: i) reconoce que en el ámbito rural está formado por aspectos económicos, sociales, productivos, políticos y ambientales, reconoce que la actividad agropecuaria es un elemento dentro de un sistema territorial (Méndez, 2006). El extensionista es un comunicador y conocedor de la realidad rural, gestor de conocimientos y que acompaña al productor en cada parte de la cadena productiva (Solleiro *et al.*, 2017), de acuerdo a Russo (2009) otras habilidades y capacidades son la convivencia, la toma de decisiones, la gestión y propuesta de iniciativas, el liderazgo y la capacidad de resolver conflictos (IICA, 2017).

#### **5.4 Desarrollo Rural Territorial**

El desarrollo como concepto tiene su origen en el documento público de la primera Declaración Internacional Aliada de 1941 y en la Carta del Atlántico del mismo año, para ser reafirmado en la Conferencia de San Francisco en 1945 que posteriormente daría origen a la Organización de Naciones Unidas (ONU) (Becerra y Pino, 2005). Actualmente el concepto de desarrollo ya no se refiere únicamente a aspectos económicos, sino que involucra otros aspectos ligados a la equidad social, erradicación de desigualdades y recientemente contempla la perspectiva medioambiental con el fin de garantizar la disponibilidad de recursos naturales para las generaciones futuras (Gozálvez, 2003).

En el marco del desarrollo se contemplan objetivos como el incremento de bienes y servicios básicos, en busca de mejorar las condiciones de vida y la capacidad de elegir en forma individual o colectiva en relación con aspectos socioeconómicos propiciando la participación de las personas involucradas en el ámbito (ciudadanos, organismos públicos y privados) (Esparcia y Noguera, 1999).

El mejorar el nivel de vida de la población en áreas rurales, conlleva a evocar al concepto de desarrollo rural, el cual pretende que a través de procesos de participación local y mediante la potenciación de recursos propios del conjunto de una sociedad local que mejore su calidad de vida (Guzmán *et al.*, 1999), bajo una triple perspectiva que caracteriza al desarrollo como endógeno, integrado y local (Rodríguez, 2009). Entre las formas de abordar el desarrollo rural sobresalen el enfoque territorial, la competitividad y en especial la colaboración interinstitucional entre gobierno, iniciativa privada y organizaciones sociales, es decir establecer un vínculo entre los actores que se encuentran en el territorio (Tapia, 2013).

Siguiendo el enfoque territorial, este emerge a partir de los noventa (Carrillo, 2007), a raíz del fracaso de los enfoques productivistas de la agricultura que no pudieron contrarrestar los problemas de pobreza rural, la seguridad alimentaria global y el declive de las zonas rurales como consecuencia de la expansión del modelo de desarrollo urbano-industrial (Ramos y Garrido, 2014).

El desarrollo territorial se define como un proceso simultáneo producto de la revalorización de la dimensión espacial en términos sociales, económicos y ambientales. De esta forma se reconoce que un territorio está formado por un conjunto de relaciones

sociales que dan origen y a la vez expresan una identidad y un sentido de propósitos compartidos por múltiples agentes públicos y privados, concretamente le apuesta a la necesidad de buscar el desarrollo rural de la población a través del desenvolvimiento de las instituciones y la autogestión local (Tapia, 2013), por ello es que además de las variables económicas, este enfoque se explica a través de variables sociales como el papel de los actores, las relaciones entre ellos y las características pasadas y presentes del medio social e institucional en el que convergen (Pérez *et al.*, 2016).

Para Schejtman y Berdegúe (2003) el enfoque territorial alberga una combinación de transformaciones productivas e institucionales en un espacio rural. La interacción de instituciones y organizaciones permite la producción de bienes y servicios que permite dar lugar a procesos de innovación que van más allá del sentido tecnológico, que puede catalizar el proceso de desarrollo rural.

El uso adecuado de los sistemas naturales y ambientales son considerados en este enfoque dado que existe una estrecha relación con los sistemas humanos, por ejemplo, los sistemas agrícolas son revalorizados en términos de sus capacidades productivas y gerenciales, para obtener sistemas territoriales que estén articulados y sean capaces de aumentar su competitividad y acceder a mejores oportunidades en el mercado.

Es necesario que dentro de la población surjan economías que se muevan a escala local, que sean operadas de acuerdo a las características y vocaciones de los diversos entornos territoriales rurales, las distintas escalas del capital social y la experiencia acumulada en la actividad dominante (Delgadillo, 2006).

La promoción del desarrollo rural con enfoque territorial condiciona al requerimiento de instrumentos innovadores que permitan la creación de nuevos procesos que se traducen en cambios en los territorios rurales, sin embargo en la realidad, la promoción del desarrollo rural sigue recayendo en los mismos instrumentos que caracterizaron el periodo de la modernización agrícola, es decir se sigue en las mismas asistencias técnicas orientada a la masificación de productos y no de la evolución de los sistemas, además de que la transferencia de tecnología sigue realizándose en forma lineal o unidireccional, sin contextualizar la realidad existente en los territorios y el rol que cumplen los actores locales (Soto *et al.*, 2007).

## 6. LITERATURA CITADA

- Aboites, J. y Corona, J. M. (2011). *Economía de la innovación y desarrollo*. Universidad Autónoma Metropolitana/ Siglo XXI Editores. Pp. 558.
- Aguirre, F. (2012). El nuevo impulso de la extensión rural en América Latina. Situación actual y perspectivas.
- Barozet, E. (2002). La teoría de redes y sus aplicaciones en Ciencia Política: una herramienta heurística. *Revista de Ciencia Política*, 22 (13): 17-38.
- Becerra, L. F. y Pino, A., J. (2005). Evolución del concepto de desarrollo e implicaciones en el ámbito territorial: experiencia en Cuba. *Economía, Sociedad y Territorio* 5 (17): 85-119.
- Berdegú, J. A. (2002). Las reformas de los sistemas de extensión en América Latina a partir de la década de los 80. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMISP). Santiago de Chile. Disponible en <http://www.rimisp.org/wpcontent/uploads/2013/06/0089-000818-reformasextensionver2.pdf>.
- Buciega, A. & Esparcia, J. (2013). Desarrollo, Territorio y Capital social. Un análisis a partir de dinámicas relacionales en el desarrollo rural. *REDES Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 14 (1): 81- 113.
- Chambers, R. & Guijt, I. (1995). PARA-five years later. Where are we now?. *Forest, Trees and People*, 26: 4-13.
- Contreras, E. F., Pérez, A. B., Echazarreta, C. M., Cavazos, A. J., Macías, M, J. y Tapia, G. J. (2013). Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 4 (3): 387-398.
- Cordero, T. J. (2013). Análisis del programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable en México. *DELOS Desarrollo Local Sustentable* 6 (18): 1-19.
- Cuevas, R. V., Baca, M, J. y Aguilar, Á. J. (2011). El concepto de sistema producto como eje de las políticas agropecuarias en México. Consultado en [https://chapingo.mx/revistas/horticultura/contenido.php?id\\_articulo=1312](https://chapingo.mx/revistas/horticultura/contenido.php?id_articulo=1312).

- Cuevas, R., Baca del Moral, J. y Sánchez, G. J. (2012). Actores en el desarrollo territorial rural: elementos relevantes y redes de conocimiento de los extensionistas pecuarios en Sinaloa, México. *Spanish Journal of Rural Development*, 3 (4): 63-78.
- Esparcia, J. y Noguera, J. (2001). Los espacios rurales en transición en Romero, J., Morales, A., Salom, J. y Vera, F. (coords), *La periferia emergente*, Edit. Ariel, Barcelona. Pp. 343-372.
- Gómez, M. E., Mata, G. B. y González, S. M. (2017). ¿Es la agroecología un extensionismo participativo? El caso de las escuelas campesinas en México. *Revista Kabilando*, 9 (1): 170-183.
- González De Canales, F. (1999). Integración agraria del desarrollo rural en Ramos Leal, E. (coord.). *El desarrollo rural en la Agenda 2000*. Edit. MAPA, Madrid. Pp. 149-158.
- Guevara, H. F. y Rodríguez, L. L. (2009). Innovación y desarrollo rural: experiencias y reflexiones desde el contexto Cubano. IIA Jorge Dimitrov UNACH. RED A.C. ACSUR. Pp. 174.
- Guzmán, G., M. González de Molina y E. Sevilla de Guzmán (1999). *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid. Grupo Mundi-Prensa. Pp. 535.
- Huacash, P. S. (2018). *La gobernanza de la cadena productiva del sector apícola en el contexto del cambio climático en el municipio de Aldama, Chiapas, México*. Tesis sometida para optar al grado de Magister Scientie en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 88 pp.
- INEGI. (2007). *La apicultura en la Península de Yucatán: Censo agropecuario*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 56 pp.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2017. *Extensionismo territorial en un entorno de innovación y buenas prácticas*. 112 pp.
- Landini, F. y Murtagh, S. (2011). *Prácticas de extensión rural y vínculos conflictivos entre saberes locales y conocimientos técnicos. Contribuciones desde un estudio de*

- caso realizado en la provincia de Formosa (Argentina). *Ra Ximhai*, 7 (2): 263-279.
- López, G. D. (2014). Metodologías participativas, agroecología y sostenibilidad rural.
- Lundvall, B. A. (1992). National system of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London Printer.
- Méndez, S. M. (2006). Los retos de la extensión ante una nueva y cambiante noción de lo rural. *Rev Fac Nac Agron Medellin*, 59 (2): 3407-3423.
- Molina, J. (2004). La ciencia de las redes. *Apuntes de ciencia y tecnología* (11): 36-42.
- Muñoz, R. M. & Santoyo, H. (2010). Del extensionismo a las redes de innovación. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Editor Vinicio Horacio Santoyo. 31-69.
- Nieto, G. (2009). Mercado de Miel de Abeja en Japón. Oportunidades para las empresas mexicanas. Secretaría de Economía/ Embajada de México en Japón. Tokyo. Consultado en: [http://www.mexicotradeandinvestment.com/pdf/pdf\\_almacen/mieldeabejaenjapón.pdf](http://www.mexicotradeandinvestment.com/pdf/pdf_almacen/mieldeabejaenjapón.pdf).
- OECD. (1997). National innovation systems. Organization for economic co-operation and development (OECD). Paris, France.
- Pérez, R. D. (2014). Situación actual y perspectivas de la apicultura en Nuevo Tehosuco, Yucatán. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Desarrollo Rural. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pp. 53.
- Pérez, S. G. y Aguilar, E. A. (2012). Reflexiones conceptuales en torno a las redes sociales en las redes sociales. *Razón y Palabra* (79). Disponible en [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N79/V79/06\\_PerezAguilar\\_V79.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N79/V79/06_PerezAguilar_V79.pdf).
- Peterson, W. (1997). The context of extension in agricultural and rural development (Chapter 3). In: Swanson, B.E.; P.R. Bentz y J.A. Sofranko (Editors). 1997. Improving agricultural extension. A reference manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italia. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/W5830E/w5830e05.htm#chapter%203%20%20%20t>

he%20context%2

0of%20extension%20in%20agricultural%20and%20rural%20development.

- Polanco, J.A. (1996). Los retos institucionales de la innovación tecnológica. En: Solleiro, J.L., M. Del C. del Valle y E. Moreno (Coordinadores). (1996). Posibilidades para el desarrollo tecnológico del campo mexicano, tomo I. Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.
- Rendón, M. R., Roldán, S. E., Hernández, H. B. y Cadena, I. P. (2015). Los procesos de extensión rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6 (1): 151-161.
- Richards, P. (2006). Against discursive participation: authority and performance in African rural technology development. Paper presented at the European Association for Studies of Science and Technology, Lausanne Conference, August 2006, Session: Approaching Participation. Pp. 9
- Rodríguez, B. E. y Pinkus, R. M. (2015). Apicultura, entorno y modernidad en localidades de Yucatán, México. *Biotemas*, 28 (3): 143-157.
- Rodríguez, E. H., Ramírez, G. C. y Restrepo, B. L. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Corpoica Cien Tecnol Agropecuaria*, 17 (1): 31-42.
- Rodríguez, L., O. La., M. Fonseca., F. Guevara., A. Hernández., M. Jiménez. 2009. Extensionismo o innovación como proceso de aprendizaje social y colectivo ¿Dónde está el dilema? *Rev. Cub. Cien. Agrí.* 43: 387-394.
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations*. 3rd. Edition. Free Press. New York, U.S.A. Pp. 367
- Royo, M. M., Sierra, T. J., Ronquillo, A. J., Ochoa, R. J. y Vázquez, G. R. (2018). Análisis del componente de extensionismo SAGARPA-INIFAP (2016) en el norte de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9 (4): 814-825.
- Russo, O. R. (2009). Capacidades y competencias del extensionista. *Revista Comunicación*, 18 (2): 86-91.

- Scott, J. (2000). Social network analysis: A Handbook. En: Monsalve, M. (2008). Análisis de redes sociales: un tutorial. Disponible en <https://homepage.cs.uiowa.edu/~mmonsalv/bio/SNA.pdf>.
- Solleiro, R. J., Castañón, I. R. y González, C. J. (2017). Análisis de las políticas públicas en materia de Extensionismo y Transferencia de Tecnología del sector agroalimentario en México y recomendaciones para su fortalecimiento. *Economía y Desarrollo*, 158: 50-65.
- Swanson, B. E. (2008). Global review of good agricultural extension and advisory practices, FAO, Roma.
- Tapia, F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. Una revisión de su construcción institucional. *Gestión y política Pública*, 22: 131-159.
- Toledo, V. M. (1999). Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. *Revista de Geografía Agrícola*: 8-19
- Tommasino, H. & Hegedus, P. (1996). Extensión: reflexiones para la intervención en el medio urbano y rural.
- Váldez, P. (2013). Situación mundial de la producción y exportación de material vivo apícola. Agrimundo.
- Velázquez, A. O. y Gallegos, N. A. (2005). Manual Introductorio al Análisis de Redes Sociales. Pp. 49. Consultado en [http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual\\_ARIS.pdf](http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARIS.pdf).
- Waissbluth, M, G. Cadena, J.L. Solleiro, F. Machado y A. Castaños. (1990). Administración de Proyectos. En: Waissbluth, M, G. Cadena J.L. Solleiro, F. Machado y A. Castaños (Editores). (1990). Conceptos generales de gestión tecnológica, Colección Ciencia y Tecnología No. 26. Centro Inter-universitario de Desarrollo (CINDA) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Chile.
- Zamora, M. A., Jiménez, V. M. y García, C. J. (2017). Rural agriculture development and extension in Mexico: Analysis of public and private extension agents. *Journal of Agriculture Extension and Rural Development*, 9 (2): 283-291.
- Zarazúa, E. J. (2007). Esquemas de Innovación Tecnológica y su Transferencia en las Agroempresas Frutícolas del Estado de Michoacán: Una Perspectiva Desde las

Redes Sociales. Tesis para optar al grado de Doctor en Problemas Económico-Agroindustriales. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. Pp. 354.

Zarazúa, J.A. y Gómez-Carreto. T. (2014). Experiencias de aprendizaje tecnológico en la Región Centro-Occidente de México, en: R. Molina, R. Contreras y A. López (Coords.), *Emprendimiento y MIPYMES. Nuevo balance y perspectivas*, Pearson Educación de México. México, ISBN 978-607-32-2574-8, pp. 138-151.

## CAPITULO I.

### LA APICULTURA: ANALISIS DEL CONTEXTO NACIONAL Y ESTATAL

#### BEEKEEPING: ANALYSIS OF THE NATIONAL AND STATE CONTEXT

Laura-Patricia-Serralta-Batun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico. Campus Campeche. Colegio de Postgraduados, 24450. Champotón, Campeche. (serralta.laura@colpos.mx).

#### Resumen

La apicultura mexicana ha sido desarrollada por medio de pequeños y medianos productores, en el país el 75 % de los apicultores son campesinos que poseen menos de 100 colmenas, en donde predominan los bajos niveles de manejo y tecnificación. El panorama actual de la situación apícola en México requiere de nuevas estrategias en las políticas públicas de apoyo a la actividad, por lo que el presente documento proporciona un panorama general de la situación que atraviesa la apicultura en el contexto nacional y estatal. El estudio consistió en una revisión bibliográfica y la consulta de bases de datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera y la FAOSTAT. Los resultados muestran que la apicultura es una actividad económica de vital importancia para el país, como lo refleja el crecimiento en el valor de las exportaciones, sin embargo la decadencia en la productividad se debe principalmente al cambio climático, las enfermedades y plagas de las abejas, el uso de agroquímicos en los cultivos y el bajo impacto que tienen los programas dedicados a la mejora de las técnicas de producción, mientras que la inestabilidad del mercado exterior de la miel repercute directamente en la economía nacional en vista de que la mayor parte de la producción del líquido se destina a la exportación.

**Palabras clave:** Apicultura, producción de miel, crecimiento

## **Abstract**

Mexican apiculture has been developed by small and medium producers, in the country 75% of beekeepers are farmers who have less than 100 hives, where low levels of management and technology predominate. The current situation of the apicultural situation in Mexico requires new strategies in public policies to support the activity, so this document provides a general overview of the situation that beekeeping crosses in the national and state context. The study consisted of a bibliographic review and consultation of databases of the Agrifood and Fisheries Information System and FAOSTAT. The results show that beekeeping is an economic activity of vital importance for the country, as reflected in the growth in the value of exports, however the decline in productivity is mainly due to climate change, diseases and pests of bees , the use of agrochemicals in crops and the low impact of programs devoted to the improvement of production techniques, while the instability of the foreign market for honey has a direct impact on the national economy, given that most of the The production of the liquid is destined for export.

**Keywords:** Beekeeping, honey production, growth

## INTRODUCCIÓN

La clasificación taxonómica de las abejas las sitúa en el reino Animalia, phylum Arthropoda, clase Insecta y el orden Hymenoptera. Este orden alberga a abejas, avispas y hormigas que comprenden cerca de 100, 000 especies descritas (Gupta, 2014). La familia Apidae está conformada por tres subfamilias la Meliponinae, Bombidae y Apinae, en esta última se encuentra el género *Apis* con hábitos cosmopolitas que le han permitido una amplia distribución geográfica y la diversificación en ecotipos en función a las características ambientales (Verde, 2014).

Por su importancia económica y cultural destaca la especie melífera (*Apis mellifera* L.), debido al aprovechamiento en el manejo que se le da a sus productos y derivados, destacando la miel, el polen, los propóleos, la cera, la apitoxina y la jalea real (Valdés, 2013). Las abejas de la miel junto con otras especies, tienen un rol importante en la polinización y la producción de alimentos, cerca del 90% de la polinización de cultivos comerciales son manejados por *A. mellifera* esto refleja el aporte vital a la seguridad alimentaria mundial (Genersch *et al.*, 2010).

La apicultura se refiere al cuidado y manejo de la *A. mellifera*, se encuentra dentro de la rama de la zootecnia. La actividad puede practicarse como secundaria o bien de forma intensiva bajo formas adecuadas de conocimiento y manejo, Huacash (2018) señala que la apicultura es una actividad promisoriosa para los productores que tienen la capacidad de mejorar sus conocimientos e inversión.

La apicultura mexicana ha sido desarrollada por medio de pequeños y medianos productores, quienes han permitido que el producto pueda colocarse en el mercado internacional. Son tres los esquemas bajo los cuales los apicultores mexicanos llevan a cabo la actividad: grupos tecnificados (incorporan más de 100 colmenas), semitecnificados (entre 60 y 100 colmenas) y tradicionales (apicultura practicada como actividad complementaria y poseen menos de 50 colmenas) (Contreras *et al.*, 2013). Para el 2016 se contabilizaban cerca de 45 000 apicultores en todo el país quienes manejan alrededor de 1.9 millones de colmenas (Soto *et al.*, 2017). En el país el 75% de los apicultores existentes son campesinos que poseen menos de 100 colmenas (Contreras *et al.*, 2013) en donde predomina los bajos niveles de manejo y tecnificación, esta situación contribuye a que el sector agrícola sea susceptible a los cambios de la urbanización y la globalización ya que gran parte de los apicultores considera que el ingreso por realizar la

actividad no se ve reflejado en su ingreso, por otro lado en escalas mayores se tiene la amenaza latente por el cambio climático (Contreras *et al.*, 2016). El panorama actual de la situación apícola en México requiere de nuevas estrategias en las políticas públicas de apoyo a la actividad; se requiere que los principales programas federales y estatales de apoyo se diseñen, operen y evalúen para determinar el aporte real al desarrollo de la actividad y la contribución a la mejora de la calidad de vida de los 45 000 apicultores registrados. Por ello, el objetivo de esta investigación es proporcionar una visión general de la situación que atraviesa la apicultura en el contexto nacional y estatal en términos de la producción del sector apícola en México, específicamente en la Península de Yucatán, así como las problemáticas que influyen en la dinámica de la producción de miel.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio consistió en una revisión bibliográfica y la consulta de bases de datos correspondientes al panorama de la producción apícola nacional y de la zona sureste de México. La información indirecta se obtuvo de bases de datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera y la FAOSTAT.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **La apicultura como actividad agropecuaria en México**

Dentro del subsector pecuario, la apicultura destaca por su aporte a la generación de empleos y de ingresos en el medio rural (Magaña *et al.*, 2012). Se reporta que la apicultura a nivel nacional se divide en tres tipos de producción, en la zona norte se encuentra tecnificada caracterizada por la incorporación de tecnologías de producción diversificadas y una apicultura trashumante, en la zona centro se encuentra el segundo tipo donde concentra casi el 50% de los apicultores nacionales, en donde existe heterogeneidad en los grados de manejo y tecnificación, finalmente el tercer tipo incluye a apicultores que utilizan la actividad para complementar sus ingresos o bien como un pasatiempo (Zamudio, 2017; Martínez y Pérez, 2013).

Cuadro 1. Tipos de tecnificación de acuerdo a la zona apícola

<b>Tipo de producción</b>	<b>Zona apícola</b>	<b>Tecnología</b>
Tecnificado	Oaxaca, México, Puebla, Veracruz, Jalisco, Aguascalientes, Chihuahua, Sinaloa, San Luis Potosí, Morelos, Nuevo León y Tamaulipas.	Generación de tecnología adecuada Movilización de colmenas Envasado de miel Rendimiento por colmena/año 60 ~ 70 kg Cadena productiva integrada
Semitecnificado	Extendido en todo el territorio nacional	Sistemas variables de tecnificación Promedio de colmenas 80 Rendimiento 30 ~ 45 kg año. Intermediarismo
Tradicional	Extendido en todo el territorio nacional	Promedio de colmenas de 10 – 50 Baja incorporación de tecnificación Rendimiento de 15 ~ 20 kg año.

Tomado de Magaña 2011; Contreras *et al.*, 2013.

La producción de miel en México ha atravesado periodos de fluctuación, en los primeros años (periodo 1980-1995) la producción media en toneladas fue de 60.442, en forma notable es en este periodo en donde se alcanzaron picos máximos de producción (Figura 1). En años posteriores la producción mostro bajas y altas, se atribuye que los años con menos producción ha sido influenciado por problemas en el manejo de los apiarios (africanización de las abejas, presencia del ácaro *Varroa destructor*, precipitaciones

pluviales erráticas que han afectado los periodos de floración por otra parte está la inestabilidad del mercado nacional e internacional y los problemas de producción y desorganización de los productores (Magaña *et al.*, 2016), ejemplo de ello es el decremento notable de miel que ocurre en el 2017, es donde la producción nacional reporto 13 626 ton menos que el año anterior. Específicamente en el 2016 se presentaron condiciones poco favorables para la apicultura como: el despoblamiento de cerca del 49% las colonias de abejas en la región de la comarca lagunera, los apicultores contabilizaban 6 256 colmenas, pero en el transcurso del 2015 al 2016 contabilizaron 3 190 colmenas (Noticias del Sol laguna, 2018), este patrón de muertes en abejas se ha extendido a los estados de Jalisco, Durango, Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas, Chihuahua y la Península de Yucatán, región en la que además repercutió una fuerte sequía (Sin embargo, 2018). En el primer cuatrimestre del 2018 la producción se incrementó en cinco mil toneladas, es decir aumento un 34.7% más que el volumen que se reportó para el 2017. De acuerdo a SAGARPA (2018). El incremento se les atribuye a las condiciones climáticas que favorecieron a la península de Yucatán, quien es el principal productor de miel en el país.

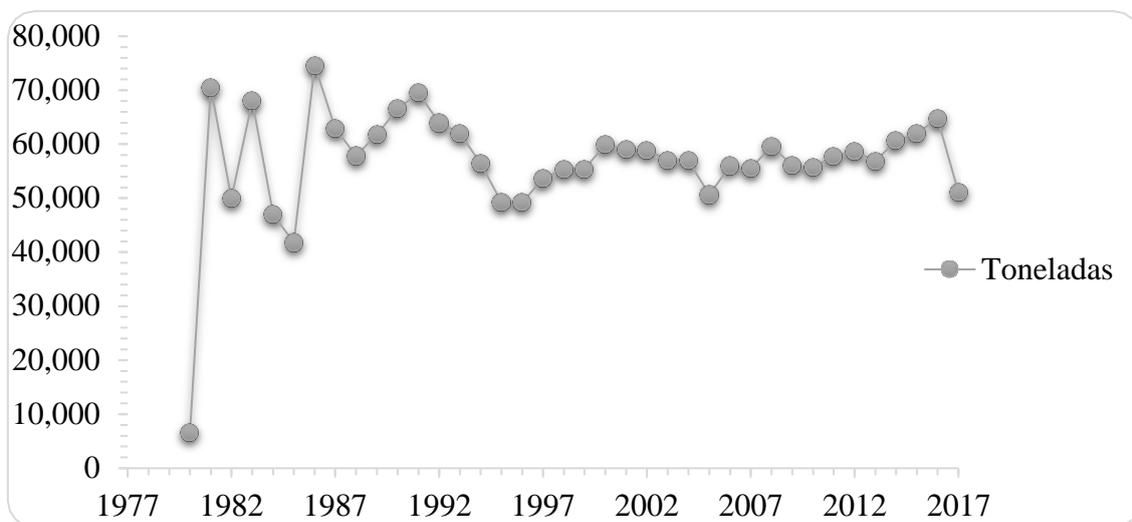


Figura 1. Producción nacional de miel (toneladas) en el período 1980-2017. Elaboración propia.

La tasa de crecimiento anual refleja que en la década de los ochenta la producción de miel se incrementó en un 78% , en este periodo de tiempo las condiciones ambientales eran diferentes a las actuales, la crisis ambiental y los estragos comienza a reflejarse a partir de los 90's en donde el crecimiento anual adquiere valores menores al 1%, esta tendencia continua en los años 2000, este periodo de tiempo estuvo marcado por diversos factores:

las contingencias ambientales ocasionada por los huracanes Gilberto e Isidoro en 1986 y 2002 (Rosales y Rubio, 2008), este último provocó la merma de 52 149 colmenas en la Península de Yucatán (Echazarreta, 2003), otro factor fueron las temporadas de sequías que repercuten directamente en la fenología y fisiología de las plantas, alterando en muchos casos la disponibilidad de polen y néctar, elementos vitales para el comportamiento de la abeja y su mantenimiento (Figueredo *et al.*, 2015). Ante la carencia de estos dos elementos se propicia la presencia de enfermedades que afectan al desarrollo de las colonias, ante este hecho los apicultores hacen uso de medicamentos que agregan residuos indeseables en las propiedades de la miel, actualmente la detección de residuos químicos es señalada como una de las razones en la disminución en el precio (Echazarreta, 2003; Rodríguez, 2007).

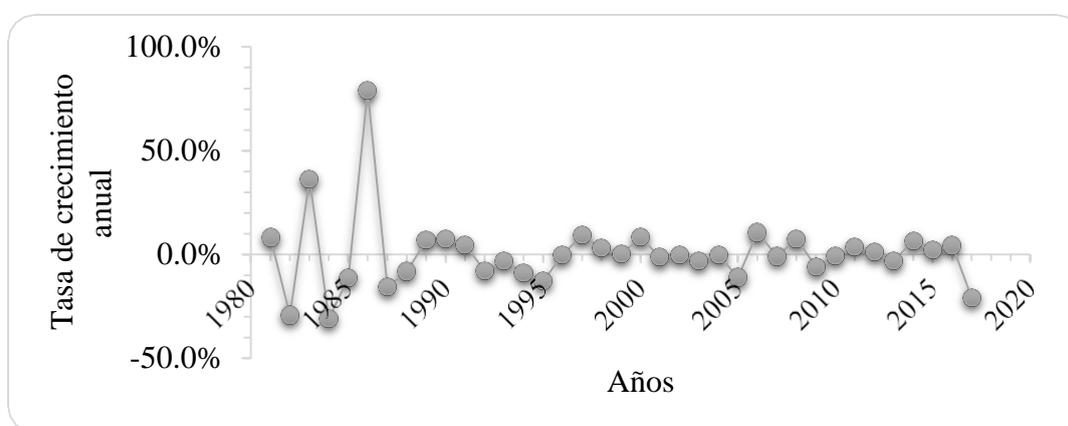


Figura 2. Tasa de crecimiento anual de la producción de miel en México. Período 1980-2017. Elaboración propia.

En la figura 3 se hace la comparación de la producción en toneladas de miel y el número de colmenas nacional durante el período del 2007- 2016. Se puede observar que ambos han incrementado, en el 2016 se obtuvo la mayor producción de miel con 64 690 ton, sin embargo, el número de colmenas decreció de 2 017 931 a 1 859 360. El volumen de producción y el número de colmenas ( $R^2 = 0.51$ ) muestra una relación positiva media, la existencia de más colmenas repercute en el volumen de producción reportado a nivel nacional. Esto refleja un panorama positivo para la apicultura dado que mayor cantidad de colmenas significaría un incremento en el número de apicultores y una mayor contribución a los servicios ecosistémicos como la polinización. Por otro lado, se pone de manifiesto aspectos como el rendimiento por colmena, dado que en el país los niveles estimados en kg de miel son de 29.1 kg de miel por año (Magaña *et al.*, 2016), esta cifra

es baja al compararla con el rendimiento reportado en países como Costa Rica con 32 kg de miel (Morales, 2017) y Argentina con rendimientos que van de los 30 kg a los 40 kg por colmena.

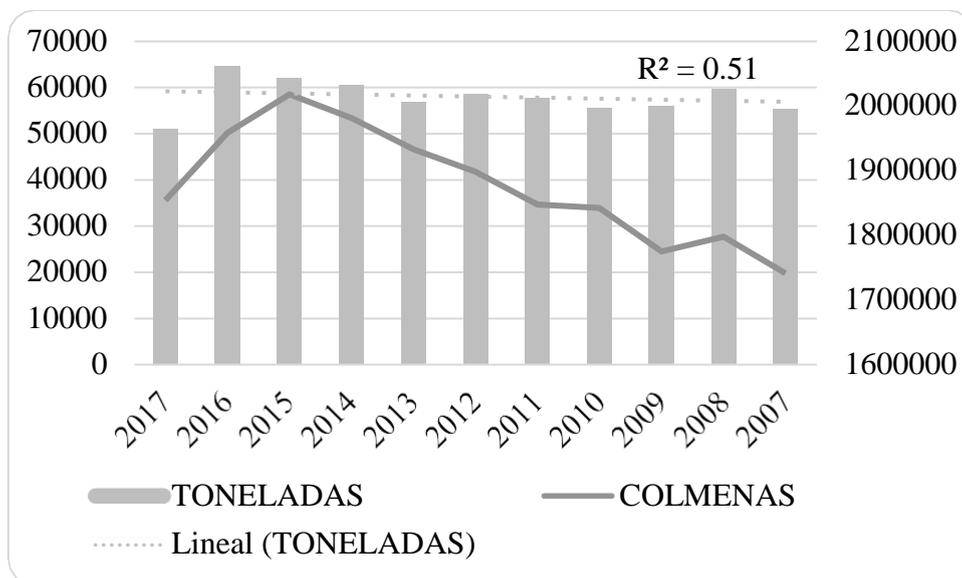


Figura 3. Comparación de la producción de miel con el número de colmenas. Fuente: Elaboración propia.

En los últimos años la tasa de crecimiento de los principales estados productores (Figura 4) ha sido baja en comparación con estados como Chiapas en donde el crecimiento en producción ha tenido un 5.5%, muy por encima de los estados de la península de Yucatán y esto se ha debido principalmente a un aumento en el número de colmenas y que existe un repunte en la actividad en los últimos años, mientras que en la península de Yucatán el crecimiento ha sido bajo debido a que el número de colmenas se ha mantenido casi constante y la producción por unidad de colmena se ha mantenido.

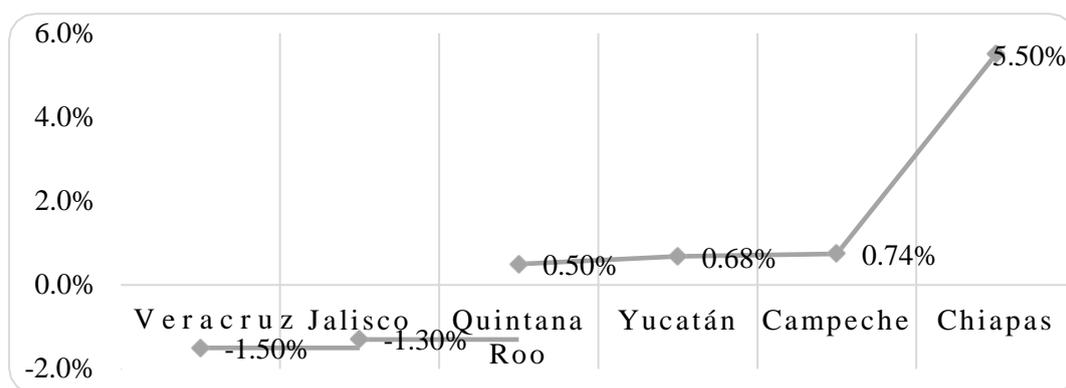


Figura 4. Comparación de la tasa de crecimiento de la producción de miel del sureste con otros estados. Período 2000-2017. Elaboración propia con datos del SIAP (2000-2017).

Durante el período analizado de 1980-2015 (Figura 5) el valor promedio de la exportación fue de 51,158 miles de dólares. En el periodo de 1980 al 2004 se observa que el volumen de exportación de miel se comportó en forma similar debido a la apertura comercial de México, el 2005 represento un año con los niveles más bajos de volumen y de valor pagado a la miel mexicana, entre los acontecimientos que marcaron este año se encuentra el cierre del mercado extranjero debido a la detección de residuos químicos en la miel mexicana y la alza en la producción de miel de países como China. Después del 2010 se observa un aumento en el valor de las exportaciones de miel, por ejemplo, en 2015 se alcanza una cifra récord en exportaciones con 150, 000 miles de dólares producto de las 45,000 toneladas vendidas sin embargo en el 2016 el valor y la cantidad de toneladas de miel disminuyo situando al país en el quinto lugar en la producción de miel (BANXICO, 2016), una de las principales causas de la disminución en la exportación es la falsificación de miel en países asiáticos, esto contribuye que el crecimiento de países como China, Vietman, India y Tailandia crecieran el 196% (Diario de Yucatán, 2018), por otro lado países importadores de miel mexicana como Estados Unidos han detectado la contaminación de la miel con residuos de antibióticos como el cloranfenicol, metronidazol, nitrofurano, sulfatiazol, estreptomicina, entre otros (Strayer *et al.*, 2014)

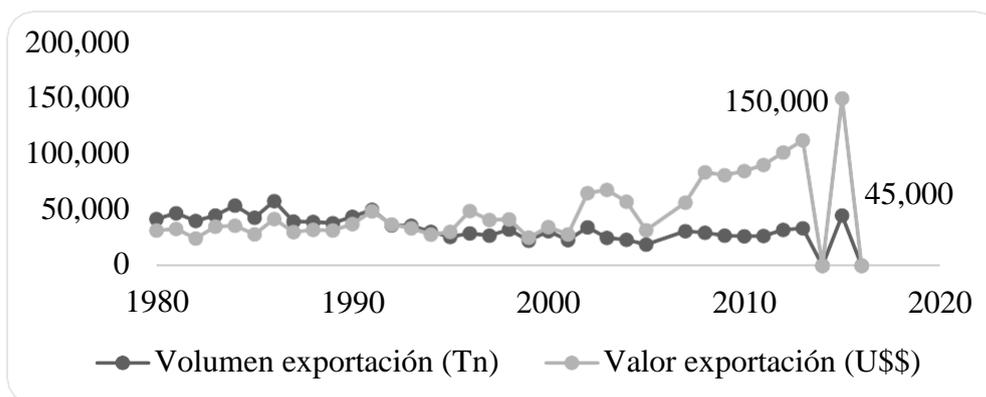


Figura 5. Volumen y valor de producción de las exportaciones de miel. Período 1980-2016. Elaboración propia.

A nivel mundial el mayor productor de miel en el 2016 fue China con 450,300 tn, Turquía con 94, 694 tn y seguido por Argentina, Ucrania y Rusia. México no figura entre los 5 productores principales, pero se encuentra en el tercer lugar en país exportador de miel solo después de China y Argentina (Atlas SIAP, 2016). Las exportaciones de miel han crecido en los últimos años y a partir del 2003 presentan incrementos mínimos atribuidos a la especialización del sector apícola, mejora del producto con la generación de valor agregado y la diversificación en el uso de la miel (Ocampo *et al.*, 2016). Sin embargo, cuando se ha analizado el nivel de competitividad frente a otros países se ha encontrado que ocupa el decimotercer lugar, la competitividad de México en el mercado exterior se debe al precio en que se oferta la miel y no a la diferenciación de la misma, caso contrario a lo que ocurre en Argentina, en donde se ha impulsado la diferenciación de productos a través de políticas de innovación tecnológica (Franchetti de Paula *et al.*, 2016). Lo anterior, refleja que más que ser un país con vocación total para la producción y exportación de miel, es un país que posee los recursos naturales necesarios para la producción (flora nectarífera) y la falta de consumo en la población permite generar excedentes suficientes para la venta (Magaña *et al.*, 2017).

Esta situación representa un abanico de oportunidades para la mejora de la apicultura mexicana, especialmente para el fortalecimiento de las capacidades técnicas y la diversificación del producto, para lograr la especialización y la diferenciación que permita alcanzar mayores índices de calidad y que estos se vean reflejados en la producción que se destina a la exportación, por otro lado, el consumo per cápita por día es de 0.53 gr (FAOSTAT, 2016) y de 200 gramos por año (SAGARPA, 2017). El consumo de la miel representa oportunidades de negocio para el apicultor, dado que actualmente se cree que la baja demanda de la población mexicana se debe a inadecuadas estrategias de

comercialización y difusión de los beneficios del consumo del producto, cabe destacar entre ellos el aporte nutritivo y energético que posee la miel debido a su constitución en carbohidratos, asimismo posee elementos antimicrobianos, antioxidantes, antivirales, antiparasitarios, antiinflamatorios y antimutagénicos, en cantidades que dependen siempre del origen botánico de la miel (Bogdanov *et al.*, 2008).

Para el 2017 el país con mayor importación de miel mexicana es Alemania concentrando cerca del 54% de la producción y en segundo lugar EE.UU. con el 18%. A pesar de presentar una ventaja comparativa revelada (es decir la especialización exportadora) frente Argentina y China, como se puede apreciar en la figura 6 la mayor parte de las ventas se orientan a un solo país europeo que es Alemania, resulta ser necesario el aumento del nivel de productividad para que el excedente para exportación no sea resultado del bajo consumo en la población o una serie de factores que disminuyan y restrinjan la producción en otros países, se necesita que los productores conozcan la importancia de producir miel con la calidad adecuada para exportación esto con la ayuda de figuras que propicien la autogestión, revalorización y el desarrollo regional (Magaña *et al.*, 2017).

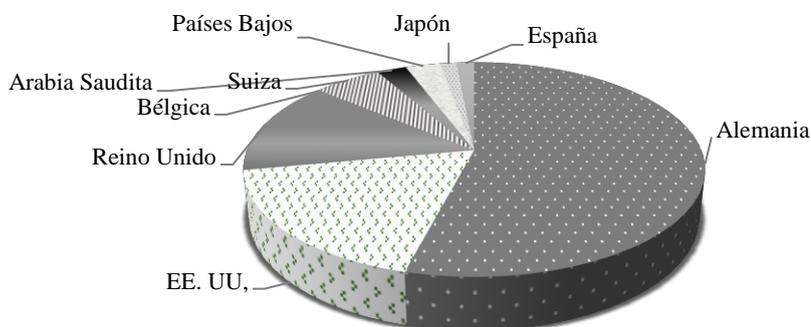


Figura 6. Destino de la producción de miel mexicana. Elaboración propia.

### La apicultura en la península de Yucatán

El comportamiento en la producción de miel en el sureste habitualmente ha sido encabezado por los estados de Yucatán y Campeche, es importante denotar que en el periodo de 1980 y 1990 se alcanzaron picos máximos de producción en ambas entidades. La producción de miel ha ido decreciendo atribuido a las problemáticas que atraviesa la actividad tales como la llegada de enfermedades de la colmena, problemas en la

competitividad del producto, bajo precio de la miel y la falta de organización entre productores. En el 2017 la producción de Yucatán alcanzó las 4,350.7 toneladas y Campeche 3,767.4 toneladas (Figura 7), cifras muy por debajo de las registradas en el 2016, en este último año los apicultores del sureste manifestaron que la falta de lluvia provocó que la floración de las plantas melíferas fuese tardía y en muchos sitios de la zona casi nulas, esta situación ambiental sumada al incremento de enfermedades de la colmena repercute ha repercutido en el decremento de la producción, fuentes como el Periódico Novedades (2018) informa que de acuerdo al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) entre los años 2012-2015 se han infectado más del mil colmenas con varroasis, nosemosis y la plaga del pequeño escarabajo de la colmena.

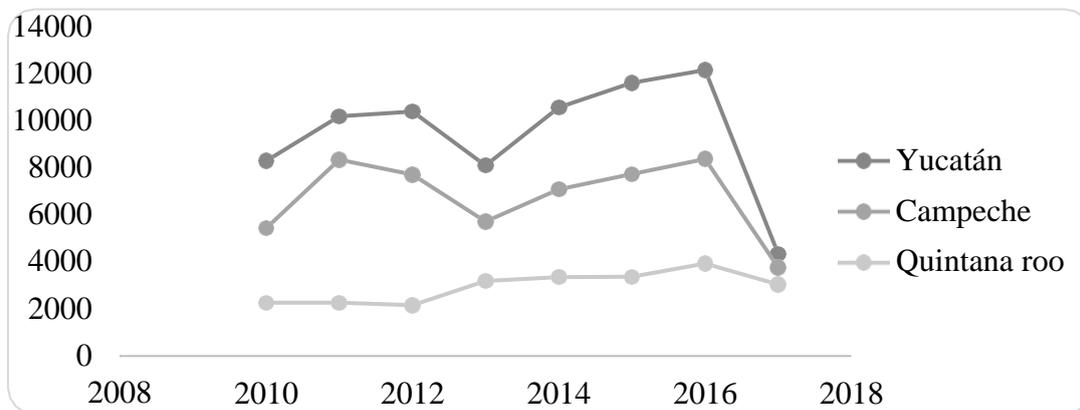


Figura 7. Evolución de la producción de miel en el Sureste (Toneladas). Elaboración propia.

### **Tendencias de la producción apícola en Campeche: situación histórica y actual**

Campeche cuenta con una amplia riqueza natural en los 57 mil 792 km<sup>2</sup> de superficie territorial y 523 km de litoral. El estado se caracteriza por presentar una de las mayores coberturas selváticas y de manglar, resalta la presencia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, considerado uno de los más importantes corredores biológicos entre el sureste mexicano y Centroamérica dado su papel como área de desplazamiento de especies clave como el jaguar (*Panthera onca*) (Villalobos *et al.*, 2010).

El estado de Campeche es uno de los estados con menor población en México, se reporta cerca de 900,000 habitantes. Los municipios con mayor concentración de habitantes son

los ubicados al norte del estado (Calkiní, Hopelchén y Hecelchakán), de igual forma estos municipios albergan el 32% de la población mayahablante (Russel *et al.*, 2016).

La apicultura constituye uno de los subsectores con mayor dinámica en el sector agropecuario del estado. Se encuentra profundamente medida en términos de la demanda del mercado internacional, la actividad en su mayoría es dependiente de los apoyos de las políticas públicas.

La producción de miel en Campeche (Cuadro 2) reporta una producción promedio de 6771.8 toneladas (período 2010-2017). La apicultura es practicada en todos los municipios de la entidad, siendo los principales Champotón, Hopelchén, Calkiní y Calakmul (Figura 10). En los municipios de Hopelchén la producción promedio es de 681.5 y en Champotón de 1556.1, en ambos sitios se concentra la mayor producción de miel dado que los productores son de origen maya y traen consigo una fuerte tradición familiar en la labor apícola que representa la principal fuente de ingresos (Parra *et al.*, 2013). En los municipios de Escárcega, Candelaria, Carmen y Palizada la producción promedio oscila entre 110 y 40 toneladas, como se observa las cifras son menores ya que estos sitios se caracterizan por tener como principal actividad la ganadería de bovinos.

Cuadro 2. Producción promedio de miel en Campeche, México. Período 2006-2017.

<b>Año</b>	<b>Producción (TON)</b>	<b>Valor de la producción (\$/miles)</b>
2006	6 016	87 358
2007	8 209	104 884
2008	8 817	184 247
2009	6 976	209 280
2010	5 435	157 615
2011	8 881	261 190
2012	7 702	226 515
2013	5 715	205 740
2014	7 074	247 590
2015	7 736	410 346
2016	7 071	257 384
2017	3 767	129 958

Elaboración propia

La figura 8 muestra como se ha distribuido la producción de miel en el estado en un período de once años. De acuerdo con el promedio en este lapso de tiempo, los municipios con mayor producción son Champotón, Calakmul y Hopelchén.

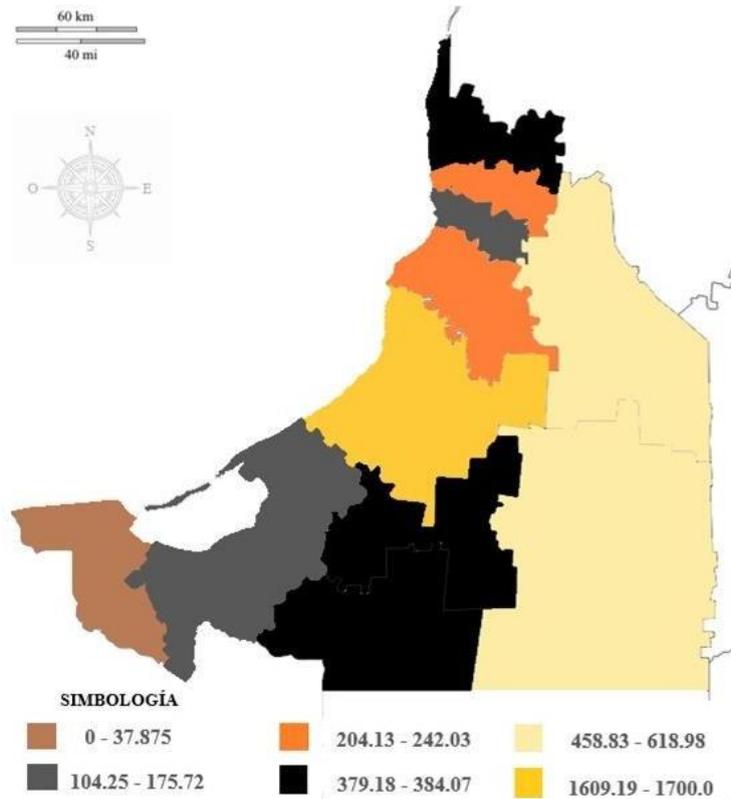


Figura 8. Distribución de la producción de miel en Campeche (Promedio 2006-2017 Toneladas). Elaboración propia.

Tomando en cuenta la información de volumen de producción del periodo 1980-2017 (Figura 9), para el estado se observa tasas de crecimiento anual variables, alcanzando su mayor pico de crecimiento en los años 2000, posteriormente este empieza a decrementar del 2010 al 2015, hasta alcanzar un valor negativo de -0.55 para el año 2017.

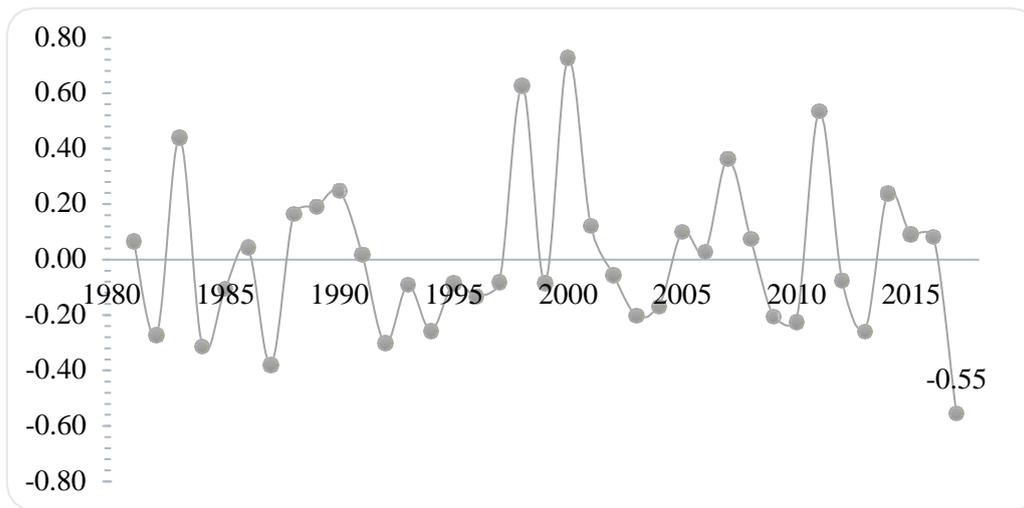


Figura 9. Tasa de crecimiento de la producción de miel en Campeche. Período 1980-2017. Elaboración propia.

En cuanto al precio por kg y el valor monetario de la producción (Figura 10) se observa que ha ambos han ido en decremento, obteniendo un valor negativo en el valor de la producción dado la disminución en el precio por kg de miel en el 2017. Particularmente esta problemática se le atribuye a la contaminación con residuos de sustancias químicas como antibióticos o medicamentos para el control de enfermedades y los agroquímicos utilizados para el manejo de cultivos transgénicos como la soya (Rivera de la Rosa y Ortiz, 2017). Soto *et al.*, (2017) señalan que la implementación de buenas prácticas de producción y diversificación de los productos de la colmena a través de la coordinación con los actores de la cadena productiva permitirían incrementar la competitividad de la actividad apícola.

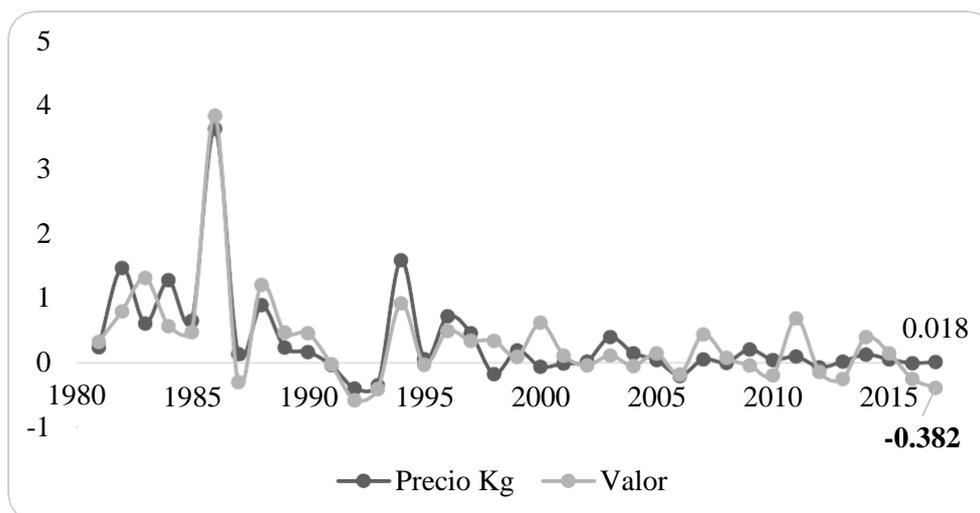


Figura 10. Tasa de crecimiento anual del precio por kg y valor de la producción de miel en Campeche. Período 1980-2017. Elaboración propia con datos del SIAP (2017).

## CONCLUSIONES

La apicultura es una actividad económica de vital importancia para el país, como lo refleja el crecimiento en el valor de las exportaciones, por otro lado, el crecimiento en la producción de miel ha sido marcado por una decadencia notable, como factores internos la actividad se encuentra amenazada por el cambio climático, las enfermedades y plagas de las abejas, el uso de agroquímicos en los cultivos y el bajo impacto que tienen los programas dedicados a la mejora de las técnicas de producción, mientras que la inestabilidad del mercado exterior de la miel repercute directamente en la economía nacional en vista de que la mayor parte de la producción del líquido se destina a la exportación.

Ante lo anterior resulta necesario el idear e implementar estrategias necesarias para el fortalecimiento y mejora de la apicultura, por ejemplo, el aumento en el consumo per cápita de miel a nivel nacional y el incidir en la promoción de buenas prácticas de manejo y producción apícola con el fin de cumplir las normas sanitarias y de calidad que se exigen en el mercado exterior y por otro lado, la creación de demanda interna de la miel contribuiría a que los apicultores nacionales encuentren nichos de mercado para su producción.

## LITERATURA CITADA

- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R. and Gallman, P. (2008). Honey for nutrition and health: a Review. *American Journal of the College of Nutrition*, 27: 677-689.
- Campeche. (enero, 2017). A través de CONAFOR, mujeres podrán obtener apoyo por 2 MDP. Recuperado de <http://www.campeche.com.mx/a-traves-de-conafor-mujeres-podran-obtener-apoyo-por-2-mdp/>.
- Canepa, P. I. y Pérez, A. P. (2017). Análisis de la competitividad micro y meso en la apicultura del estado de Campeche, México. *Perspectivas Rurales. Nueva época*, 15 (29): 201-219.
- CEFP. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2018). Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2012-2018. 23 pp. [www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2018/cefp0232018.pdf](http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2018/cefp0232018.pdf)
- Coh, M. M., Cetzal, I. W., Zúñiga, D. D., Poot, P. W., Noguera, S. E., Martínez, O. F. y Cuevas, J. M. Multiusos de la flora apícola: una alternativa económica para los productores de Campeche, México. En: Martínez Pérez de Ayala, L., Martínez, P. F. y Cetzal, I. W. (2017). *Apicultura: manejo, nutrición, sanidad y flora apícola*. Universidad Autónoma de Campeche. 113 pp.
- Diario de Yucatán. (2018). Falsificación de miel causa pérdidas a la producción nacional. <https://www.yucatan.com.mx/mexico/falsificacion-miel-causa-perdidas-la-produccion-nacional>.
- Echazarreta, G. C. (1999). Caracterización de la apicultura en la península de Yucatán. *Memorias del foro de proyectos integrales: Sistema Producto Miel, Mérida, Sisiera/UADY*, pp: 29-43.
- Echazarreta, G. C. (2003). Efectos del huracán Isidoro en la apicultura de Yucatán. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*, 224: 30-41.
- Echazarreta, G. C. (2003). Efectos del huracán Isidoro en la apicultura de Yucatán. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*, 224 : 30-41.
- Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. TRADEMAP. (2017).

[https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry\\_TS.aspx?nvpm=3|484|||0409||4|1|1|2|2|1|2|1|](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3|484|||0409||4|1|1|2|2|1|2|1|)

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2016). FAOSTAT-Producción agrícola. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL>.
- Flores, N. A. & Medina, G. M. (2017). Comercialización de miel orgánica como instrumento para el desarrollo sustentable: el caso de la sociedad U Kaabil Ts'Its'Ilche' Ye Etel Ánchunu' Ub Maayao'Ob". Red Internacional de Investigadores de Competividad. 2- 17.
- Flores, N. A. & Medina, G. M. (2017). Comercialización de miel orgánica como instrumento para el desarrollo sustentable: el caso de la sociedad U Kaabil Ts'Its'Ilche' Ye Etel Ánchunu' Ub Maayao'Ob". Red Internacional de Investigadores de Competividad. 2- 17.
- Franchetti de Paula, M., Angelo, H., Nascimento de Almeida, A., Juazeiro do Santos, A. y Leodoro da Silva, J. (2016). Mercado de mel natural: competitividad de nos precos de exportacao. Curitiba, PR, 46 (3): 363-369.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2017. Extensionismo territorial en un entorno de innovación y buenas prácticas. 112 pp.
- Jiménez, C. J. & Gómez, T. J. (2005). Lippia sp Una especie promisoría para la apicultura. Folleto técnico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 12 pp.
- Labougle, R. J. y Zozaya, J. A. (1986). La apicultura en México. Ciencia y Desarrollo, 12 (69): 17-36.
- Landini, F. (2016). Concepción de extensión rural en 10 países Latinoamericanos. Andamios, 13 (30): 211-236.
- Magaña, M. M., Moguel, O. Y., Sanginés, G. R. y Leyva, M. C. (2012). Estructura e importancia de la cadena productiva de la miel en México. Rev Mex Cienc Pecu, 3 (1): 49-64.
- Magaña, M. M., Sanginés, G. J., Lara y L. P., Salazar, B. L. y Leyva, M. C. (2017). Competividad y participación de la miel mexicana en el mercado mundial. Rev Mex Cien Pecu, 8 (1): 43- 52.

- Magaña, M. M., Tavera, C. M., Salazar, B. L., Sanginés, G. J. (2016). Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7 (5): 1103-1115.
- Martínez, G. E. & Pérez, L. H. (2013). La producción de miel en el trópico húmedo de México. *Avances y retos en la gestión de la innovación*. Universidad Autónoma Chapingo. 102 pp.
- Mayoral, G. M., Cruz, C. P., Duarte, O. J. y Mancilla, J. J. (2015). El perfil del extensionista rural en Baja California Sur (BCS), México. *Revista Global de Negocios*, 3 (3): 43- 54.
- Muñoz, R. M. & Santoyo, H. (2010). Del extensionismo a las redes de innovación. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Editor Vinicio Horacio Santoyo. 31-69.
- Noticias del sol laguna. (2018). Alerta disminución de abejas en La Laguna. <https://www.noticiasdelsoldelalaguna.com.mx/local/alerta-disminucion-de-abejas-en-la-laguna-2646681.html>
- Novedades Quintana Roo. (2018). Producción de miel en los dos últimos años, sin repunte. <https://sipse.com/novedades/chetumal-produccion-miel-colmenas-panales-apicultores-miel-mieleros-produccion-productores-toneladas-repunte-plagas-climas-283725.html>.
- Ocampo, T. P., Vázquez, E. A. y Cocom, V. J. Producción de miel en México: situación histórica y actual. En: Ramos, D. A. & Pacheco, L. N. (eds). *Producción y comercialización de miel y sus derivados en México: Desafíos y oportunidades para la exportación*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. 196 pp.
- Parra, A. R., T. Castillo y S. Salas. 2013. Reporte final: Sistematización de experiencias de la cadena de valor de miel de los estados de Campeche y Quintana Roo, México. Selva maya. Programa regional. Protección y uso sostenible de la selva maya. Desarrollo y consultoría apícola S. C. Información en línea. [www.selvamaya.info/wp-content/uploads/2016/05/Sistematización-de-experiencias-de-la-Cadenas-de-Valor-de-miel-de-los-estados-de-Campeche-y-Quintana-Roo.pdf](http://www.selvamaya.info/wp-content/uploads/2016/05/Sistematización-de-experiencias-de-la-Cadenas-de-Valor-de-miel-de-los-estados-de-Campeche-y-Quintana-Roo.pdf). Consulta: febrero de 2018.

- Pérez, A., Sánchez, T., Armengol, N. y Reyes, F. (2010). Características y potencialidades de *Moringa oleífera*, Lamarck. Una alternativa para la alimentación animal. *Pastos y Forrajes*, 33 (4): 2-16.
- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T. D., Dicks, L.V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J. y Vanbergen, A. J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 570 (7632): 220-229.
- Rivera de la Rosa, A. & Ortiz, P. R. (2017). Producción de soya transgénica y miel en Yucatán, México. Impactos en la sustentabilidad de productores en Tekax. *Revista de Economía*, 24 (88): 45-81.
- Rodríguez, B. E. y Pinkus, R. M. (2015). Apicultura, entorno y modernidad en localidades de Yucatán, México. *Biotemas*, 28 (3): 143-157.
- Rodríguez, L., O. La., M. Fonseca., F. Guevara., A. Hernández., M. Jiménez. 2009. Extensionismo o innovación como proceso de aprendizaje social y colectivo ¿Dónde está el dilema? *Rev. Cub. Cien. Agrí.* 43: 387-394.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. 5 ed. New York: Free Press.
- Rosales, G. M. y Rubio, H. A. (2008). Apicultura y organización de apicultores entre los mayas de Yucatán. *Estudios de cultura maya*, 35: 163-186.
- Russell, L., Cessia, C., y Said, A. (2016). The importance of the recognition of contemporary Mayan adaptive management strategies in the Biosphere Reserva “Los Petenes”, Campeche, México. *International Journal of Arts and Commerce*, 5 (9): 107-117.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2017. La miel en México y el mundo. <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/la-miel-en-mexico-y-el-mundo?idiom=es>.
- SAGARPA-INIFAP. (2010). Guía PROGAN para cumplir los compromisos de los beneficiarios. Yucatán. Coordinación General de Ganadería. Yucatán. [www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/guias/guia\\_pue.pdf](http://www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/guias/guia_pue.pdf)
- SAGARPA-SIAP (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. Atlas

agroalimentario. Información en línea.  
<[http://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2016/Atlas-Agroalimentario-2016](http://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2016/Atlas-Agroalimentario-2016)>. (Consulta: abril de 2018).

Secretaría de Desarrollo Rural. (septiembre, 2017). SDR respalda a apicultores. Recuperado de <http://www.desarrolloruralcampeche.gob.mx/boletines/sdr-respalda-apicultores/>.

Sin embargo. (2018). México mata a sus abejas a punta de químicos y tala; se va el polen que nutre 75% de la vegetación. <https://www.sinembargo.mx/25-08-2018/3458471>.

Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación. 2017. Iniciativa que expide la Ley General de Conservación, Protección y Fomento Apícola. Recuperado de [http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2017/09/asun\\_3579460\\_20170928\\_1506610307.pdf](http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2017/09/asun_3579460_20170928_1506610307.pdf).

Soto, M. L., Elizarraras, B. R. y Soto, M. I. (2017). Situación apícola en México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3 (7): 40-64.

Strayer, S. E., Everistine, K., and Kennedy, S. (2014). Economically motivated adulteration of honey: Quality control vulnerabilities in the international Money Market. *Food Protections Trends*, 34 (1): 8-14.

Villalobos, Z. G. & Mendoza, V. J. (2010). La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur, México. 730 pp.

Villanueva, G. R. y Colli-Ucan, W. (1996). La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas. *Folia Entomológica Mexicana*, 97: 55-70.

Wallberg, A., Han, F., Wellhagen, G., Dahle, B., Kawata, M., Haddad, N., Simoes, Z., Allsop, M., Kandemir, I., De la Rúa, P., Pirk, C. y Webster, M. (2014). A worldwide survey of genome sequence variation provides insight into the evolutionary history of the honeybee *Apis mellifera*. *Nature Genetics*, 46 (10): 1082-1089.

Zamora, M. A., Jiménez, V. M. y García, C. J. (2017). Rural agricultura development and extensión in Mexico: Analysis of public and private extensión agents. *Journal of Agriculture Extension and Rural Development*, 9 (2): 283-291.

Zamudio, A. (2017). Producción de miel convencional y orgánica en la Península de Yucatán. Tesina para optar al grado de Maestría Profesionalizante en Ecología Internacional. El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, México. Pp. 109.

**CAPITULO II.**  
**CARACTERIZACIÓN Y TIPOLOGÍA DE APICULTORES EN PROYECTOS**  
**DE EXTENSIONISMO. LECCIONES Y PROPUESTAS DESDE CAMPECHE,**  
**MÉXICO**

**CHARACTERIZATION AND TYPOLOGY OF BEEKEEPERS IN**  
**TECHNOLOGY TRANSFER PROJECTS. LESSONS AND PROPOSALS FROM**  
**CAMPECHE, MEXICO**

Laura-Patricia Serralta-Batun<sup>1</sup>, José-Alberto Zarazúa\*<sup>2</sup>, José-Humberto Caamal-Velázquez<sup>1</sup>, Juan-Carlos Alamilla-Magaña<sup>1</sup>, Everardo Aceves-Navarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico. Campus Campeche. Colegio de Postgraduados, 24450. Champotón, Campeche. (serralta.laura@colpos.mx). <sup>2</sup> Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Banco de México. 58342. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8555, Colonia Ex-Hacienda San José de la Huerta. Morelia, Michoacán, México. (jzarazua@fira.gob.mx).

<sup>1</sup> Campus Campeche. Colegio de Postgraduados, 24450. Champotón, Campeche. (hcaamal@colpos.mx, alamilla@colpos.mx, everardo.aceves@colpos.mx).

**Resumen**

La actividad apícola en Campeche aportó en promedio \$89 000 000 (US\$4 461 152.88) anuales, con volumen de producción de 6 894.40 t, que equivalen al 15.8 % de la producción nacional, durante el período 1980 - 2016. El objetivo de la presente investigación fue formular una tipología de apicultores en los municipios de Campeche, Calkiní y Hopelchén, para focalizar estrategias de intervención en futuras actividades de extensionismo. Se aplicaron 220 entrevistas a apicultores cooperantes, pertenecientes al estrato familiar de subsistencia sin vinculación al mercado (E1) y familiar de subsistencia con vinculación al mercado (E2). Para definir la tipología se realizaron análisis de componentes principales (ACP), k-clustering, modelo lineal tipo Ancova y prueba pareada de Bonferroni. La actividad se lleva cabo por apicultores mayores a los 40 años de edad, el 70.9 % habla la lengua maya y tiene un nivel bajo de escolaridad. El promedio de colmenas es de 30 con un rendimiento de 11.47 kg de miel colmena-1 con una

Producción media de 378.57 kg año<sup>-1</sup>. Hay evidencia de que las variables escolaridad y años de experiencia influyen en el nivel tecnológico y la adopción de innovaciones.

**Palabras clave:** tecnología adecuada, capacidad productiva, adopción de tecnología, productores minifundistas.

### **Abstract**

The beekeeping activity in Campeche contributed on average \$ 89 000 000 (US \$ 4,461,152.88) per year, with production volume of 6,894.40 t, equivalent to 15.8% of national production, during the period 1980 - 2016. The objective of this research was to formulate a typology of beekeepers in the municipalities of Campeche, Calkiní and Hopelchén, to focus intervention strategies in future extension activities. 220 interviews were applied to cooperating beekeepers, belonging to the subsistence family stratum without connection to the market (E1) and subsistence family with linkage to the market (E2). To define the typology, principal components analysis (PCA), k-clustering, Ancova type linear model and Bonferroni paired test were performed. The activity is carried out by beekeepers over 40 years of age, 70.9% speak the Mayan language and have a low level of schooling. The average number of hives is 30 with a yield of 11.47 kg of hive honey-1 with an average production of 378.57 kg year-1. There is evidence that the variables schooling and years of experience influence the technological level and the adoption of innovations.

**Key words:** appropriate technology, productive capacity, technology adoption, producing small farmers.

## INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad importante en México por la generación de empleos y el complemento al ingreso agropecuario. México es el octavo productor mundial de miel (51 065 t) con lo que tres de cada 100 kilogramos de miel de abeja en el mundo provienen de colmenares mexicanos. Durante el período 2012 - 2017 México exportó en promedio 27 722 t, es decir, 50.6 % de la producción promedio nacional, volumen de producción con un valor de US\$105 millones. El 41.2 % del volumen exportado de miel tiene por destino el mercado alemán, 18.6 % EE.UU. y el restante 40.2 % lo conjuntan 26 países (SAGARPA-SIAP, 2018). Se estima que existen 45 000 apicultores distribuidos en prácticamente todo el territorio nacional (El Debate, 2015), los cuales, trabajan con 1.9 millones de colmenas, según declaración realizada por el coordinador general de Ganadería de SAGARPA, Francisco Gurría Treviño.

Las principales regiones apícolas se dividen en tres: la región Pacífico formado por los estados de Jalisco y Michoacán, la región Golfo incluye a Veracruz, Puebla y la región Sur formada por Yucatán, Campeche, Chiapas y Quintana Roo (Magaña *et al.*, 2016). En 2015, 36.3 % de la producción nacional se concentró en la zona sur (24,509 t), y Campeche fue la segunda entidad en importancia para la producción durante 2016, con 8,378 t (SAGARPA-SIAP, 2016; Atlas Agroalimentario, 2016).

El sistema de producción apícola del estado de Campeche integra 7,670 apicultores organizados que tienen como ingreso complementario la producción de miel, los volúmenes de producción más significativos se encuentran en 10 de los 11 municipios (Martínez *et al.*, 2018; Canepa y Pérez, 2017). En Campeche el número total de colmenas es de 480 342 y el valor de la producción fue de \$196 593 (US\$ 9 854.29), pero la actividad apícola en Campeche es complementaria para los ingresos familiares, aunque recibe apoyo en el marco de proyectos de extensión porque concentra 30 a 35 % del total de colmenas en México (Martínez *et al.*, 2017). Por ejemplo, en 2016 la Secretaría de Desarrollo Rural de Campeche, destinó \$976 000, SAGARPA aportó \$3 904 000 y se integró una bolsa de \$4 880 000 (US\$ 244 611.5) para los servicios de extensión e innovación a pequeños productores ganaderos (SDR, 2016).

El extensionismo involucra una serie de acciones que en conjunto son orientadas al acompañamiento de productores minifundistas con el fin de lograr la autosuficiencia económica - productiva (FAO, 2016). Puede interpretarse como un vínculo entre la

generación de conocimiento, la aplicación y posterior uso en la vida de las comunidades, de tal manera que posibilite el desarrollo humano, social y económico individual y colectivo (Russo, 2009). Como estrategia de desarrollo, la extensión provee la información y servicios que necesitan y demandan los productores que faciliten el desarrollo de capacidades técnicas, organizacionales y de gestión (GFRAS, 2010).

Dada la importancia económica y social de la apicultura en el estado de Campeche, el objetivo de la presente investigación fue formular una tipología de apicultores establecidos en los municipios de Campeche, Calkiní y Hopelchén, para focalizar estrategias de intervención donde la apicultura se encuentra en una etapa de transición, es decir de una actividad de recolección a una actividad que represente oportunidades de negocio para el sustento familiar (Nieto, 2009). La hipótesis que guio la presente investigación consideró que los apicultores presentan características sociales y económicas que pudieran limitar o favorecer el impacto de proyectos de extensionismo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estado de Campeche se encuentra localizado en el sureste de la república mexicana entre, 17°49' y 20° 51' N y 89°06' y 92° 27' O. El clima predominante es cálido subhúmedo con una temperatura media anual entre 26 y 27 °C, la precipitación anual es 1 200 y 2 000 mm (INEGI, 2016). En dicha entidad se realizó el proyecto “Estrategia de extensionismo con enfoque integral territorial que permita incrementar la productividad de las unidades económicas de pequeños productores apícolas en la región del estado de Campeche”, puesto en marcha durante agosto-diciembre del 2016 financiado por el Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C. (INCA Rural). En el referido proyecto se intervinieron cinco comunidades de tres municipios del estado de Campeche: Campeche (Uayamón), Calkiní (Tankuché y Santa Cruz exhacienda), Hopelchén (Bolonchén y Sacabchén).

El perfil de los apicultores cooperantes con el proyecto es de aquellos pertenecientes a los Estratos I y II definidos por SAGARPA-FAO (2012) como productores bajo condiciones de desventaja económica y cuya producción no permite generar excedentes para comercializar en grandes mercados por lo que los intermediarios y centros de acopio son el principal destino. Los productores son de origen maya y traen consigo una fuerte tradición productiva de tipo familiar (Parra *et al.*, 2013). El perfil promedio de los

apicultores consideró: 49 años de edad, experiencia productiva de 14 años y escolaridad de 3 años, con interés colectivo de mejorar la productividad de sus colmenas.

Se realizó un muestreo por intención (Otzen y Manterola, 2017), una técnica de muestreo no probabilística que involucró a 220 apicultores, dada la accesibilidad manifestada y la proximidad. Se diseñó y aplicó un cuestionario que se integró por los siguientes apartados: 1) datos generales como la edad, escolaridad, entre otros; 2) socioeconómicos; por ejemplo, número de colmenas, producción de miel en kilogramos por año, etcétera; 3) nivel tecnológico, que involucró un listado de prácticas susceptibles de adopción. Los datos colectados contribuyeron a realizar aproximaciones analíticas para definir y combinar variables para la construcción de tipologías que permiten ordenar fenómenos en grupos similares (Mair *et al.*, 2012). Con la información recabada se definieron ocho variables como operativas (De Martinelli, 2011), entre ellas: 1) habla maya (cualitativa), 2) edad (cuantitativa), 3) escolaridad (cuantitativa), 4) experiencia productiva (cuantitativa), 5) número de colmenas (cuantitativa), 6) volumen de producción de miel (cuantitativa), 7) rendimiento de colmenas (cuantitativa), 8) índice tecnológico (cuantitativa).

Debido a que los apicultores cooperantes se encuentran catalogados como apicultores de “baja a media tecnificación” se construyó un índice de tecnología total en donde se tomaron en cuantas ocho prácticas básicas: capacitación previa, registro de colmenas, división de colmenas, reemplazo de reinas propias, compra reinas, alimentación en escases, control de enfermedades. Se utilizó la fórmula propuesta por De Freitas y Pinheiro (2013):

$$I_{ij} = \frac{\sum_{ij} \delta_{in}}{\delta_{i..n}}$$

donde  $I_{ij}$  es el índice tecnológico para cada apicultor obtenido de la sumatoria de las prácticas que el apicultor realiza ( $\delta_{in}$ ) dividido entre la suma de las prácticas totales identificadas del productor líder o referente podría realizar ( $\delta_{i..n}$ ). El índice tecnológico por apicultor adquirió valores entre 0 y 1.

Para clasificar a los apicultores de los tres municipios se realizó un análisis de correlación de Pearson para la identificación de dependencia entre variables y posteriormente, un análisis de componentes principales basado en índice de correlación para identificar aquellas variables que permitan diferenciar entre grupos de productores.

Los análisis clúster tiene una amplia utilización en investigaciones centradas en la identificación y detección de grupos y sujetos agrarios al brindar información sobre un conjunto de datos evitando la manipulación previa (Mair *et al.*, 2012). Por ello se empleó dicho análisis basado en la distancia de Manhattan a través del método de clustering de partición entorno a medoides (PAM), que presenta mayor robustez, y en el que cada clúster está representado por un objeto (uno por grupo) que se puede considerar como un individuo tipo o representativo de los integrantes del grupo al que pertenece (Brock *et al.*, 2011).

Para determinar la variación del índice tecnológico que alude a la adopción de tecnología al interior de los sujetos de estudio, se realizó un modelo lineal tipo Ancova para eliminar cualquier error sistémico que pudiera sesgar los resultados (Badii *et al.*, 2008). Se consideró el índice tecnológico (variable dependiente) y como covariables la edad, escolaridad y los años de experiencia; en tanto, como factor se utilizó el dominio de la lengua maya con dos posibles respuestas: si o no.

$$Y = \mu + \text{Edad}_i + \text{Escolaridad}_i + \text{Años experiencia} + \text{Habla maya}_j + \epsilon_{ij};$$

donde Y= variable dependiente,  $\mu$  = intercepto y  $\epsilon_{ij}$ = error aleatorio.

El procesamiento y captura de los datos se realizó en Microsoft Office Excel 2016, en tanto los análisis estadísticos se realizaron con el software R versión 3.4.3. (R Core Team, 2017).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Caracterización de los apicultores cooperantes**

Los apicultores estudiados (220) aceptaron participar en el proyecto de extensionismo. Con la información generada se realizó el perfil sociodemográfico reportado que se muestra en el Cuadro 1, donde el 70.9% de los entrevistados habla la lengua maya, la edad de los apicultores oscila entre los 47 y 53 años, exceptuando en la comunidad de Uayamón, donde la edad promedio es de 41 años y también la experiencia del apicultor es menor (7 años). En otros estudios realizados, el intervalo de edad promedio de los apicultores va de los 47 a los 57 años (Magaña *et al.*, 2007; Güemes-Ricalde *et al.*, 2003; Martínez *et al.*, 2018). En la región de estudio, se pudo observar que como ocurre en otras regiones apícolas, la práctica se lleva a cabo por personas mayores de los 40 años, lo que

coincide con los resultados de Contreras-Escareño *et al.* (2013) en donde el 2 % de los apicultores de las zonas sur y sureste de Jalisco tienen 20 años, lo que denota la importancia de difundir la actividad apícola entre los jóvenes adultos (20 a 40 años), con miras a favorecer el relevo generacional y el arraigo de la población en territorios rurales. En las cinco comunidades estudiadas se encontró que el nivel promedio de escolaridad básica (seis años) no se alcanza, debido a que muchos apicultores solo han cursado hasta el quinto año de primaria; sin embargo, también se encontraron apicultores que han cursado la secundaria (nueve años) y la preparatoria (12 años de escolaridad). En este sentido, los resultados obtenidos concuerdan con lo señalado por Canepa y Pérez (2017), quienes mencionaron que la apicultura en Campeche es una práctica importante en las poblaciones rurales, que adolecen de infraestructura educativa y, por tanto, sufren de problemas de analfabetismo. En la experiencia en la actividad apícola en la comunidad de Bolonchén se observó un mayor arraigo de la actividad no así en Uayamón, donde la experiencia en la apicultura es menor, dado que los apicultores son más jóvenes *versus* otras regiones.

Cuadro 1. Perfil sociodemográfico de los apicultores cooperantes del proyecto “Estrategia de extensionismo”.

Comunidad	Número entrevistados	Edad	Número de hijos	Experiencia en la apicultura	Escolaridad
Bolonchén	60	51.01±2.12 a	3.62±0.23 a	16.50±1.87 a	5.41±0.37 a
Sacabchén	40	53.15±2.78 a	3.75±0.61 a	12.62±2.28 a	4.20±0.46 b
Santa Cruz	40	47.74±2.52 a	3.96±0.30 a	14.71±1.92 a	5.92±0.46 b
Tankuché	40	51.86±2.59 a	4.05±0.29 a	16.50±1.87 a	5.77±0.46 a
Uayamón	40	41.15±2.78 b	2.93±0.30 a	7.92±11.08 b	4.30±0.46 a

Promedios con diferente letra son significativamente diferentes de acuerdo con la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).

El perfil productivo se refleja en el Cuadro 2, donde a nivel global, el promedio de colmenas en la zona de estudio es de 30 de las cuales las colmenas productoras son 22.87 con un rendimiento de 11.47 kg de miel cuya producción media total es de 378.57 kg de miel al año y el número de colmenas va de 23 a 36 por apicultor. En las comunidades de Bolonchén y Uayamón se observaron los rendimientos por colmena más bajos; los apicultores obtienen entre 200 hasta cerca de 500 kg de miel por año. En 4 de las 5 regiones la producción de miel no difirió, Uayamón presentó diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ), tal diferencia puede atribuirse al bajo desarrollo de la actividad ya que los apicultores tienen en promedio 7 años de experiencia además de que no existen centros de acopio en formalidad como ocurre en la región norte de Campeche en donde se cuenta con nueve centros de acopio mismos que favorecen la producción de miel (Pat *et al.*, 2012). La diversidad de ecosistemas que presenta el estado en tipos y estados de vegetación naturales y modificados representan recursos melíferos que influyen en la producción de miel (Porter, 2010) así como la influencia del bajo nivel de tecnología, ya que el promedio fue de 30 colmenas para toda la zona lo cual permite una producción de 378.57 kg de miel al año, estas cifras son bajas si se compara con los resultados de caracterizaciones realizadas en otros estados como Jalisco, en donde en promedio los apicultores poseen entre 60 y 100 colmenas y el rendimiento por colmena es de 20 kg (Contreras-Escareño *et al.*, 2013) mientras que en las cinco localidades de estudio en Campeche el promedio es de 11.47 kg.

Cuadro 2. Perfil productivo de los apicultores cooperantes del proyecto “Estrategia de extensionismo”.

Comunidad	N. de Colmenas	Colmenas productoras	Rendimiento colmena (kg)	Producción de miel kg año <sup>-1</sup>
Bolonchén	36.82±3.46	25.55±3.46	8.77±2.03	318.88±60.89 a
Sacabchén	24.03±4.40	17.50±4.23	14.26±2.48	491.65±76.62 a
Santa Cruz	27.88±4.23	24.18±4.23	13.42±2.48	390.29±74.58 a
Tankuché	34.55±4.23	29.25±4.23	13.49±2.48	512.83±72.69 a
Uayamón	23.59±4.29	16.58±4.23	8.80±2.48	198.47±76.62 b

Promedios de producción de miel kg año<sup>-1</sup> con distinta letra son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ).

### **Factores en los apicultores**

El índice de correlación permitió corroborar que la variable índice tecnológico se encuentra relacionado de manera inversa (negativamente) con la edad del apicultor ( $R^2 = -0.005$ ) y el rendimiento de la colmena con los años de experiencia del apicultor ( $p = 0.618$ ). Las demás variables presentaron valores bajos de asociación ( $p < 0.6$ ). Los resultados de correlación mostraron en efecto esta relación inversa entre la edad y el índice tecnológico entre los apicultores de las regiones de estudio. Lo anterior, repercute en la productividad, pues con mayor edad existe mayor resistencia al cambio en la forma de producir y menor propensión para adoptar innovaciones o mejoras en el marco del proceso de aprendizaje (Contreras-Escareño *et al.*, 2013; Rodríguez y Pinkus, 2015).

Los resultados del análisis de componentes principales se presentan en el Cuadro 3. Las tres primeras dimensiones proyectadas explicaron el 65.8 % de la variación acumulada; la primera dimensión se relacionó estrechamente relacionada con la capacidad productiva del apicultor (años de experiencia, número de colmenas y producción miel), la segunda dimensión involucró la escolaridad (años de educación formal) y finalmente en la tercera dimensión solamente el rendimiento de colmenas fue la variable que marcó la diferencia en este grupo de apicultores. La tenencia de colmenas es un factor que contribuye a la diferenciación en la capacidad productiva entre los apicultores, por ejemplo, Magaña *et al.* (2016) indicaron que los apicultores de Campeche y Quintana Roo poseen en promedio menos del 37.1 % de colmenas que Yucatán.

Cuadro 3. Valores propios y variabilidad explicada por las nuevas dimensiones de variación del análisis de componente principales para la caracterización de apicultores de cinco comunidades del estado de Campeche, México.

Factor	1	2	3
Valor propio	1.957	1.506	1.143
Porcentaje de varianza acumulada	27.962	49.478	65.813
Variables			
Edad	0.398	-0.736	0.039
Escolaridad	0.089	0.655	-0.374
Años de experiencia	0.624	-0.520	-0.185
Número de colmenas	0.725	0.149	-0.348
Producción de miel Kg/año	0.733	0.313	0.194
Rendimiento colmena	0.241	0.168	0.898
Índice tecnológico	0.531	0.341	0.052

Las variables que mostraron mayor índice de correlación se presentan en la Figura 1, encontrándose que el número de colmenas aportó 26.8 % de la varianza; la producción de miel el 27.4 %, los años de experiencia el 19.8 %, la escolaridad 28.5 % de la varianza, mientras que el rendimiento por colmena, explicó el 70.4 % de la varianza total.

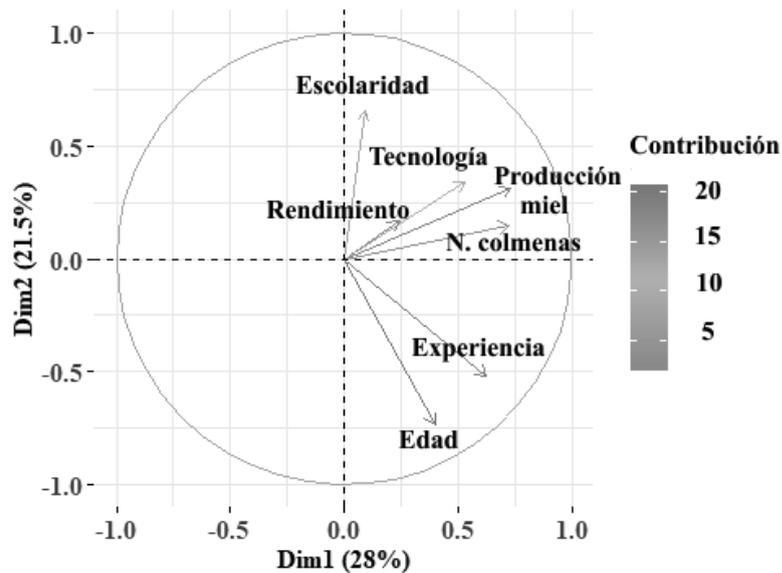


Figura 1. Proyecciones del resultado de análisis de componentes principales en apicultores de cinco comunidades del estado de Campeche, México, producción de miel y número de colmenas son determinantes en la dimensión 1 y años de experiencia y edad para la dimensión 2.

### Agrupación de los apicultores

En la Figura 2 se presentan los cuatro grupos obtenidos del análisis de *k-means clustering*. A partir de la información proporcionada, se construyó el Cuadro 5 que aborda las características de los perfiles calculados.

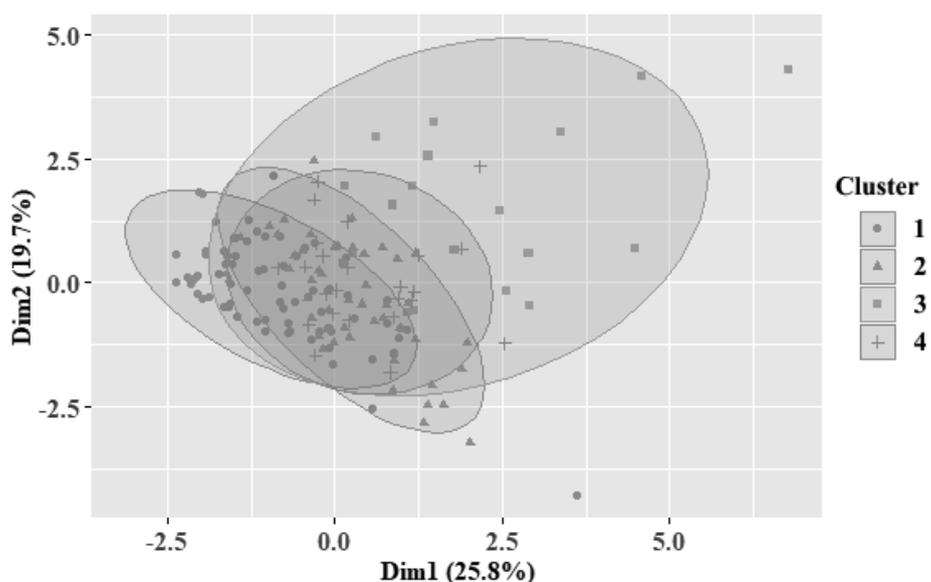


Figura 2. Proyección de los grupos de apicultores calculados con base en encuestas de cinco comunidades del estado de Campeche, México.

En el Tipo I se encuentran apicultores con el menor tiempo de practicar la actividad (10 años), así como una menor producción y rendimiento, 107.8 y 6.7 respectivamente. El Tipo II comparte características similares con el I en cuanto a producción de miel y rendimiento por colmena, a pesar de que tienen 5 años más de experiencia y el nivel de tecnología es de 67.0 % ; en el Tipo III se encuentran apicultores jóvenes (32 años), con 12 años de escolaridad y con la mayor producción de miel y rendimiento, razón por el que se consideraría como el grupo prometedor; finalmente el Tipo IV describe apicultores que a pesar de tener el menor nivel tecnológico obtienen mejores rendimientos por colmena y en su producción de miel que los del Tipo I y II, a pesar de reflejar un nivel de tecnología de 22.0 %.

Cuadro 1. Características de los apicultores tipo o representativos de cinco comunidades del estado de Campeche, México. Cada grupo está representado por una observación.

Variables	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Edad	59	58	39	62
Escolaridad	6	9	12	3
Años de experiencia	10	20	15	15
N. de colmenas	16	33	50	30
Producción kg año <sup>-1</sup>	107.8	319.1	1063.8	652.5
Rendimiento colmena	6.7	12.3	21.3	21.7
Índice tecnológico	56%	67%	67%	22%

Los cuatro perfiles formados evidenciaron que existe una heterogeneidad en los factores sociales y productivos en los apicultores de las regiones de estudio, se observó que apicultores (Tipo IV) con bajos niveles de tecnología y alrededor de 30 colmenas son más productivos que apicultores con mayor nivel tanto de tecnología como de colmenas, estas diferencias podrían ser resultado de la incorporación de tecnologías apropiadas que han sido desarrolladas bajo un determinado contexto biofísico y psicosocial, que se utilizan en forma colectiva debido a características importantes como la baja inversión de capital,

baja complejidad o utilización de materiales locales (Thomas *et al.*, 2015). De ser así sería conveniente el considerar que, el índice tecnológico puede recibir influencia de patrones de organización o formas sociales que establecen los mismos apicultores (Rodríguez *et al.*, 2009).

### **Variación en la adopción de tecnología entre apicultores**

El modelo lineal tipo ANCOVA explicó el 7.8 % de la varianza ( $R^2 = 0.078$ ), en tanto que, la relación índice tecnológico y los años de experiencia resultó positiva (coeficiente =  $0.39 \pm 0.002$ ); es decir, a mayor experiencia mayor propensión a la adopción de tecnología. La interacción entre el dominio de la lengua maya y la adopción de tecnología no representó fuente de variación, en tanto, la variable escolaridad y años de experiencia resultaron significativas ( $p= 0.03$  y  $p= 0.0008$ , respectivamente). Para identificar en qué nivel de escolaridad se marcaban diferencias en los valores promedio, se utilizó la prueba de pares de Bonferroni en donde se determinó que existen diferencias en la adopción de tecnología entre los años de escolaridad ( $p= 0.0447$ ). En el Cuadro 5 se observa que los apicultores con un grado de escolaridad de secundaria (9 años) son los que tienen una mayor adopción de tecnología.

Cuadro 2. Promedio de adopción de tecnología en cuatro niveles de escolaridad de los apicultores cooperantes del proyecto “Estrategia de extensionismo”.

Escolaridad	Incorporación tecnológica %
Primaria inconclusa	39.9
Primaria completa	45.7
Secundaria	48.5
Preparatoria	44.4

El modelo lineal realizado, mostró la influencia de los factores escolaridad y años de experiencia en la incorporación de nuevas prácticas en los apicultores; por lo que resulta necesario indagar respecto de las causas de su no adopción; un aspecto evidenciado con los valores alcanzados en el índice tecnológico, a fin de explicar la existencia de apicultores que no poseen índices tecnológicos elevados y que obtienen mayor producción de miel, que aquellos que parecen incorporar más prácticas. Pat *et al.*, (2012) refirieron que la atomización de la producción influye en la incorporación de tecnologías, ya que se busca el realizar inversiones mínimas que permitan seguir manteniendo la

actividad, por su parte, Castellanos *et al.*, (2015) mencionaron que el capital social que posee una determinada región influye en el conocimiento que aprende un apicultor y que es la comunicación del mismo con el sistema y no los años de escolaridad los que influyen en la fluctuación del índice tecnológico.

Por su parte, Magaña *et al.* (2016) atribuyeron que la semejanza en la productividad entre apicultores con alto y bajo grado de escolaridad puede explicarse por la naturaleza de la misma actividad y su relación con factores ambientales; aunado al hecho de que las prácticas de manejo de colmenas no requieren de elevados niveles educativos, si no que más bien, se encuentran influenciados por la productividad y algunos factores sociales como la experiencia y la edad del apicultor.

Derivado de los resultados se considera que el papel a desempeñar por el extensionista, visto como agente de desarrollo, sería el reconocer, valorar y entender cuál es el funcionamiento de estas interacciones entre los actores en un contexto local, lo que posibilitaría atender en forma efectiva las necesidades y demandas de los productores de miel. De tal forma, que el extensionismo se defina como un proceso de “intercambio de saberes” en donde los procesos de capacitación - práctica se construyan desde una lógica ecosocial y se basen en los principios de la educación popular como el reconocimiento, el diálogo, la decodificación de palabras y la experimentación de los minifundistas (Gómez *et al.*, 2017). Lo anterior, posibilita la creación de un modelo de extensionismo definido de acuerdo con las características básicas que rigen los territorios de intervención y lo que es susceptible a ellos (Ardila, 2010), al tiempo que se reconoce el potencial de desarrollo del territorio; es decir, los recursos naturales, recursos productivos y la actividad antrópica (actividades sociales, económicas, etcétera). En la medida que logre incursionarse en lo anterior, será posible identificar una ruta participativa de desarrollo definida conjuntamente con los pobladores, y que considere sus valoraciones, actitudes y motivaciones (Russo, 2009; Zarazúa y Gómez, 2014).

## **CONCLUSIONES**

La apicultura de las comunidades de estudio Bolonchén, Sacabchén, Tankuché, Santa Cruz ex hacienda y Uayamón (Campeche), se lleva a cabo por productores entre los 47 y 53 años, el nivel de escolaridad es bajo ya que predomina la educación primaria y existe una baja incorporación de tecnología.

Los apicultores cooperantes se tipifican en cuatro perfiles: el Tipo I con el menor número y rendimiento de colmenas, el Tipo II con mayores años de experiencia en la actividad, Tipo III apicultores jóvenes y con mayor producción de miel y el Tipo IV apicultores con el nivel más bajo de escolaridad.

Asimismo, la productividad apícola está influenciada por los años de experiencia, la escolaridad, además de factores ambientales y sociales como la incorporación de tecnologías adecuadas.

## **LITERATURA CITADA**

Ardila, J. 2010. Extensión rural para el desarrollo de la agricultura y la seguridad alimentaria: aspectos conceptuales, situación y una visión de futuro. IICA. San José, C. R. 128 p.

Badii, M. H., J. Castillo, y A. Wong. 2008. Uso del análisis de covarianza (Ancova) en investigación científica. *Innovación de Negocios*. 5: 25-38.

Brock, G., V. Pihur, and S. Datta. 2011. *clValid*, an R package for cluster validation. *Journal of Statistical Software*. Información en línea. <<https://cran.r-project.org/web/packages/clValid/vignettes/clValid.pdf>> (Consulta: marzo de 2018).

Canepa, P. I., y P. Pérez. 2017. Análisis de la competitividad micro y meso en la apicultura en el estado de Campeche, México. *Perspectivas Rurales*. Nueva Época. 29: 201-219.

Castellanos, P. B., F. Gallardo., G. Díaz., A. Pérez., C. Landeros and A. Sol. 2015. Apiculture in the humid tropics: Socio-economic stratification and beekeeper Production technology along the Gulf of Mexico. *Global Sci. Res. J.* 3: 321-329.

Contreras-Escareño, F., B. Armendáriz., C. Echazarreta., J. Arrollo., J. Macías y J. Tapida. 2013. Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Rev. Mex. Cien. Pecu.* 4: 387-398.

De Freitas, B. y D. Pinheiro. 2013. Nivel tecnológico e seus determinantes na apicultura Cearense. *Rev. Política Agr.* 22: 32-47.

- De Martinelli, G. 2011. De los conceptos a la construcción de tipos sociales agrarios: Una mirada sobre distintos modelos y las estrategias metodológicas. *ReLMeCS*. 2: 24-43.
- El Debate. 2015. Apicultores mexicanos logran las mejores ventas de miel de los últimos 20 años. <<https://www.debate.com.mx/mexico/Apicultores-mexicanos-logran-las-mejores-ventas-de-miel-de-los-ultimos-20-anos-20150210-0288.html>> Información en línea. (Consulta: noviembre de 2017).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). 2016. Una mirada al extensionismo acuícola en América Latina y el Caribe. Información en línea. <<http://www.fao.org/3/a-i6016s.pdf>> (Consulta: mayo de 2017).
- GFRAS (Global Forum for Rural Advisory Services). 2010. Marco estratégico a largo plazo (2011-2016). <[www.gfras.org/.../gfras.../16-strategic-and-management-documents.html](http://www.gfras.org/.../gfras.../16-strategic-and-management-documents.html)> (Consulta: mayo de 2017).
- Gómez, M. E., B. Mata, G. B. y M. González, S. 2017. ¿Es la agroecología un extensionismo participativo? El caso de las escuelas de México. *Rev. Cien. Soc.* 9: 170-183.
- Güemes-Ricalde, F., R. Villanueva., H. Pat y A. Gómez. 2003. La apicultura en la Península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *Rev. Mex. del Car.* 8: 117-132.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2016. Anuario estadístico y geográfico de Campeche/ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 405 p.
- Magaña, M. M., A. Aguilar., P. Lara., R. Sanginés y C. Leyva. 2007. Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México. *Rev. Mex. Cien. Pec.* 3: 49-64.
- Magaña, M. M., M. E. Tavera., C., L. L. Salazar y J. R. Sanginés. 2016. Productividad de la apicultura y su impacto sobre la rentabilidad. *Rev. Mex. Cien. Agrí.* 7: 1103-115.
- Mair, J., J. Battilana and J. Cardenas. 2012. Organizing for society: A typology of social entreprenuring models. *Journal of Business Ethics.* 111: 353-373.

- Martínez, P. J., W. Cetzal y N. González. 2018. La apicultura en Campeche: importancia económica y retos para incrementar su producción. *In*: I. Egurrola, E. Jorge y L. Rózga (Coords). Dinámica económica y procesos de innovación en el desarrollo regional, Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A. C. México. Información en línea. <<http://ru.iiec.unam.mx/3727/>>. (Consulta: mayo de 2018).
- Nieto, G. 2009. Mercado de Miel de Abeja en Japón. Oportunidades para las empresas mexicanas. Secretaría de Economía/ Embajada de México en Japón. Tokyo. <[www.mexicotradeandinvestment.com/pdf/pdf\\_almacen/mieldeabejaenjapon.pdf](http://www.mexicotradeandinvestment.com/pdf/pdf_almacen/mieldeabejaenjapon.pdf)> (Consulta: marzo de 2017).
- Otzen, T. y C. Manterola. 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.* 35: 227-232.
- Parra, A. R., T. Castillo y S. Salas. 2013. Reporte final: Sistematización de experiencias de la cadena de valor de miel de los estados de Campeche y Quintana Roo, México. Selva maya. Programa regional. Protección y uso sostenible de la selva maya. Desarrollo y consultoría apícola S. C. <[www.selvamaya.info/wp-content/uploads/2016/05/Sistematización-de-experiencias-de-la-Cadenas-de-Valor-de-miel-de-los-estados-de-Campeche-y-Quintana-Roo.pdf](http://www.selvamaya.info/wp-content/uploads/2016/05/Sistematización-de-experiencias-de-la-Cadenas-de-Valor-de-miel-de-los-estados-de-Campeche-y-Quintana-Roo.pdf)>. (Consulta: febrero de 2018).
- Pat, J. M., R. López., H. van der Wal y R. Villanueva. 2012. Organización social productiva: situación y perspectiva apícola de la sociedad UNAPINCARE en la Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche, México. *Región y Sociedad.* 24: 201-230.
- Porter, B. L. 2010. Estudio de caso: flora melífera de Campeche. *In*: Villalobos Z. G., J. Mendoza., A. Cruz y E. Martínez (Coords.). La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. CONABIO, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche ECOSUR. México. pp.456-459.
- R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Viena, Austria. <<https://www.R-project.org/>>. (Consulta: febrero de 2018).

- Rodríguez, E. y M. Pinkus. 2015. Apicultura, entorno y modernidad en localidades de Yucatán, México. *Biotemas*. 28:142-157.
- Rodríguez, L., O. La., M. Fonseca., F. Guevara., A. Hernández., M. Jiménez. 2009. Extensionismo o innovación como proceso de aprendizaje social y colectivo ¿Dónde está el dilema? *Rev. Cub. Cien. Agrí.* 43: 387-394.
- Russo, O. R. 2009. Capacidades y competencias del extensionista. *Revista Comunicación*, 18 (2): 86-91.
- SAGARPA-SIAP (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Atlas agroalimentario 2012 - 2018. <[https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018)>. (Consulta: abril de 2018).
- SAGARPA-SIAP (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. Atlas agroalimentario. <[http://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2016/Atlas-Agroalimentario-2016](http://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2016/Atlas-Agroalimentario-2016)>. (Consulta: abril de 2018).
- SAGARPA-FAO (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012. Diagnóstico del sector rural y pesquero de México. <<http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/47/1%20Diagn%C3%B3stico%20del%20sector%20rural%20y%20pesquero.pdf>>. (Consulta: marzo de 2018).
- SDR (Secretaría de Desarrollo Rural). 2016. *In*: Primer Informe de Gobierno. Anexo estadístico. <<http://www.campeche.gob.mx/informes/1erInforme2016.pdf>>. (Consulta: marzo de 2018).
- Thomas, H., G. Bortz., y S. Garrido. 2015. Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo. <<http://iesct.unq.edu.ar/images/docs/Thomas-Bortz-Garrido-Enfoques-y-estrategias-de-IID.pdf>>. (Consulta: agosto de 2018).

Zarazúa, J.A. y T. Gómez. 2014. Experiencias de aprendizaje tecnológico en la Región Centro-Occidente de México. *In*: R. Molina, R. Contreras y A. López (Coords). Emprendimiento y MIPYMES. Nuevo Balance y Perspectivas, Pearson Educación de México. México. 138-151 p.

### **CAPITULO III.**

#### **INNOVACIÓN Y DESARROLLO RURAL TERRITORIAL EN LA APICULTURA: UN ESTUDIO DEL APORTE DEL EXTENSIONISMO EN CAMPECHE, MÉXICO.**

#### **INNOVATION AND TERRITORIAL RURAL DEVELOPMENT IN BEEKEEPING: A STUDY OF THE CONTRIBUTION OF EXTENSIONISM IN CAMPECHE, MEXICO.**

Laura-Patricia-Serralta-Batun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico. Campus Campeche. Colegio de Postgraduados, 24450. Champotón, Campeche. (serralta.laura@colpos.mx).

#### **Resumen**

La apicultura depende de los apoyos de políticas públicas, estos apoyos se hacen necesarios especialmente en épocas críticas como sequías, falta de floración, huracanes o enfermedades de la colmena. En términos del fortalecimiento y desarrollo de capacidades en los productores, el apoyo está dado a través de prestadores de servicios profesionales que colaboran con los programas de Extensionismo ejecutados por organismos. Se señala que el sistema de extensión no aporta suficiente valor de los actores involucrados y existe escasa valoración del desarrollo de capacidades. El objetivo de la investigación es evaluar la aportación de un proyecto de extensionismo al fortalecimiento de capacidades en apicultores y los actores clave involucrados en la difusión de las innovaciones. El tamaño de muestra correspondió a 122 apicultores de cinco comunidades del estado de Campeche. Los resultados demostraron que la densidad de vínculos entre apicultores es baja, lo que refleja que no existan agrupamientos evidentes en la estructura de la red apícola de las localidades de estudio, el estatus de las innovaciones objetivo del proyecto de extensionismo se encuentra en una fase de desarrollo de capacidad temprana y la participación de actores clave repercute en la difusión y la estabilización de las innovaciones.

**Palabras clave:** Innovación, apicultores, actores clave

## **Abstract**

The beekeeping depends on the support of public policies, these supports are necessary especially in critical times such as drought, lack of flowering, hurricanes or diseases of the hive. In terms of the strengthening and development of capacities in the producers, the support is given through professional service providers that collaborate with the Extensionism programs executed by organisms. It is pointed out that the extension system does not provide enough value for the actors involved and there is little assessment of capacity development. The objective of the research is to evaluate the contribution of an extension project to the strengthening of capacities in beekeepers and the key actors involved in the dissemination of innovations. The sample size corresponded to 122 beekeepers from five communities in the state of Campeche. The results showed that the density of links between beekeepers is low, which reflects that there are no obvious clusters in the structure of the beekeeping network of the study locations, the status of the innovations objective of the extension project is in a phase of Early capacity development and the participation of key actors have an impact on the diffusion and stabilization of innovations.

**Keywords:** Innovation, beekeepers, key players

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se han descrito cerca de 20, 000 especies de abejas, de las cuales 50 especies son manejadas por el hombre, una de ellas es la abeja *Apis mellifera* considerada como una especie clave en los servicios de polinización, en términos monetarios se calcula que aporta cerca de 200 billones de dólares por año a la agricultura mundial (Potts *et al.*, 2016; Wallberg *et al.*, 2014).

Para la zona sureste del país se registra que existen cerca de 15 000 apicultores (Gómez, 2016), para ellos la actividad representa una fuente importante de ingresos complementaria a sus sistemas de producción diversificados. El estatus actual de la apicultura es de actividad secundaria por ello es que autores como Villanueva y Collí (1996) mencionan que en la península se reconocen tres tipos de apicultores en función del número de colmenas que manejan, el 90% de los productores poseen entre 1 y 50 colmenas, el 6% posee más de 50 colmenas y el restante 4% tiene más de 100 colmenas, se estima que el número promedio de colmenas era de 40.

El perfil del apicultor es frecuentemente con poca preparación técnica, la inversión del capital es reducida y la producción es estacional dado que responde a patrones fenológicos, la apicultura se desarrolla en apiarios que se instalan en la vegetación de selva caducifolia, de ellos se obtiene dos tipos principales de floraciones: la de dzidzilché cosechada entre los meses de marzo y mayo y la de tajonal en los meses de enero y febrero (Echazarreta, 1999; Flores y Medina, 2017).

La zona sur es la que aporta el mayor volumen de producción de miel concentrando el 51.5% de la producción promedio nacional (Soto *et al.*, 2017), sin embargo, la apicultura sigue considerándose como una actividad secundaria que no ha logrado modernizarse y tecnificarse debido a que se practica en áreas con altos grados de marginación y carentes de condiciones adecuadas (Martínez y Pérez, 2013).

Como la mayoría de las actividades del sector agropecuario, la apicultura depende de los apoyos de políticas públicas, estos apoyos se hacen necesarios especialmente en épocas críticas como sequías, falta de floración, huracanes o enfermedades de la colmena (Canepa y Pérez, 2017). En términos del fortalecimiento y desarrollo de capacidades en los productores, el apoyo está dado a través de prestadores de servicios profesionales que colaboran con los programas de Extensionismo ejecutados por organismos públicos como la SAGARPA y el INCA Rural. El objetivo de estos apoyos es el desarrollo de capacidades que permitan modificar la forma de producción y de agregación de valor de

los productos, así como fomentar las capacidades de negociación y la introducción al mercado (Mayoral *et al.*, 2015). de esta forma los extensionistas son vistos como promotores del desarrollo y el punto de conexión entre la ciencia y los productores (Zamora *et al.*, 2017).

A pesar de que el sistema de extensionismo ha pasado por cambios y ajustes, Muñoz y Santoyo (2010) señalan que el sistema no aporta suficiente valor de los actores involucrados y existe escasa valoración del desarrollo de capacidades, Landini (2016) añade que otros factores limitantes son promoción de tecnologías inadecuadas para los productores, bajo nivel educativo y participación, por el lado de los extensionistas refiere la implementación de modelos de extensión difusionistas de tecnología y la falta de comunicación adecuada lo que evidencia la deficiente formación apropiada de los extensionistas.

La apicultura es una actividad agropecuaria relevante para el país y especialmente para la zona sur de México, en donde se estiman existen cerca de 15, 000 productores que obtienen ingresos de esta actividad. El estatus del aporte de proyectos de extensión al desarrollo rural de un territorio permitirá proponer esquemas de mejora y de diseños óptimos para la puesta en marcha de proyectos de esta índole. Por este motivo el objetivo de la presente investigación es evaluar la aportación de un proyecto de extensionismo al fortalecimiento de capacidades en apicultores y los actores clave involucrados en la difusión de las innovaciones.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio de caso abordó tres municipios del estado de Campeche. Calkiní es un municipio localizado al norte del estado, ubicado en las coordenadas 20 ° 22' 21" de latitud norte y 90° 03' 03" de longitud oeste. La extensión territorial es de 1, 966.57 km<sup>2</sup> en el cual 159, 780 ha son de tenencia ejidal con 17 ejidos y 6, 135 ejidatarios. El clima predominante es cálido húmedo y con una precipitación anual entre 800 y 1, 100 mm. La población se dedica a la agricultura de autoconsumo, el aprovechamiento forestal, la apicultura, la cría de cerdos y las artesanías.

Hopelchén se ubica al noreste del estado, entre los paralelos 18° 52' y 20° 13' de latitud norte y los meridianos 89° 08' y 90° 06', la precipitación media anual es de 1,050 mm. Con la extensión de 7, 479 km<sup>2</sup> representa el 13.15% de la superficie del estado. La

población se concentra en la región norte del municipio, entre las principales actividades económicas que se practican en los 513, 233. 55 ha figuran la agricultura mecanizada y en la ganadería destaca la apicultura por los ingresos generados a los ejidos con un total de 57, 860 colmenas.

La estrategia denominada “Estrategia de extensionismo con enfoque territorial que permita incrementar la productividad de las unidades económicas de pequeños productores apícolas en la región del estado de Yucatán y Campeche” en el 2016, fue diseñado y operado con el fin de incrementar la producción de miel de las unidades económicas rurales (UER) de los estados de Yucatán y Campeche, para productores de los estratos E1 y E2. El programa se dirigió a apicultores pertenecientes a los estratos E1 y E2 que, de acuerdo con lo señalado por la SAGARPA, se encuentran productores cuya producción es limitada a causa de la carencia en capital físico y de trabajo. Además, la incorporación de innovaciones en sus prácticas es baja, no suelen incluir técnicas recomendadas en el manejo integral de la colmena, implementación de estrategias de alimentación artificial y métodos alternativos para el control de enfermedades. La inversión a la actividad económica es nula o carente, dado que el apoyo proviene de fuentes gubernamentales a fondo perdido.

El objetivo del proyecto fue lograr el incremento de la producción de miel en las UER de los apicultores, mediante una estrategia de extensionismo integral territorial, con la promoción de innovaciones (Cuadro 1) que no representaran inversiones importantes esto sin cambiar la forma cotidiana de realizar sus prácticas, además de incrementar la productividad por unidad de colmena y el fomento a la organización para la mejora de la economía colectiva, posibilitando la modificación a otro estrato de producción a través de la transmisión de conocimientos por personas claves para la difusión de estas innovaciones.

Cuadro 1. Innovaciones consideradas en el programa “Estrategia de extensionismo apícola”. Elaboración propia.

<b>Innovación</b>	<b>Descripción</b>
Bases individuales	Las colmenas deben instalarse a 2 m de distancia. El diseño con botellas pet disminuye el ataque de hormigas
Autoproducción de abejas reinas a pequeña escala	Eliminar a la reina o realizar división de núcleos. Colocar las celdas reales obtenidas y colocarlas en colmenas o núcleos sin reina.
División de colmenas por núcleos	Método en abanico. Consiste en organizar previamente la colonia cepa para dividir en núcleos. El núcleo se completa con cuadros de reserva y con cría de la misma colonia o diferente colonia.
Estrategia de alimentación artificial y focalizada	Suministro con jarabe de azúcar y sustituto de polen.
Control orgánico de varroasis con timol en aceite comestible	El timol es un extracto del tomillo ( <i>Thymus vulgaris</i> L.)

El tamaño de muestra se obtuvo a partir de entrevistas aplicadas a apicultores participantes en el proyecto de extensionismo. Debido a que se conocía el tamaño de la población en el marco del proyecto, la ecuación manejada fue de la probabilidad para poblaciones definidas, obteniendo así la muestra representativa de los apicultores:

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N * p * q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

i = Margen de error permitido

El tamaño de muestra correspondió a 122 apicultores de cinco comunidades del estado de Campeche.

### **Diseño de la encuesta**

Para el análisis del aporte del extensionismo al desarrollo rural territorial en los apicultores, se tomó como parámetro la adopción de las innovaciones ofrecidas en el marco del proyecto y el estudio de la estructura social para obtener una perspectiva de la dinámica de la innovación presente en la red de apicultores cooperantes.

El contenido de la entrevista abordó los datos generales de los productores, la dinámica de la actividad apícola, la dinámica y la percepción de la innovación. Para el análisis de la estructura de innovación en los apicultores, se incluyeron preguntas acordes al ARS como la vinculación entre los actores y las fuentes de aprendizaje de las innovaciones practicadas en la actividad.

Las entrevistas se realizaron del mes de septiembre a diciembre de 2017, un año después de implementarse la estrategia de extensionismo apícola. Para el análisis de la información se elaboró una base de datos en Excel, en donde las preguntas fueron codificadas.

Se utilizó el software Ucinet versión 6 (Borgatti *et al.*, 2002) y Keyplayer, el primer software se requirió para representar en forma gráfica la articulación entre los actores relacionados a la apicultura, dentro de los algoritmos analizados para medir la red figuro la densidad para determinar el tamaño de la red o número de nodos que se encuentran en la red (Zarazúa, 2007), valor en porcentaje de la interacción entre los nodos de la red (Munguía *et al.*, 2012), índice de centralización para conocer la importancia de la influencia de un actor o actores (Gómez *et al.*, 2015) , mientras que el segundo software permitió identificar aquellos actores clave dentro de la red de apicultores.

El cálculo de la capacidad de innovación del apicultor fue calculado con la fórmula propuesta por (Muñoz *et al.*, 2007):

$$INAI = \frac{\sum_{j=1}^k INAI_k}{K} * 100$$

$INAI_k$  = Innovaciones realizadas por el productor i

K = Número máximo de innovaciones adoptadas por los productores

La tasa de adoptantes de innovaciones (TAI) se construyó en base al porcentaje de productores adoptantes de cada innovación (Rogers, 2003):

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

nPA = número de productores adoptantes de la innovación

nTP = número total de productores

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El seguimiento a los 122 apicultores permitió obtener la siguiente información: en el año 2017 la producción promedio de miel fue de 267.7 kg<sup>-1</sup>, el rendimiento por colmena fue de 8.44 kg<sup>-1</sup>. El cuadro 5 reporta las principales características socioeconómicas y técnicas de los apicultores cooperantes del proyecto de extensionismo.

Respecto al ingreso que representa la producción de miel, en las poblaciones de estudio el 40.16 % considera que la actividad le genera el 20% de sus ingresos totales, el 32.78% de los apicultores refiere que sus ingresos dependen en un 40% de la venta de miel y solamente el 2.45% dependen en un 100% de la cosecha y venta de miel.

Cuadro 2. Características socioeconómicas y tecnológicas de los apicultores cooperantes del proyecto de extensionismo apícola. Elaboración propia

<b>Variable</b>	<b>Media</b>
Edad (años)	49 ± 13.38
Escolaridad (años)	6 ± 3.32
Experiencia (años)	19 ± 15.41
Tenencia de la tierra	Ejidal
Superficie promedio del apiario	779.9 m <sup>2</sup>
Número de colmenas	25
Número de apiarios	1
Rendimiento por colmena kg	8.44 ± 6.95
Producción de miel kg	267.7
Precio por kg	35.1 ± 4.79
Tipo de alimentación	77.04 % convencional 22.95% alternativa

Los principales problemas detectados por los actores entrevistados refieren que existen diversos factores que repercuten en la productividad de la apicultura (Cuadro 1) como la falta de capacitación adecuada, falta de apoyo a la actividad, precio inestable, desorganización y elementos ambientales como la sequía, este último factor resulta decisivo puesto que eleva los costos de la producción al apicultor que se ve obligado a alimentar artificialmente a las colmenas.

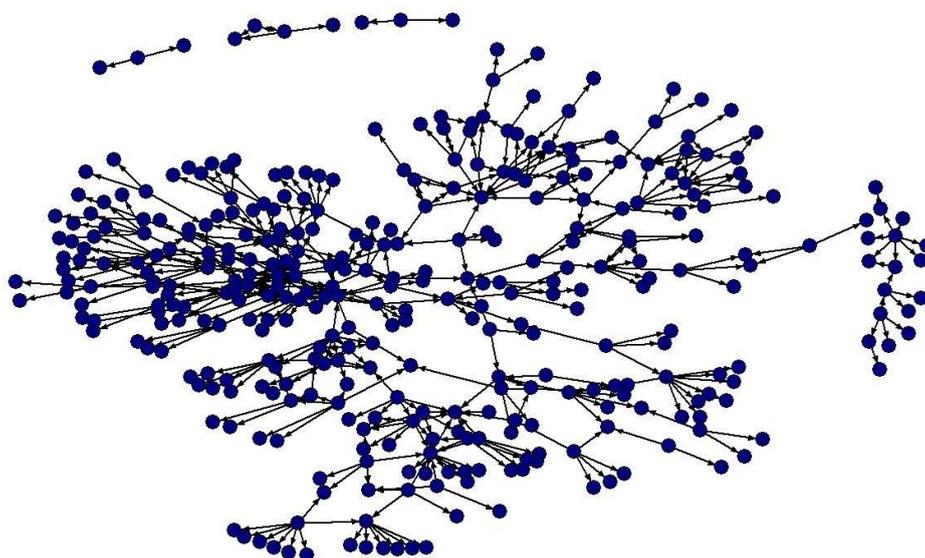
Cuadro 3. Principales problemas detectados por los apicultores entrevistados. Elaboración propia.

<b>Aspecto</b>	<b>Problemática</b>
Técnicos	Falta de capacitación adecuada Baja difusión de conocimiento entre apicultores Falta de apoyo a la actividad
Financieros y administrativos	Equipo caro
Mercado	Precio Inestable Centros de acopio lejanos Desorganización entre apicultores
Nutrición	Sequía, floración, Desconocimiento de sustitutos alimenticios óptimos Competencia entre abejas de otros apiarios
Zoosanitarios	Varroa, escarabajo y xula Medicamentos costosos Reinas sin buena genética

### **Análisis de la interacción y difusión de las innovaciones entre los apicultores**

La red resultante se compuso por 354 actores que sostienen 427 vínculos, la densidad de la red es de 0.05 % (Figura 1) lo que significa que existen cinco relaciones de cada cien posibles. Los vínculos entre localidades son dispersos, existiendo subgrupos relativamente interconectados y algunos aislados (Figura 2), como se observa en las comunidades de apicultores de Bolonchén. El índice de centralización de la red muestra que no existe un alto control por algún grupo de actores, si no que existe un importante número de relaciones de interconexión y que la información es compartida. Este comportamiento de equidad de la red es favorable, enfatizando en los programas de capacitación como el extensionismo, dado que es de interés el que exista una amplia oportunidad de conocer y difundir las innovaciones que se comparten de PSP a productor, en este caso se observa que los vínculos no recaen en un solo actor o grupo de actores, de esta forma se espera existan vínculos importantes para acceder a la información y el

compartimiento del mismo. Este resultado se ve reforzado con el porcentaje de vínculos dentro de la red cuya densidad es de 0.05%, esto quiere decir que, dado que no existe un control absoluto de las relaciones en la red, en términos de esfuerzos para difundir la información, que en este caso son las innovaciones, se necesita trabajar en grupos múltiples incluso en forma individual para lograr la difusión requerida. Resultados similares reporta (Trejo, 2015) quien describe que la cadena productiva apícola en el estado de Chiapas se caracteriza por la lejanía entre apicultores, es decir una densidad baja en el establecimiento de vínculos entre apicultores.



**Densidad = 0.05%      Tamaño = 354 nodos      Número de vínculos = 427**  
**Grado centralidad-salida = 2.31%      Grado centralidad-entrada = 3.84%**

Figura 1. Vínculos sociales establecida en apicultores participantes en el proyecto de Extensionismo Apícola en cinco localidades de Campeche, México. Elaboración propia.

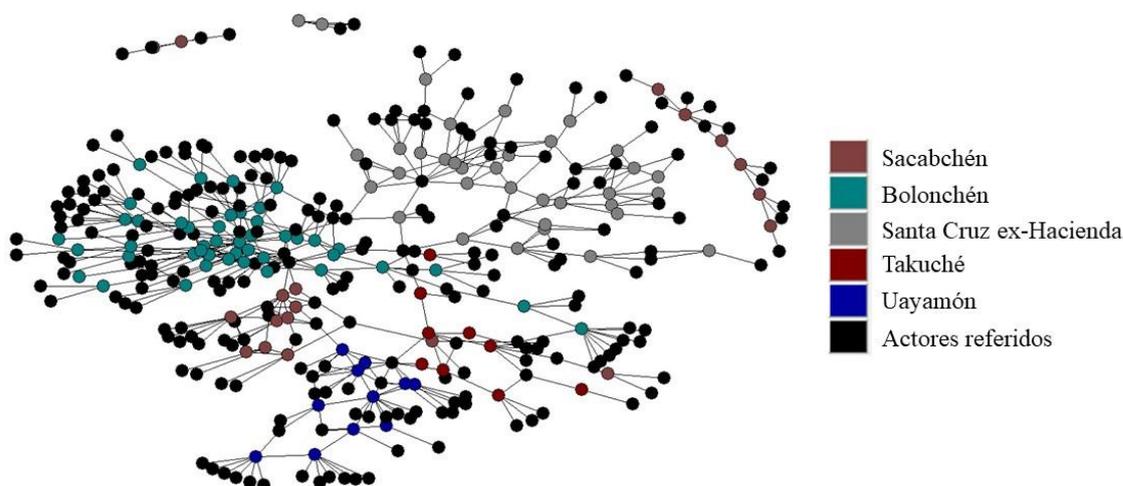


Figura 2. Red de intercambios totales de apicultores en cinco comunidades de Campeche, México. Elaboración propia.

El análisis de la estructura de la red de apicultores muestra una importante vinculación de actores entre sí, los actores señalados con mayor referencia (Cuadro 4) fueron los apicultores entrevistados, referentes de los mismos y prestadores de servicios profesionales. Estos actores pueden figurar como puntos de apoyo dada su importancia para establecer vínculos.

Cuadro 4. Actores señalados con mayor referencia en la red de apicultores. Elaboración propia.

<b>Actor</b>	<b>Grado de entrada (No. Relaciones directas)</b>
ER057	14
PSP002	11
EREF120	9
ER085	7
ER024	6
EREF123	6
EREF140	6
PSP001	5
ER033	5
ER041	5
PSP012	5
EREF113	5
EREF122	5

### **Difusión de innovaciones en la red de apicultores: análisis de los actores clave**

De acuerdo a los resultados del análisis de los roles desempeñados por cada actor dentro de la red (Figura 3), se encuentra que los actores difusores fueron ER (empresarios rurales) y representan el 19.32% de la fragmentación de la red, es decir, pueden acceder a 23 nodos de la misma. Entre las características de este tipo de actor se puede mencionar que se encuentran tanto apicultores con años de experiencia considerables, así como apicultores que cuentan con pocos años dentro de la actividad, pero con la característica de un nivel de escolaridad medio superior. Los actores estructuradores brindan un porcentaje de 0.007% de fragmentación, el bajo porcentaje indica que es necesario fortalecer los vínculos con los actores ER033, ER041, ER043, ER057 y ER020, esta quinteta de actores pertenece a la localidad de Bolonchén y con una experiencia mayor a los diez años como apicultores. Los actores con el papel de sondeador fueron EREF120, EREF113, EREF123, PSP002, PSP016; en este sentido es importante señalar que este rol fue asumido por actores referidos y PSP y no directamente por los empresarios rurales entrevistados, por lo que en futuros diseños de programas de extensión sería ideal el incluir a estos actores ya que el rol desempeñado como “sembrador de información” (Zarazúa *et al.*, 2014) permite difundir información entre los actores clave. El papel de los extensionistas se vio reflejado en el reconocimiento de dos PSP como sondeadores, estos fueron registrados por apicultores de las localidades de Bolonchén, Takunché y Uayamón, de acuerdo al objetivo de consolidación de un desarrollo rural territorial, la selección adecuada de técnicos mediante un enfoque de red procuraría un mayor logro e impacto en la zona de incidencia de proyectos de extensión (Cuevas *et al.*, 2012).

La incorporación de ambos roles clave “actor estructurador” y “actor difusor”, en el diseño de esquemas de proyectos de extensión permitirían acatar el fortalecimiento del capital social es decir la incorporación de líderes comunitarios contribuiría al desarrollo de las capacidades individuales, organizacionales y locales, mientras que los actores difusores representarían el medio por el cual se diera a conocer los nuevos procesos o innovaciones (Zarazúa *et al.*, 2011).

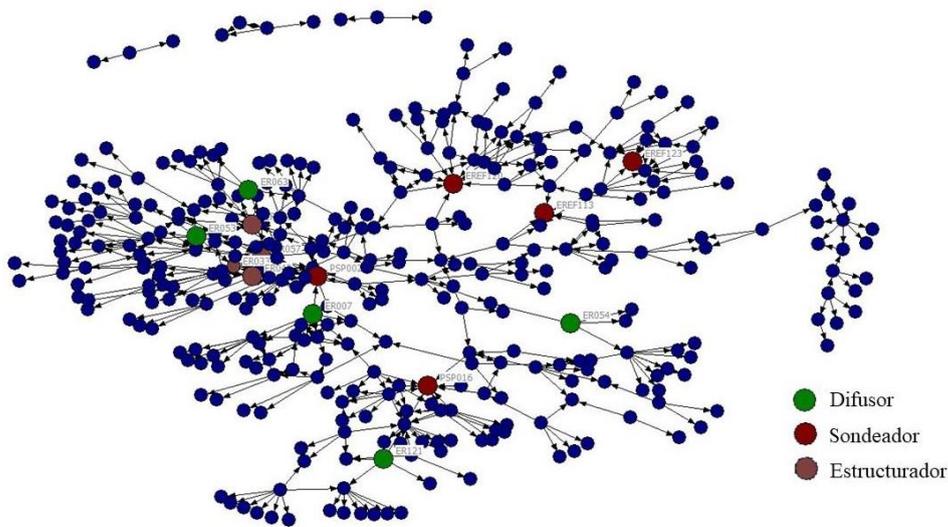


Figura 3. Actores clave por tipo de rol desempeñado en la red de apicultores. Elaboración propia.

Cuadro 4. Perfil de los actores clave de la red de apicultores. Elaboración propia.

<b>ID</b>	<b>Función</b>	<b>Municipio</b>	<b>Experiencia (años)</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Escolaridad (años)</b>
ER007*	PR	Sacabchen	34	44	1
ER053*	PR	Bolonchén	4	27	12
ER121*	PR	Uayamón	5	30	12
ER054*	PR	Bolonchén	22	44	9
ER063*	PR	Bolonchén	30	59	9
ER033**	PR	Bolonchén	25	54	6
ER041**	PR	Bolonchén	40	64	6
ER043**	PR	Bolonchén	50	72	6
ER057**	PR	Bolonchén	13	59	9
ER020**	PR	Bolonchén	38	50	7

\* actor clave difusor \*\* actor clave estructurador PR = productor rural PSP= prestador de servicio

## Dinámica de las innovaciones entre los apicultores

En forma global, el valor del INAI refleja que en la localidad de Uayamón se registraron los valores más altos con el 0.54, por debajo de este valor se encuentra Bolonchén, Tankuché, Sacabchén y Santacruz-exHacienda (Figura 4).

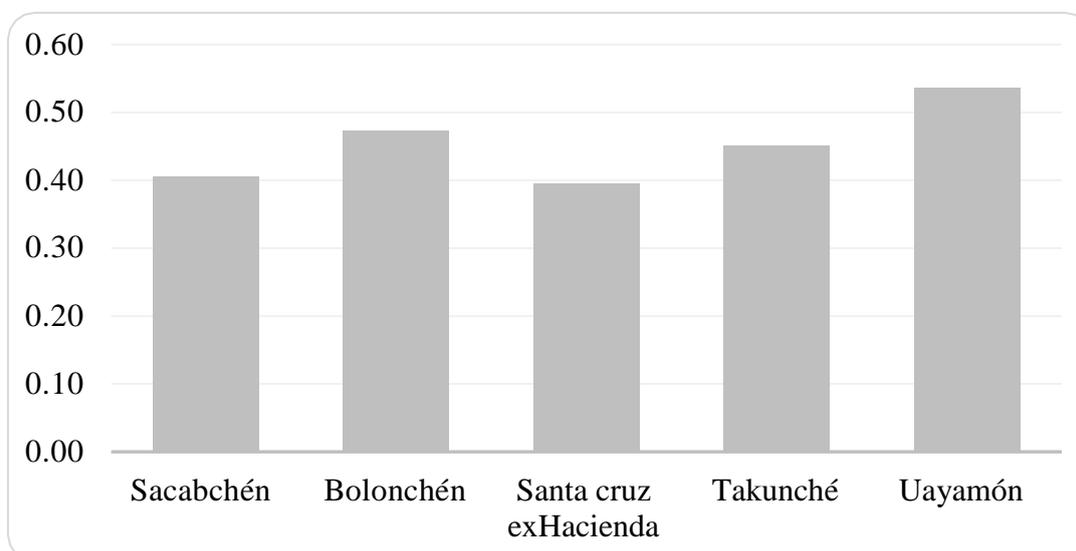


Figura 4. Índice de adopción de innovaciones general de los apicultores. Elaboración propia.

La información de las practicas que se realizaban con mayor frecuencia, antes de la intervención del extensionismo entre los apicultores (Figura 4) es la división de colmenas (91.8 %), alimentación durante la escasez (75.4%) que habitualmente se realiza con azúcar, el control de enfermedades engloba el uso de productos como Bayvarol, en este punto es importante recalcar que el control de enfermedades de la colmena se enfocaba principalmente a la varroasis, en cuanto a las prácticas relacionadas a la genética el 30.9 % manifestó reemplazar reinas para mejorar la productividad de las colmenas. La Figura 5 corresponde a las prácticas que llevan a cabo actualmente los apicultores, es de denotar el aumento en el número de actividades en el manejo del apiario, para el control de enfermedades el porcentaje de adopción fue de 89.3 % para Varroasis y 86.1 % para el control del PEC. Uno de los temas contemplados en las capacitaciones era el manejo de la genética, en este sentido la adopción de la producción de celdas reales es realizada por el 6.6 % de la población objetivo, la incorporación de alternativas de alimentación a las abejas (torta proteica) es utilizada por el 2.5 % de los apicultores.

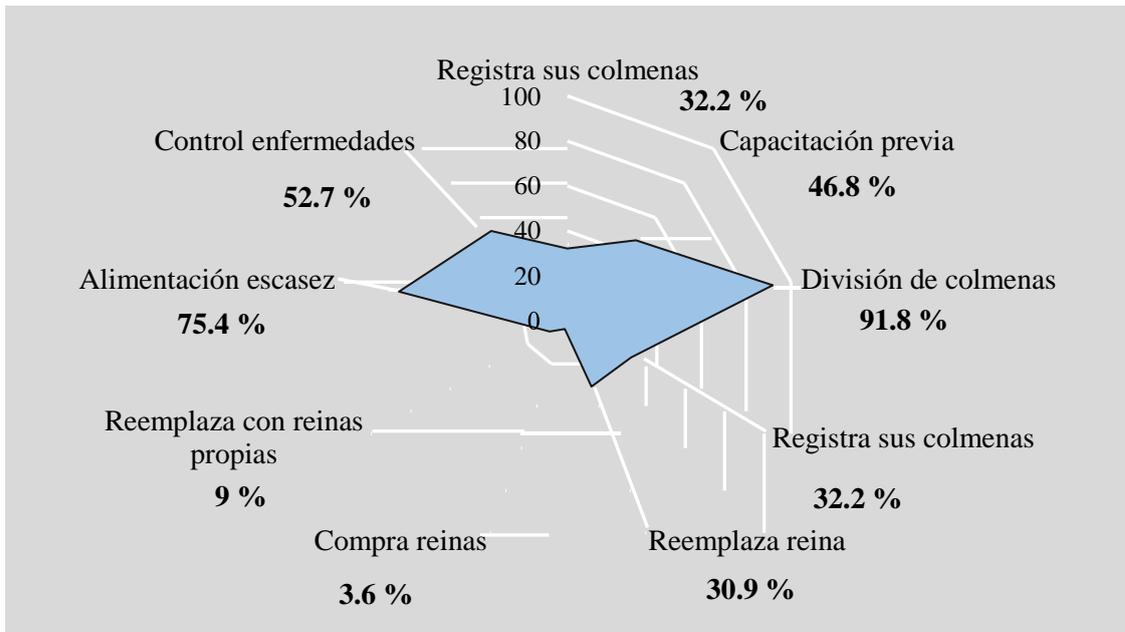


Figura 5. Registro de las actividades realizadas por apicultores de cinco localidades de Campeche, México en el 2016. Elaboración propia.

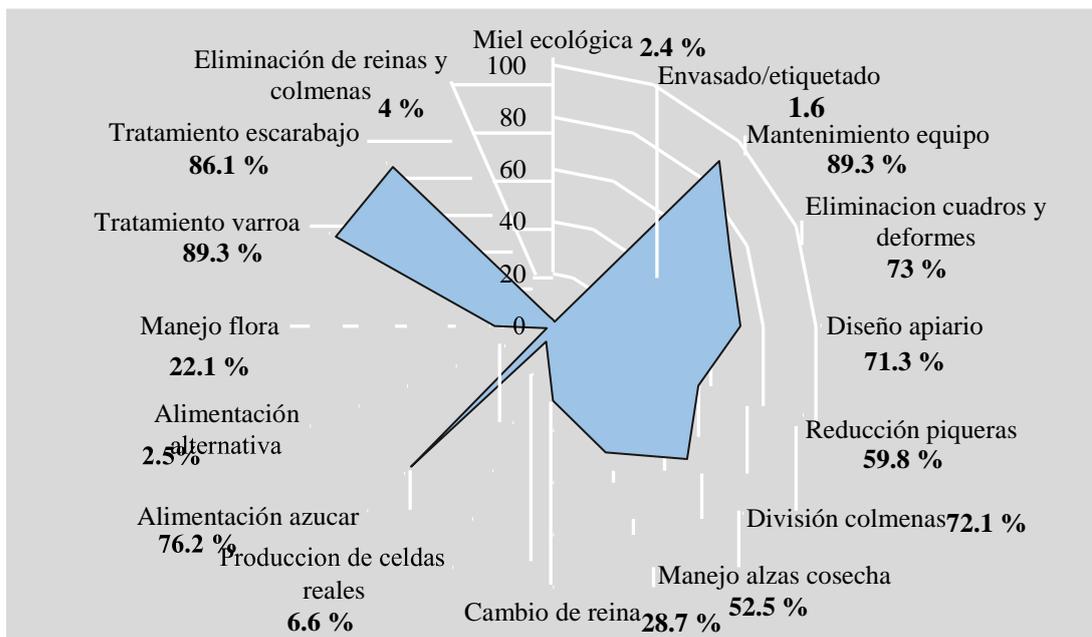


Figura 6. Identificación de las actividades realizadas actualmente por apicultores de cinco localidades de Campeche, México. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos con respecto al TAI se muestran en la figura 7, en donde se observa que las acciones de fortalecimiento de capacidades deben estar dirigidas a que el apicultor mejore en cuestiones como el envasado y etiquetado de la miel producida, la

alimentación alternativa y la eliminación de reinas no aptas para mejorar la calidad genética y productiva de la colmena a través de la autoproducción de reinas (6.55%), asimismo el manejo de la flora apícola es una capacidad que puede fortalecerse para los apicultores de esta zona de estudio.

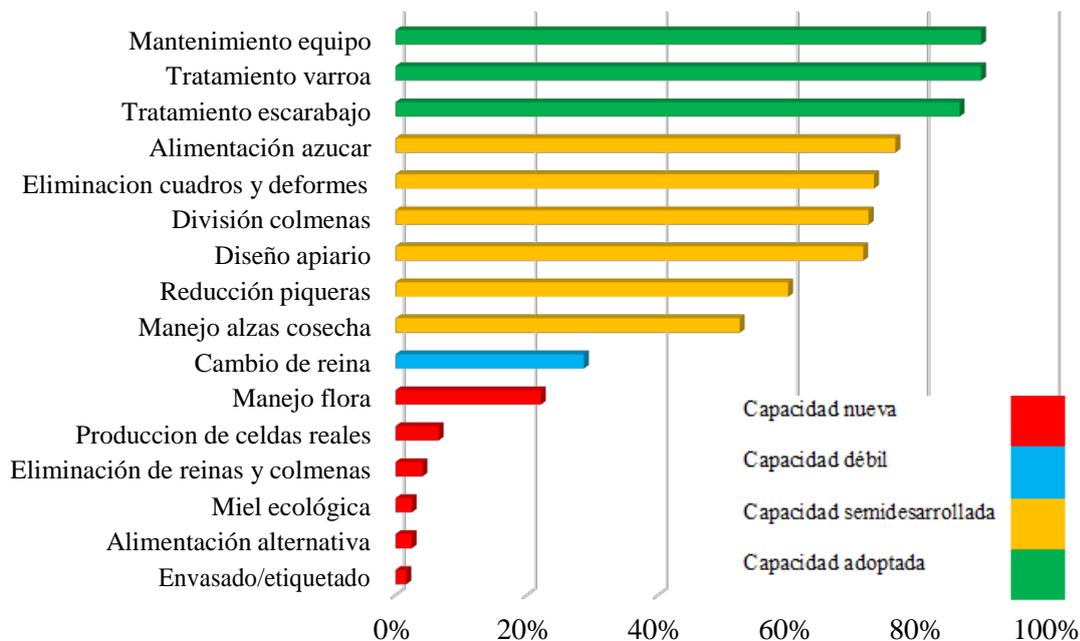


Figura 7. Brecha de aprendizaje de las innovaciones realizadas por apicultores. Elaboración propia.

La percepción de las características de las innovaciones (Cuadro 5) abordadas en el marco del proyecto de extensionismo reflejan que el 65.4% de los apicultores consideraron incorporar las prácticas para mejorar la producción, en cuanto a la compatibilidad y la complejidad el 47.2% y el 58% menciona que la adopción de la innovación no cambió su forma de manejo ya que lo transferido en las capacitaciones fue fácil de incorporar. En este sentido, se puede ejemplificar los resultados de la percepción en la producción de celdas reales, en donde el 6.55% de los apicultores ya incorporan esta técnica en su forma de producción.

Cuadro 5. Análisis de los atributos de las innovaciones. Elaboración propia.

Características	Descripción
Ventaja relativa	El 65.4% considero mejorar la producción
Compatibilidad	El 47.2 % considero una modificación intermedia a su forma de manejo del apiario
Complejidad	El 58 % menciona que fue fácil incorporar las innovaciones
Facilidad de experimentación	Entre 1 y 3 veces fueron necesarias para dominar las innovaciones
Observabilidad	El 63.9% opino que la motivación fue notar mejoras en la producción

#### Aporte del extensionismo al desarrollo rural territorial de los apicultores

Los apicultores consideran que, al incorporar las innovaciones transferidas por los extensionistas, su producción aumento cerca del 20% (Figura 8), el 27.5 % menciona que ha ahorrado menos de dos mil pesos (Figura 9).

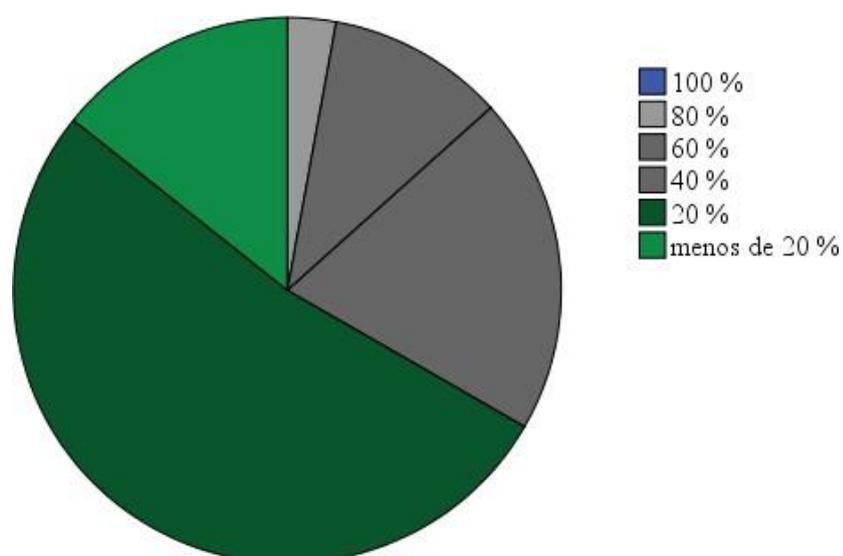


Figura 8. Percepción del incremento en la producción de miel. Elaboración propia.

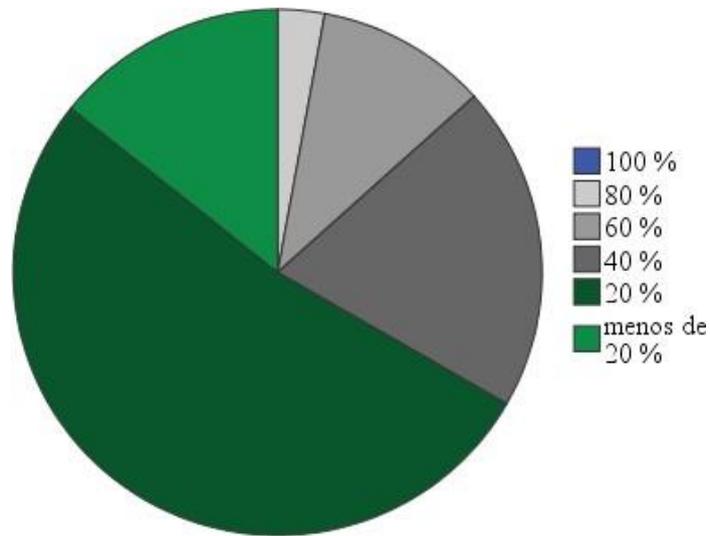


Figura 9. Percepción de los apicultores sobre las ventajas económicas de la incorporación de las innovaciones. Elaboración propia.

Los conceptos en los que el apicultor refiere haber ahorrado se refleja en la figura 10, en donde el 47.31% refirió que ya no compran abejas reinas para la producción, estatécnica de manejo de autoproducción ha permitido que también el 18.28% de los apicultores ya no compre colmenas. Sobre el uso de medicamentos, para el 15.05% no representa una fuente de gastos.

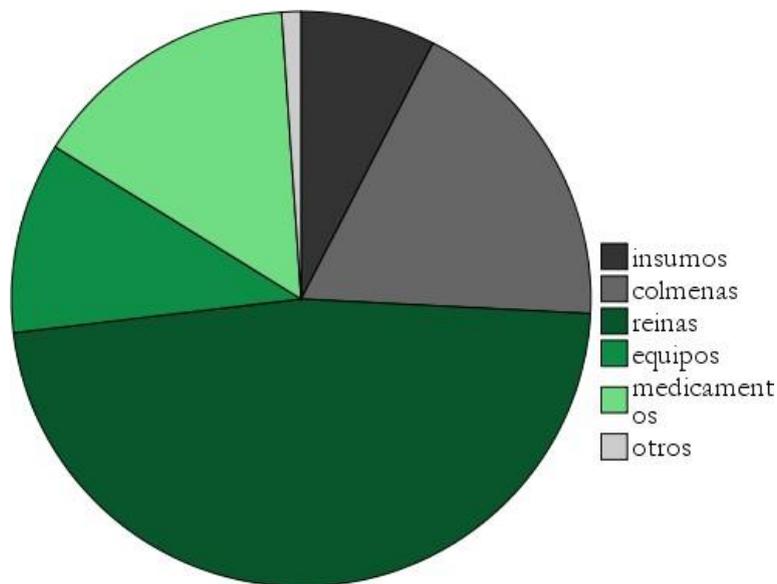


Figura 10. Percepción de los apicultores sobre los conceptos de ahorro. Elaboración propia.

El resultado de la intervención y las capacitaciones proporcionadas no se vieron reflejadas homogéneamente en cuanto al aumento del volumen de miel producida en las cinco localidades de intervención (Figura 11). Este resultado puede ser multifactorial debido a que el año 2017 se caracterizó por una fuerte sequía que mermó la producción de miel de muchos apicultores, aunado a que en ese año en particular en diferentes sitios del estado se reportó la muerte masiva de abejas a causa del excesivo uso de agroquímicos en los campos de cultivo.

Por otro lado, el tiempo para la adopción de las innovaciones promovidas en este tipo de estrategias no suelen reflejarse en forma inmediata como describe Rogers (2003), la adopción esta mediada por factores como la ventaja que ofrece en la práctica, la compatibilidad con los valores y experiencias, al grado de complejidad, a la adaptación de la práctica y la mejora en el resultado de la práctica, es decir la observabilidad positiva. Por ejemplo, encontró que la aceleración en la difusión de la tecnología en red depende de las percepciones de los agricultores sobre la complejidad relativa y el riesgo de la tecnología (Putra *et al.*, 2018)

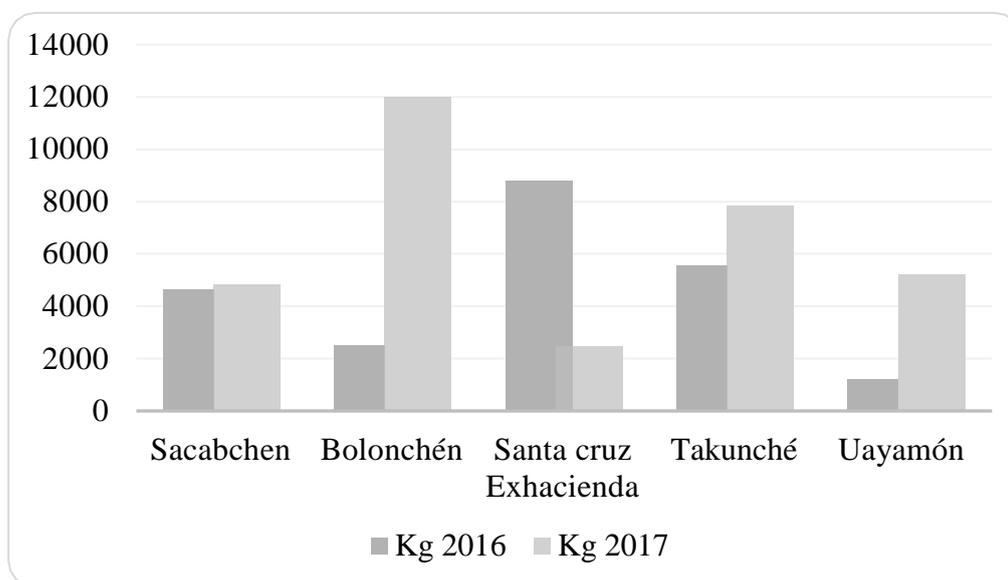


Figura 11. Comparación de la producción de miel por kilogramo en los municipios participantes en la estrategia de Extensionismo. Elaboración propia.

## **El papel del extensionismo en el desarrollo rural territorial: propuestas de mejora en la apicultura.**

El extensionismo en red es una herramienta que sirve para que el conocimiento que adquiere una comunidad permanezca en el tiempo y que en ausencia de asesores técnicos los propios productores sean agentes de cambio, de tal forma que el conocimiento sea una construcción social resultado de un aprendizaje colectivo, el éxito en la adopción de tecnologías en este caso innovaciones dependerá de todos los actores involucrados en la comunidad (Rodríguez *et al.*, 2009).

La identificación de los campos potenciales en la apicultura de la zona de estudio, permite orientar y diseñar las estrategias de extensión hacia 3 vertientes: a) la focalización de las acciones de fortalecimiento de capacidades en grupos que incluyan actores clave (difusores, estructuradores y sondeadores), b) las capacidades necesarias a fortalecer en los apicultores, como sería el manejo de la flora apícola, en este estudio los apicultores reconocieron 38 especies de las 849 especies melíferas reconocidas en la Península de Yucatán, lo que representa el 4.47 % de las especies melífera conocidas, esta abundancia es resultado de las condiciones climáticas y de prácticas culturales como la milpa ya que gran cantidad de especies melíferas son plantas que aparecen tras una sucesión ecológica secundaria (Flores, 2010), c) la conformación de grupos de extensionistas multidisciplinarios, en el marco del proyecto evaluado, los profesionistas pertenecían a perfiles de ciencias agrícolas, veterinarias y sociales, el 60 % está formado en el área de producción animal, mientras que en menor proporción se encuentran especialidades en ciencias sociales como la psicología y el desarrollo y gestión intercultural (Figura 12), el IICA (2017) señala que estos perfiles van de acuerdo al requerimiento de las estrategias de intervención rural dado que permite la conjunción de diferentes visiones y praxis, d) las innovaciones adecuadas que requiere cada territorio referentes a la apicultura.

Reforzando el punto anterior en las localidades (Figura 13) de Takunché y Santa cruz ex hacienda el índice de innovación es bajo y los resultados del análisis de redes sociales no señalo a algún actor clave que figure en estas localidades, por ello es que las acciones deberán estar orientadas a involucrar posibles líderes comunitarios para contribuir a la difusión de las innovaciones promovidas en el extensionismo, por su parte, en los apicultores de la zona de los Chenes (Bolonchén y Sacabchén) se observaron tanto apicultores con índices de innovación intermedios como superiores al promedio. Esta observación podría ser resultado de la difusión de técnicas apícolas por parte de los

actores clave, ya que la mayor parte de estos provenían de Bolonchén, finalmente en la zona apícola de Uayamón se observan índices intermedios, cabe destacar que en esta localidad también fueron señalados actores clave.

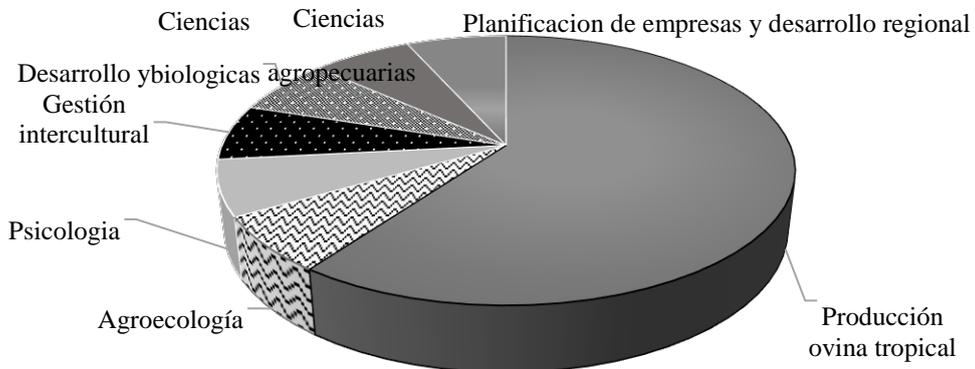


Figura 12. Perfil académico de los PSP del proyecto "Extensionismo Apícola". Elaboración propia.

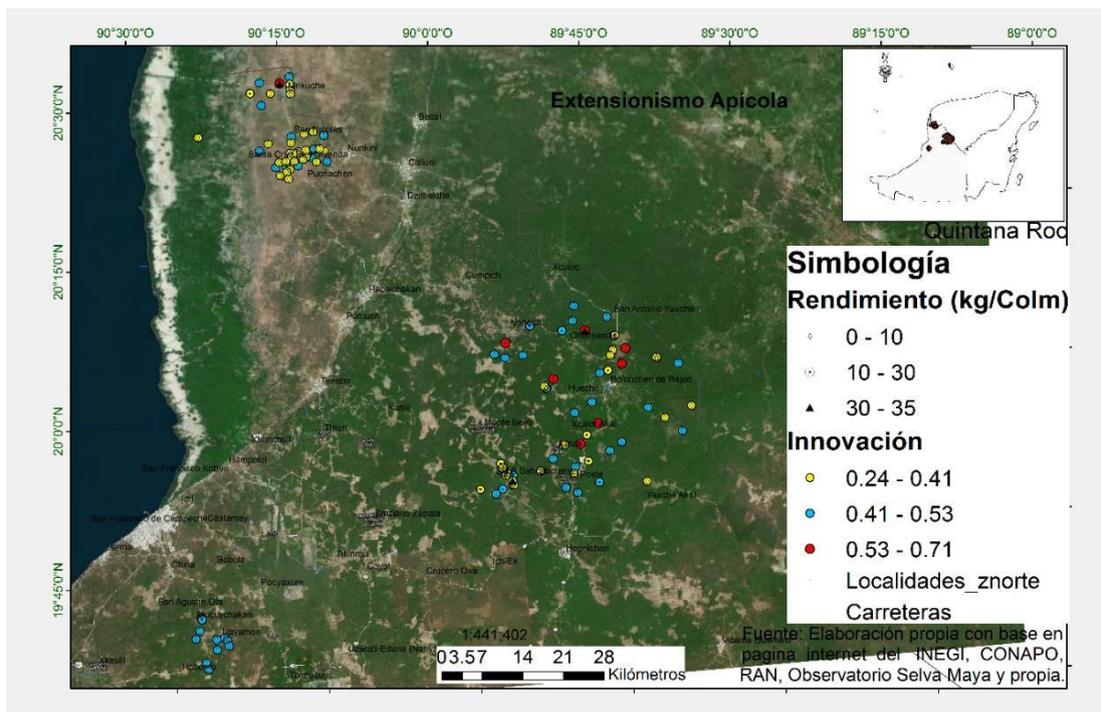


Figura 13. Índice de innovación en las zonas apícolas participantes en el proyecto de extensionismo. Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se abordó la importancia de las redes sociales que se establecen entre apicultores de cinco localidades de Campeche, para valorar la tasa de adopción de innovaciones brindadas en un proyecto de extensionismo. La densidad de vínculos entre apicultores es baja, lo que refleja que no existan agrupamientos evidentes en la estructura de la red apícola de las localidades de estudio.

El estatus de las innovaciones objetivo del proyecto de extensionismo se encuentra en una fase de desarrollo de capacidad temprana para la autoproducción de abejas reina, en cuanto al tratamiento de enfermedades de la colmena se considera como una capacidad adoptada, ya que los apicultores manifestaron llevar un tratamiento para el control.

La participación de actores clave repercute en la difusión y la estabilización de las innovaciones, en base a lo encontrado en este estudio. En este sentido, el objetivo de los próximos estudios deberá estar orientados al análisis del aporte de la participación de estos actores como elementos clave para el desarrollo rural.

## LITERATURA CITADA

- Borgatti, S. P., Everett, M. G. and Freeman, L. C. (2002). Ucinet 6 for Windows: Software for social network análisis. Harvard, MA: Analytic technologies.
- Canepa, P. I. y Pérez, A. P. (2017). Análisis de la competitividad micro y meso en la apicultura del estado de Campeche, México. *Perspectivas Rurales. Nueva época*, 15 (29): 201-219.
- Cuevas, R. V., Baca del Moral, J. y Sánchez, G. J. (2012). Actores en el desarrollo territorial rural: elementos relevantes y redes de conocimiento de los extensionistas pecuarios en Sinaloa, México. *Spanish Journal of Rural Development*, 3 (4): 63 – 78.
- Echazarreta, G. C. (1999). Caracterización de la apicultura en la península de Yucatán. *Memorias del foro de proyectos integrales: Sistema Producto Miel, Mérida, Sisierra/UADY*, pp: 29-43.
- Flores, N. A. & Medina, G. M. (2017). Comercialización de miel orgánica como instrumento para el desarrollo sustentable: el caso de la sociedad U Kaabil Ts' Its'Ilche' Ye Etel Ánchunu' Ub Maayao'Ob". *Red Internacional de Investigadores de Competividad*. 2- 17.
- Gómez, G. I. (2016). A honey-sealed Alliance: Mayan beekeepers in the Yucatan Peninsula versus transgenic soybeans in Mexico's last tropical forest. *Journal of Agrarian Change*, vol. 16 (4): 728-736.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2017. *Extensionismo territorial en un entorno de innovación y buenas prácticas*. 112 pp.
- Landini, F. (2016). Concepción de extensión rural en 10 países Latinoamericanos. *Andamios*, 13 (30): 211-236.
- Munguía-Rosas, M. y Castillo, T. (2013). Redes, ecología y ciencias sociales: las redes complejas en Ecología Humana. *Ecología Austral*, 23: 135-142.
- Muñoz, M., Rendón, R., Aguilar, J., Altamirano, J. y Zarazúa, J. (2007). *Metodología para la gestión de redes territoriales de innovación: aplicaciones en el ámbito rural*. Texcoco, Estado de México. Fundación Produce Michoacán A.C. y Universidad Autónoma Chapingo.
- Muñoz, R. M. & Santoyo, H. (2010). *Del extensionismo a las redes de innovación*. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Editor Vinicio Horacio Santoyo. 31-69.

- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T. D., Dicks, L.V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J. y Vanbergen, A. J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 570 (7632): 220-229.
- Putra, A.R & Pedersen, S. M. (2018). Biogas technology difusión among farmers through rural communication network: A case from Indonesia. *The Journal and Community Development*, 13 (4): 107 – 117.
- Rodríguez, L., O. La., M. Fonseca., F. Guevara., A. Hernández., M. Jiménez. 2009. Extensionismo o innovación como proceso de aprendizaje social y colectivo ¿Dónde está el dilema? *Rev. Cub. Cien. Agrí.* 43: 387-394.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. 5 ed. New York: Free Press.
- Soto, M. L., Elizarraras, B. R. y Soto, M. I. (2017). Situación apícola en México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3 (7): 40-64.
- Trejo, S. E. (2015). Innovación en la apicultura como alternativa para el desarrollo de Chiapas. *DELOS Desarrollo Local Sostenible*, 8 (23): 2-23.
- Villanueva, G. R. y Colli-Ucan,W. (1996). La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas. *Folia Entomológica Mexicana*, 97: 55-70.
- Wallberg, A., Han, F., Wellhagen, G., Dahle, B., Kawata, M., Haddad, N., Simoes, Z., Allsop, M., Kandemir, I., De la Rúa, P., Pirk, C. y Webster, M. (2014). A worldwide survey of genome sequence variation provides insight into the evolutionary history of the honeybee *Apis mellifera*. *Nature Genetics*, 46 (10): 1082-1089.
- Zamora, M. A., Jiménez, V. M. y García, C. J. (2017). Rural agricultura development and extensión in Mexico: Analysis of public and private extensión agents. *Journal of Agriculture Extension and Rural Development*, 9 (2): 283-291.
- Zarazúa, J. A. (2007). Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán: una perspectiva desde las redes sociales. Tesis doctoral, Texcoco, Estado de México, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo. Pp. 354.
- Zarazúa, J. A., Gómez, C. T., Aguilera, C. N., Moncayo, E. R. y Sánchez, G. R. (2014). Identificación de actores clave. Una perspectiva de las redes sociales en un proyecto emblemático. *Naturaleza y Desarrollo*, 8 (23): 2- 23.

Zarazúa, J.A., Almaguer, V.G. y Márquez, B. R. (2011). Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. Revista Chapingo, Serie Horticultura, 17 (1): 51-60.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Se encontró que la apicultura esta frente a un panorama difícil, por un lado, se tienen factores como el cambio climático, las enfermedades de la colmena, el uso de agroquímicos nocivos para la salud de esta especie, que han mermado la producción y la subsistencia de los apicultores, aunado al bajo impacto que tienen los programas dedicados al fortalecimiento de capacidades técnicas en apoyo a la productividad apícola. El análisis de la tipología de los apicultores participantes en el proyecto de extensionismo permitió corroborar que existe una diversidad en los perfiles, dado que se encuentran apicultores con índices de innovación importantes, pero la tendencia general es una baja incorporación de tecnologías. Esta situación se ve reflejada en la baja densidad de vínculos que existen entre los apicultores, lo que podría ser derivado de la baja existencia de difusión de las tecnologías. Sin embargo, la incorporación de actores clave dentro de los programas de extensión facilitaría la difusión de las innovaciones, mientras que la elección de equipos de extensionistas con perfiles multidisciplinarios apertura la posibilidad de trabajar desde diferentes perspectivas con los productores.

Resulta ideal que los procesos de extensión se realizaran en ciclos completos y adecuados, concretamente en la apicultura se contemplan tres fases en la producción (precosecha-cosecha-postcosecha).

En este estudio se evaluaron los resultados de la intervención de los extensionistas un año después del término del proyecto, una innovación importante que se manejo fue la autoproducción de abejas reina, esta innovación se encontró como una capacidad nueva que el 6 % de los apicultores está comenzando a incorporar. Este resultado es favorecedor para próximas intervenciones, ya que con la información generada sobre las características socioeconómicas de los apicultores, los perfiles productivos, los factores que limitan la adopción de innovaciones, el conocimiento de la estructura social de los apicultores y las necesidades de capacitación, es de esperarse que el diseño de próximos proyectos consideren estos elementos para una correcta planificación de intervención que sea regida bajo los principios básicos del reconocimiento del territorio.



**5. ¿Cuántas personas trabajan en la unidad de producción de miel?**

Situación salarial	Tipo de empleo	A. Hombres	B. Mujeres	C. Total
Asalariado (p. e. cosecha)	(1) Permanentes			
	(2) Temporal			
	(3) Total			
No asalariado	(4) Permanentes			
	(5) Temporal			
	(6) Total			

**6. ¿Cuál es la presentación de venta de la miel?**

(a) Producto a granel  (b) Producto envasado y etiquetado  (c) Producto con algún grado de diferenciación (p. e. presentación, textura, sabor)

**7. ¿Obtiene otros productos de la colmena? Indique el porcentaje o cantidad (Kg)**

(a) Propóleo  \_\_\_\_\_ (b) Jalea real  \_\_\_\_\_ (c) Polén  \_\_\_\_\_

**8. Canales de comercialización por tipo de calidad de la miel (en porcentaje)**

Canal de comercialización	Producto		
	Multifloral	Otra:	Precio por kilogramo
a) Por medio de un intermediario			
b) Lo envía a un centro de acopio o agroindustria			
c) Produce bajo contrato			
d) Procesa la producción para generar mayor valor agregado			
e) Otro:			

**9. ¿A qué tipo de mercado dirige su producción? (marque con X, según el caso)**

(1) Mercado Regional (local y municipal)	(2) Mercado Estatal	(3) Mercado Nacional
(4) Exportación	(6) Otro _____	

**10. Especificaciones de la unidad de producción u organización (marque con X y escriba el indicador de producción)**

<b>Tiempo de establecimiento del apiario _____ años</b>	
A. Periodo entre el establecimiento del apiario y la primer cosecha	
B. Periodo entre el establecimiento del apiario y la cosecha formal (meses)	
C. Periodo entre cosecha y cosecha (meses)	
D. Kg por cosecha/Unidad de producción	
E. Incremento de colmenas (Actual-inicial)	

**11. Costos estimados de producción por apiario (\$)**

<b>Concepto</b>	<b>Insumos</b>		<b>Jornales</b>		<b>Subtotal</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	
Colmenas					
Reinas					
Núcleos					
Bases					
Agua para apiario					
Control de malezas por chaponeo					
Control de malezas por herbicidas					
Aclareado					
Manejo de plagas					
Manejo de enfermedades					
Alimentación artificial					
Equipo apícola de protección					
Extracción					
Otros:					

## 12. Principales problemas detectados entorno a la producción de miel

Rubro	Propuestas de solución
<i>a) Técnicos:</i>	
1.	
2.	
3.	
<i>b) Financieros y administrativos</i>	
1.	
2.	
3.	
<i>c) Mercado</i>	
1.	
2.	
3.	
<i>d) Nutrición</i>	
1.	
2.	
3.	
<i>e) Zoosanitarios</i>	
1.	
2.	
3.	

**III. Tipo de vínculos con la red de actores**  
(Social, de innovación, y de líderes de opinión)

¿Con quién habla, platica o convive cotidianamente?			¿Personas, situaciones o hechos determinantes para su forma actual de producir miel?			A su juicio, ¿quiénes son los mejores productores de miel en la localidad o municipio?		
Nombre	Tipo de actor	Folio	Nombre	Tipo de actor	Folio	Nombre	Tipo de actor	Folio
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								

#### IV. Dinámica de la innovación

Número	Innovación	¿Realiza la innovación?		Fuente de aprendizaje															
				Sí	No	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
						De otro productor	De un familiar	De él mismo	Proveedor de insumos / Viverista	De un comprador	Asesor técnico o despacho	Asociación Agrícola	Centro de investigación / Educ.	Fundación Produce	Presidencia Municipal	Publicación / Congreso	Sistema/Producto	Otro: _____	Otro: _____
1	Producción de mel orgánica																		
2	Producción de miel ecológica																		
3	Envasado y etiquetado																		
4	Mantenimiento de equipo de extracción																		
5	Eliminación de cuadros y deformes																		
6	Diseño de apiario																		
7	Reducción de piqueras																		
8	División de colmenas para control de enjambrazón																		
9	Manejo de alzas de cosecha																		
10	Cambio y marcado de reinas																		
11	Producción de celdas reales																		
12	Alimentación artificial																		
13	Manejo de la flora apícola																		
14	Diagnostico de enfermedades y plagas																		
15	Tratamiento contra la varroa																		
16	Tratamiento contra el pequeño escarabajo de la colmena																		
	Eliminación de reinas y colmenas no aptas																		

**NOTA: Especificar el nombre de las fuentes de aprendizaje marcadas en cada numeral del cuadro anterior, lo cual es FUNDAMENTAL PARA EL TRABAJO.**

	<b>Innovación</b>	<b>Año de adopción</b>	<b>Nombre de la fuente de aprendizaje (reportada arriba)</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

## VII. Percepción de los atributos de las innovaciones

### 14. ¿Por qué incorporo las innovaciones a su forma de producción de miel?

- (a) Mejorar la producción  (b) Ser mas competitivo  (c) Obtener mayores ingresos

### 15. ¿Cuánto modifiko su forma de producir con la adopción de las innovaciones?

- (a) Poco  (b) Intermedio  (c) Bastante

### 16. ¿Considera que fue difícil la incorporación de la innovación en su forma de producción de miel?

- (a) Poco  (b) Intermedio  (c) Bastante

### 17. ¿Cuántos intentos o ensayos tuvo que realizar para incorporar las innovaciones a su forma de producción de miel?

- (a) De 1 a 3  (b) De 3 a 5  (c) Más de 5

### 18. ¿Qué le llamo la atención de los resultados de las innovaciones que incorporo a su forma de producción de miel?

- (a) Mejoro la producción  (b) Fácil de realizar  (c) Baja inversión

### 19. ¿Quién lo motivo para que adoptará la innovación?

- (a) Iniciativa propia  (b) Por una autoridad  (c) Decisión colectiva

## VII. Aporte del Extensionismo

**1. ¿Aproximadamente cuanto incremento su producción con la adopción de innovaciones?:**

(1) 100%  (2) 80%  (3) 60%  (4) 40%  (5) 20%  (6) Menos de 20%

**2. ¿Aproximadamente cuanto ahorro en pesos al incorporar las innovaciones a su proceso de producción de miel?**

(1) \$10,000  (2) \$8,000  (3) \$6,000  (4) \$4,000  (5) \$2,000  (6) Otros:

**3. ¿En qué conceptos ha ahorrado?:**

(1) Insumos  (2) Colmenas  (3) Reinas  (4) Equipo  (5) Medicamentos

**1. Según la percepción del encuestador, ¿Qué tipo de servicio profesional o inversión requiere la unidad de producción para mejorar su desempeño?**

(1) Asesoría	(2) Capacitación	(3) Inversión
Especifique: _____		
_____		

**2. Si la unidad de producción está inactiva, indague las causas, y redáctelas al reverso de ésta hoja.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_