



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**



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

**ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN APÍCOLA  
EN EL SURESTE DE MÉXICO**

TESIS

Que como requisito para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

**PRESENTA:**

**Hortencia Arroyo Pozos**

Noviembre 2014

Chapingo, Estado de México



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES  
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES

## ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN APÍCOLA EN EL SURESTE DE MÉXICO

Tesis realizada por **Hortencia Arroyo Pozos** bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobado por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

### MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

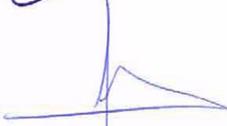
DIRECTOR:



---

Dr. Jorge Aguilar Ávila

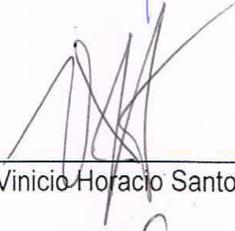
CO-DIRECTOR:



---

Dr. José María García Álvarez-Coque

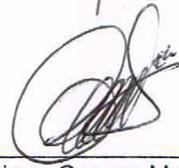
ASESOR:



---

Dr. Vinicio Horacio Santoyo Cortés

ASESOR:



---

Dr. Enrique Genaro Martínez González

## DEDICATORIA

*Mis padres Antonio y María, por su apoyo incondicional y ser el motivo de este gran logro en mi vida.*

*A mis hermanos Dolores, Jesús, Santiago, Renato, Rocío, principalmente a María Guadalupe, por acompañarme en cada momento durante los últimos años de mi vida y apoyo brindado para lograr cada una de mis metas.*

*A mis sobrinos Mariana, Guadalupe, Gerardo, David, Katia Jazmín, Arely, Alondra, Santiago Raúl y Miriam, por ser parte mi familia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Al CONACYT, por el financiamiento otorgado para realizar estudios de maestría y experiencia profesional en el extranjero.*

*A la Universidad Autónoma Chapingo y Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, por la oportunidad de formarme como profesionista.*

*A la Universidad Politécnica de Valencia España por la oportunidad de realizar experiencia profesional y de aprendizaje.*

*Al Dr. Jorge Aguilar Ávila por su gran y valioso apoyo para realizar cada una de las metas durante este periodo profesional, su dedicación y tiempo que proporcionó para que esta investigación se llevara a cabo.*

*Al Dr. Enrique Genaro Martínez González, por su apoyo y disposición, el conocimiento compartido, tiempo dicado y grandes aportaciones en el estudio.*

*Al Dr. Vinicio Horacio Santoyo Cortés, por el conocimiento compartido, tiempo dicado y grandes aportaciones en el estudio.*

*Al Dr. José María García Álvarez-Coque por la oportunidad de realizar la estancia de investigación, por compartirme su conocimiento y colaboración en esta investigación*

*Al personal docente y administrativo del CIESTAAM, quienes han contribuido a mi formación integral.*

*Al Biol. José Ángel Domínguez Vizcarra, Director Adjunto del INCA Rural, quien autorizó el uso de la base de datos generada de manera conjunta con el CIESTAAM y derivada del proceso de capacitación en buenas prácticas de producción de miel a apicultores del Sur-Sureste de México.*

## DATOS BIOGRÁFICOS

Hortencia Arroyo Pozos nació en Alzayanca Tlaxcala en 1986. En el 2011 se tituló como Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia, en la Universidad Autónoma Chapingo, con la tesis titulada: Caracterización morfológica de la diferenciación floral en tomate (*Solanum lycopersicon* L.).

De agosto de 2012 a agosto de 2014 cursó estudios de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial, en el Centro de Investigaciones Económicas Sociales, Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, en la Universidad Autónoma Chapingo. En este periodo trabajó el tema de tesis titulado: “Adopción de buenas prácticas de producción apícola en el Sureste de México”. Durante sus estudios de maestría participó en tres congresos internacionales, dos en México y uno en Argentina.

De abril a julio de 2014 realizó una estancia profesional en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. Durante este periodo, participó como ponente y asistente activo en seminarios que realiza el Grupo de Economía Internacional del Departamento de Economía y Ciencias Sociales, de la UPV. Participó en reuniones y visitas realizadas por la Cátedra Tierra Ciudadana, proyecto de profesores, alumnos, instituciones y profesionales vinculados con la UPV. Además, acudió a reuniones y visitas con asociaciones, centros de integrales apícolas, investigadores y centros de referencias en análisis de miel.

# ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN APÍCOLA EN EL SURESTE DE MÉXICO

Hortencia Arroyo Pozos<sup>1</sup>, Jorge Aguilar Ávila<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se examinó la problemática del sector apícola en el Sureste de México, mediante el enfoque de Red de Valor, tomando como ejemplo una agroindustria. También se analizó el efecto de un programa de asistencia técnica en el incremento en la adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel (BPPM), para lo cual se propone el Índice de Adopción de BPPM (InABPPM); se calculó a partir de un catálogo con 31 BPPM agrupadas en siete categorías. El análisis de la Red de Valor demostró que la deficiente articulación entre sus actores ocasiona bajos niveles de adopción de BPPM, lo cual limita el acceso a mercados más competitivos. Se utilizó una base de datos con 8,074 registros pareados para los estados de Yucatán (n=3,840), Campeche (n=3,525) y Quintana Roo (n=709). Se clasificó a los apicultores por el número de colmenas en pequeños (24%, 1-22), medianos (27%, 23-35) y grandes (49%, 36-400). El InABPPM promedio presentó un incremento estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ ) de 16.8%. Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) para los incrementos en las categorías de ubicación e instalación del apiario (10.8%), sanidad apícola (14.9%), cosecha (12.2%), personal en campo (52.4%) y programa de higiene y limpieza (109.4%); no se encontraron diferencias significativas para las categorías de alimentación artificial (0.4%) y materiales para la protección y ahumado de la colmena (1.2%). La baja rentabilidad del sector apícola se debe a las limitadas posibilidades de acceder a mercados especializados por procesar miel de mala calidad, además no cumple los estándares de inocuidad.

**Palabras clave:** Apicultura, certificación, inocuidad, red de valor, desarrollo de proveedores

## ABSTRACT

The problems of the beekeeping sector in the southeastern of Mexico were examined using the Value Network of approach, taking as an example an agribusiness. It was also analyzed the effect of a technical assistance program on the increase in the adoption of good practices in honey production (BPPM). Therefore, it is proposed the index of adoption of BPPM (InABPPM), which it was calculated from a catalogue with 31 BPPM, grouped in seven categories. The analysis of the Value Network demonstrated that the deficient articulation among actors causes low levels of adoption of BPPM, which it limits access to more competitive markets. A database with 8,074 matched records for the States of Yucatan (n=3,840), Campeche (n=3,525) and Quintana Roo (n=709) was used. Beekeepers were classified by the number of hives in small (24%, 1-22), medium (27%, 25-35) and large (49%, 36-400). The InABPPM average showed a statistically significant increase ( $p < 0.01$ ) of 16.8%. Significant differences were found ( $p < 0.01$ ) for the increases in the following categories: location and installation of the apiary (10.8%), bee health (14.9%), harvest (12.2%), staff in field (52.4%), and hygiene and cleaning program (109.4%); there were not significant differences in the categories of artificial feeding (0.4%) and materials for protection and smoking of the hive (1.2%). The low profitability of the beekeeping sector is due to the limited possibilities of accessing to specialized markets because of processing poor quality honey, furthermore it does not fulfill safety standards.

**Key words:** beekeeping, certification, good safety, value network, suppliers development.

<sup>1</sup>Maestrante en Ciencias en Estrategia Agroempresarial. CIESTAAM-UACH. Chapingo, México, 56230.

<sup>2</sup>Profesor investigador del CIESTAAM-UACH. Chapingo, México, 56230.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	v
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS USADAS.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2. Objetivos de investigación .....	4
1.3. Preguntas de investigación .....	6
1.4. Hipótesis .....	7
II MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. Red de Valor .....	8
2.1.1. Empresa principal .....	12
2.1.2. Clientes .....	13
2.1.3. Proveedores .....	14
2.1.4. Complementadores .....	14
2.1.5. Competidores .....	15
2.2. Adopción de innovaciones y de buenas prácticas de producción .....	15
2.2.1. Innovación .....	15
2.2.2. El concepto de buenas prácticas .....	18
2.2.2.1. Buenas prácticas de producción agropecuarias .....	18
2.2.2.2. Buenas prácticas de manufactura .....	20
2.2.2.3. Aplicación de buenas prácticas de producción .....	20
2.2.3. Adopción y difusión de innovaciones o buenas prácticas de producción .....	22
2.2.3.1. Nivel de adopción de innovación .....	22
2.2.3.2. Tasa de adopción de innovaciones .....	25

2.2.3.3.	Difusión de innovaciones.....	26
2.2.3.4.	La tecnología como innovación .....	28
2.2.3.5.	Factores que influyen en la adopción de innovaciones .....	29
2.2.4.	Las buenas prácticas de producción en México .....	32
2.2.4.1.	Buenas prácticas de producción apícola en México.....	33
2.2.4.2.	Buenas prácticas de manufactura de miel.....	35
2.2.1.1.	Proceso del Reconocimiento de apiarios en BPPM .....	35
2.2.1.2.	Proceso de certificación orgánica.....	39
2.2.1.3.	Normatividad y Certificación .....	40
2.2.1.4.	Trazabilidad.....	42
III.	MARCO DE REFERENCIA.....	45
3.1.	Contexto mundial de la apicultura.....	45
3.1.1.	Producción mundial de miel.....	45
3.1.1.1.	Principales países productores de miel .....	46
3.1.1.2.	Tasa de Crecimiento Media Anual de la producción .....	48
3.1.2.	Principales países exportadores.....	49
3.1.2.1.	Tasas de Crecimiento Media Anual de las exportaciones .....	51
3.1.3.	Principales países importadores.....	52
3.1.3.1.	Tasa de Crecimiento Media Anual de las importaciones .....	54
3.1.	Contexto nacional de la apicultura.....	55
3.1.1.	Producción nacional de miel.....	55
3.1.1.1.	Precios y valor de la producción.....	56
3.1.1.2.	Regiones productoras.....	58
3.1.1.3.	Principales estados productores.....	59
3.1.1.4.	Tasa de Crecimiento Media Anual de la producción estatal....	60
3.1.2.	Exportaciones mexicanas de miel .....	61

	3.1.3. Importaciones de México .....	62
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	64
4.1.	Metodología para el análisis de la Red de Valor.....	64
4.2.	Metodología para el análisis del nivel de adopción de BPPM.....	66
	4.2.1. Catálogo de BPPM.....	67
	4.2.2. Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel .....	68
	4.2.3. Tipo de los apicultores y grado de ruralidad.....	69
4.3.	Análisis de la información .....	70
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	74
5.1.	Análisis de la Red de Valor de la agroindustria APITEC.....	74
	5.1.1. Análisis de involucrados .....	75
	5.1.2. Análisis de problemas y oportunidades .....	78
	5.1.3. Análisis de objetivos y decisiones.....	80
	5.1.4. Líneas de acción de acuerdo con la Matriz de Marco Lógico .....	80
5.2.	Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel.....	87
	5.2.1. Incremento general en la adopción de buenas prácticas de producción de miel.....	87
	5.2.2. Adopción de buenas prácticas de producción de miel por tipo apicultor .....	90
	5.2.3. Adopción de buenas prácticas de producción de miel por estado	93
	5.2.4. Incremento en el índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel por tipo de apicultor .....	95
	5.2.5. Variables internas y externas al sistema de producción apícola que influyen en la adopción de innovaciones .....	96
5.3.	Tasa de Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel..	99
VI.	CONCLUSIONES .....	101
VII.	LITERATURA CITADA .....	106

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Apicultores con encuestas pareadas por estado.....	66
Cuadro 2. Número de buenas prácticas de producción de miel por categoría. .	67
Cuadro 3. Clasificación de apicultores según tamaño de apiario. ....	69
Cuadro 4. Variables internas y externas al sistema de producción apícola que intervienen en la adopción de buenas prácticas de producción de miel. ....	72
Cuadro 5. Matriz del marco lógico de la Red de Valor de la agroindustria APITEC. ....	84
Cuadro 6. Actividades a realizar para cada uno de los componentes de la Matriz de Marco Lógico.....	85
Cuadro 7. Índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel en el Sureste de México. ....	88
Cuadro 8. Diferencias en el Índice de adopción de adopción de buenas prácticas de producción de miel por momento de entrevista y tipo de apicultor. ....	92
Cuadro 9. Diferencias en el Índice de adopción de adopción de buenas prácticas de producción de miel por momento de entrevista y estado. ....	94
Cuadro 10. Prueba de comparación de medias del incremento en el índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel entre ELB y ELF por categoría .....	95
Cuadro 11. Variables que influyen en la adopción de BPPM, en base a modelo de regresión múltiple.....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Objeto de análisis y objeto de estudio de investigación .....	4
Figura 2. Actores involucrados en la Red de Valor.....	10
Figura 3. Proceso de obtención de constancia de BPMM.....	37
Figura 4. Procedimiento de reconocimiento y certificación .....	38
Figura 5. Proceso de Trazabilidad.....	44
Figura 6. Producción mundial de miel e inventario apícola internacional .....	46
Figura 7. Principales países productores de miel, 2000-2012 .....	47
Figura 8. Tasa de crecimiento media anual de los principales países productores de miel, 2000-2012.....	49
Figura 9. Principales países exportadores de miel, 2000-2011 .....	50
Figura 10. Tasa de crecimiento de los principales países exportadores de miel, 2000-2011 .....	52
Figura 11. Participación de los principales países importadores de miel, 2000- 2011 .....	53
Figura 12. Tasa de crecimiento de los principales países importadores, 2000- 2011 .....	54
Figura 13. Producción de miel e inventario apícola nacional, 2010-2011.....	56
Figura 14. Precio pagado a los productores, 2000-2012 (precios reales por kilogramo deflactados con el INPP, base Junio 2012=100) .....	57
Figura 15. Valor de la producción apícola en México, 2000 a 2012 (pesos reales deflactados con el INPPA, base junio 2003=100) .....	57
Figura 16. Clasificación de las regiones productoras de miel en México.....	59

Figura 17. Participación de los principales estados productores de miel, 2000-2012 .....	60
Figura 18. Tasa de crecimiento de los principales estados productores de miel en México, 2000-2010.....	61
Figura 19. Destino de las exportaciones mexicanas, 2000-2012 .....	62
Figura 20. Origen de las importaciones de miel en México, 2000-2012 .....	63
Figura 21. Red de valor de la agroindustria APITEC.....	75
Figura 22. Árbol de problemas de la Red de Valor de APITEC.....	82
Figura 23. Árbol de objetivos de la Red de Valor de APITEC.....	83
Figura 24. Comparación medias de la adopción entre ELB y ELF .....	89
Figura 25. Tasa de adopción de buenas prácticas de producción de miel.....	100

## LISTA DE ABREVIATURAS USADAS

**AGI:** Agencias de Gestión de Innovación

**AI:** Agroindustria

**APITEC:** Apicultores Tecnificados

**BPP:** Buenas Prácticas de Producción

**BPPe:** Buenas Prácticas Pecuarias

**BPPA:** Buenas Prácticas de Producción Apícola

**BPPM:** Buenas Prácticas de Producción de Miel

**BPPM:** Buenas Prácticas de Manufactura

**CDI:** Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas

**CIESTAAM:** Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.

**CIMMYT:** Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

**CONACYT:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

**FAOSTAT:** Base de datos estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

**FDS:** Fundación Desarrollo Sustentable

**FIRCO:** Fideicomiso de Riesgo Compartido

**ELB:** Encuesta Línea Base

**ELF:** Encuesta de Línea Final

**HACCP:** Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control

**InABPPM:** Índice de Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel

**INCA RURAL:** Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural

**MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería, de Costa Rica.

**MBPPM:** Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Miel

**MML:** Matriz del Marco Lógico

**OCDE:** Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

**ONG:** Organización no gubernamental

**PESA:** Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria

**PNCAA:** Programa Nacional para el Control de Abeja Africana

**PSP:** Prestador de Servicios Profesionales

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

**SAGPyA:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

**SEDICO:** Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial

**SENASICA:** Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

**SIAP:** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

**SMAAS:** Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable

**TCMA:** Tasa de Crecimiento Media Anual

**TABPPM:** Tasa de Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel

**UPA:** Unidad de Producción Apícola

**UTE:** Unidad Técnica Especializada en Innovación, CIESTAAM-UACH

## I. INTRODUCCIÓN

La apicultura mexicana es una actividad reconocida a nivel internacional. México se ha ubicado entre los principales productores y exportadores de miel de alta calidad. Sin embargo, en los últimos años los requerimientos que exige el mercado, principalmente lo referido a la aplicación de Buenas Prácticas de Producción de Miel (BPPM) encaminadas a lograr la inocuidad, han restado dinamismo a las exportaciones.

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) define a las BPPM como el conjunto de procedimientos, condiciones, recomendaciones, controles y demás actividades relacionadas entre sí que se aplican a las Unidades de Producción Apícola (UPA), con el objeto de disminuir los peligros asociados a agentes sanitarios en los productos y subproductos de origen apícola para consumo humano, sin perjuicio de otras disposiciones legales en materia de Salud Pública (SENASICA, 2012). De acuerdo con Villoch (2010), las buenas prácticas de producción (BPP) son documentos surgidos en la última década y recogen las recomendaciones de las condiciones que deben crearse para la producción de alimentos de calidad e inocuos; estas guías se han abierto a otros propósitos, como son los de protección del medio ambiente y la garantía del bienestar animal.

Bajo este contexto, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México (Proyecto Transversal Trópico Húmedo), implementó del 2011 al 2013 una iniciativa para el desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extensionismo rural encaminadas a la difusión y adopción de BPPM, esto para mejorar la posición competitiva de los apicultores. La iniciativa contó con el respaldo metodológico del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), y el soporte operativo del Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA Rural).

La presente investigación analiza la Red de Valor de una agroindustria procesadora de miel, como estudio de caso de un arquetipo típico de una empresa de este giro en la región. También se estudia el nivel de adopción de BPPM en UPA al inicio y al finalizar un programa de asistencia técnica y capacitación. El trabajo esboza elementos a considerar al momento de diseñar e implementar elementos de estrategias encaminadas a mejorar la difusión y adopción de BPPM, con el propósito de contribuir al incremento de apicultores con apiarios certificados, condición que les permitirá mejorar su posicionamiento competitivo.

## **1.1. Planteamiento del problema**

Según datos de SAGARPA-SIAP (2014), México exporta alrededor del 48% de su producción de miel. Sin embargo, no se ha posicionado en el mercado internacional de mejor manera debido a que cada día existe mayor demanda de alimentos inocuos por parte de los países desarrollados y ni los apicultores mexicanos ni las agroindustrias procesadoras de miel cumplen adecuadamente con las normas vigentes.

Así, la producción de miel en México se realiza en un mayor porcentaje de forma convencional, provocando que existan bajos niveles de inocuidad. Esta situación también se presenta en la región Sureste, la cual es de gran importancia pues aporta una tercera parte del volumen de producción nacional de miel y tiene características florísticas únicas, lo cual origina una producción de gran calidad. Aunado a ello, las características naturales de la Península de Yucatán permiten que la mayoría de los apiarios permanezcan en un mismo lugar a lo largo del año, lo cual de alguna manera podría facilitar la implementación de protocolos para incrementar el nivel de adopción de BPPM.

Sin embargo, el desconocimiento de los apicultores sobre las normas y parámetros que rigen la producción y la comercialización de miel, ocasionan que la adopción de BPPM sea baja y heterogénea. Esta situación hace necesaria la intervención de programas públicos para que apoyen en la

capacitación para difundir dichas normas y parámetros, dando mayor beneficio a cada uno de los actores involucrados en las redes de valor apícolas ubicadas en los territorios rurales.

El objeto de análisis de esta investigación es el estudio de la dinámica de adopción de BPPM en el Sureste de México. Los objetos de estudio son: las UPA, documentos normativos, prestadores de servicios profesionales (PSP), las bases de datos formadas con las encuestas de línea base (ELB) y de línea final (ELF) aplicadas a apicultores y encuestas a actores de la Red de Valor (Figura 1).



**Figura 1.** Objeto de análisis y objeto de estudio de investigación

Fuente: Elaboración propia.

## 1.2. Objetivos de investigación

Como objetivo general se plantea analizar los factores que influyen en el incremento en la adopción de BPPM inducidas por un programa de asistencia

técnica y capacitación, a través del cálculo de indicadores y del análisis del rol de los actores involucrados en la Red de Valor para enumerar los elementos clave en el diseño de una estrategia que apoye la difusión y adopción de dichas prácticas.

Así mismo, los objetivos particulares planteados fueron:

1. Identificar las normas y BPPM propuestas por las instituciones gubernamentales y privadas encargadas del proceso de Reconocimiento/ Certificación de apiarios, mediante la revisión documental y de entrevistas con actores clave para la elaboración de un catálogo que permita la verificación de los niveles de adopción en las UPA.
2. Examinar la problemática de la actividad apícola planteada por los actores clave de una Red de Valor mediante el estudio de caso de una agroindustria, que permita definir acciones a considerar en el diseño de una estrategia que apoye la adopción de BPPM para incrementar la posición competitiva de los apicultores.
3. Analizar el nivel de adopción de BPPM al inicio y al final de la implementación de un programa de asistencia técnica y capacitación, a través del cálculo de indicadores para identificar las brechas entre lo establecido en lineamientos y las prácticas adoptadas.
4. Proponer elementos clave a considerar en el diseño de modelos de asistencia técnica y capacitación encaminados a incrementar la adopción de BPPM, mediante el análisis de los impactos de un programa de

difusión y así contribuir a mejorar la posición competitiva de los apicultores.

### **1.3. Preguntas de investigación**

En armonía con los objetivos antes planteados, esta investigación pretende responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la normativa a tomar como referencia para estimar los niveles de adopción de BPPM?
2. ¿Cuál es la problemática principal de la actividad apícola planteada por los actores clave de la Red de Valor y cómo influye la interacción entre éstos en la adopción de BPPM?
3. ¿Cuál es el nivel de adopción de BPPM de los apicultores del Sureste de México y cuál es la diferencia en los incrementos por tipo de innovaciones luego de la implementación de un programa de asistencia técnica y capacitación?
4. ¿Cuáles son los elementos clave a considerar en el diseño de una estrategia para acelerar la difusión, adopción y certificación de apicultores en BPPM en el Sureste de México?

#### **1.4. Hipótesis**

**H<sub>1</sub>:** Las normas que proponen las instituciones encargadas del proceso de Reconocimiento de apiarios abarcan gran número de BPPM, sin embargo, al diseñar un catálogo con las BPPM claves permitirá un proceso de certificación más ágil y un monitoreo de UPA más efectivo.

**H<sub>2</sub>:** El principal problema que se presenta en la agroindustria se relaciona con la adopción de BPPM y las buenas prácticas de manufactura de miel (BPMM), las cuales repercuten directamente con los insuficientes niveles de competitividad del producto apícola en el mercado nacional e internacional.

**H<sub>3</sub>:** El nivel de adopción de las BPPM de los apicultores de la región Sureste de México es bajo. Un programa de asistencia técnica y capacitación que fomente las BPPM logrará mayor incremento de adopción en los apicultores menos adoptantes.

**H<sub>4</sub>:** Identificar los indicadores de encuesta de línea de base permitirá a los programas de asistencia técnica y capacitación focalizar sus acciones para difundir las BPPM consideradas como clave, con lo cual los productores con posibilidades de cumplir las normas lograrán conseguir su certificación y así estar en posibilidad de acceder a los mercados de manera más favorable, mejorando con ello el desempeño de la Red de Valor en su conjunto.

## II MARCO TEÓRICO

Los principales conceptos que se abordaron en la investigación son: Red de Valor (tomando a una agroindustria tractora como estudio de caso) y la adopción de las BPPM como innovaciones en la apicultura. Ambos conceptos contribuyen al análisis de la posición competitiva de los apicultores.

### 2.1. Red de Valor

Porter (2008), dice que un sector productivo en una región o nación es competitivo si crea valor y liderazgo, a través de la diferenciación en costos o productos. El mismo autor propuso un modelo para analizar cinco factores determinantes de la competitividad acomodados como un diamante, los cuales son: a) condiciones de los factores; b) condiciones de la demanda; c) agroindustrias relacionadas y de apoyo; d) estrategia, estructura y rivalidad de las empresas y e) otros como el gobierno y el azar.

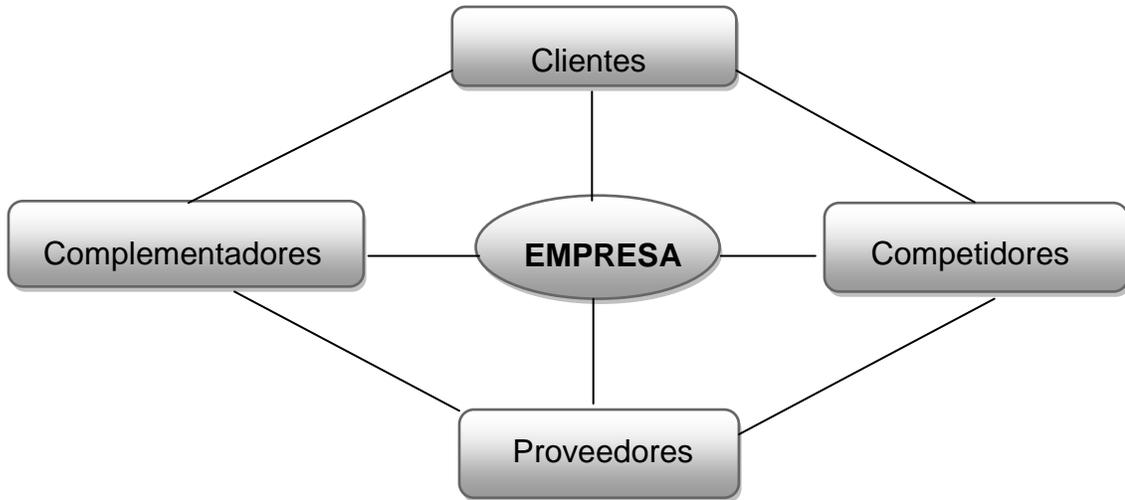
Para que los productos de un sector o una empresa permanezcan en el mercado, deben satisfacer las necesidades de los clientes. Bajo este escenario, el enfoque de la Red de Valor atiende a nuevos criterios de competencia,

proporcionando a los innovadores una nueva forma de ser competitivos, donde el objetivo principal es asegurar la satisfacción del cliente.

Basado en Nalebuff y Brandenburger (1997), Muñoz (2010), define a la Red de Valor en el sector agroalimentario como “una forma de organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizado por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con desarrollo de vínculos de naturaleza económica y no económica que contribuyen a la creación de riqueza, tanto de sus miembros como de su territorio”.

El concepto de Red de Valor propuesto por Nalebuff y Brandenburger (1997), plantea la necesidad de gestionar la innovación con visión a lograr competitividad, considerando la interdependencia de los cuatro grandes grupos de actores de una red que ellos creen son importantes: clientes, proveedores, competidores y complementadores. En el eje vertical se encuentran los clientes y los proveedores, en donde el producto fluye contrario al dinero. En el eje horizontal, se encuentran los complementadores y los competidores, la función de los primeros es hacer más atractivo al producto de la empresa, asimismo transfieren mayor valor para el cliente; por el contrario, los segundos restan valor a la empresa en la medida en que captan parte del mercado objetivo (Figura 2). Respecto a estos actores, Nalebuff y Brandenburger (1997), en su

propuesta de Red de Valor dicen que tiene que existir una actuación conjunta de éstos.



**Figura 2.** Actores involucrados en la Red de Valor  
Fuente: Adaptada de Nalebuff y Brandenburger (1997).

La Red de Valor permite definir y comprender cuatro grandes grupos de actores, los cuales en las empresas rurales interactúan y subrayan simetrías entre ellos. En el eje vertical, los clientes y proveedores desempeñan papeles simétricos, por lo que se debe empezar a reconocer que el trabajo de los proveedores es tan importante como escuchar a los clientes. En el eje horizontal hay otra simetría, los complementadores son el reflejo de los competidores, mientras la acción de los primeros puede traducirse en que los clientes valoren más a las empresas rurales, la acción de los segundos se traduce en que los cliente puedan llegar a valorar menos a las empresas (Muñoz y Santoyo, 2011). Además de encontrar simetrías entre los actores de

la red, éstos pueden desempeñar dos o más papeles simultáneos, es decir, en una red se pone en el centro a la empresa con mayor poder y en los extremos se ven a sus actores: clientes, proveedores, competidores y complementadores, pero también se cuenta con los clientes de los clientes, los proveedores de los proveedores, los competidores de los competidores, los complementadores de los complementadores, por lo que esta perspectiva sugiere que la competencia se da entre redes y no solo entre empresas individuales (Muñoz y Santoyo, 2011).

Barrera *et al.*, (2013), basados en la metodología de Ortegón *et. al.*, (2005), propusieron una metodología para el análisis de la competitividad de la Red de Valor de agroindustrias fundamentada en el Marco Lógico. Está compuesta por cinco etapas, las cuales son: análisis de involucrados; árbol de problemas; árbol de objetivos; análisis de alternativas; y la matriz de marco lógico.

El resultado del análisis de involucrados es el diagnóstico del entorno sobre el cual se desarrolla la dinámica de la Red de Valor, mediante el análisis del papel de los actores (empresa, clientes, proveedores, complementadores y competidores) que la integran, permitiendo definir la posición competitiva de dicha Red de Valor.

El árbol de problemas resulta del complejo causal, el cual se plasma en un diagrama en donde las causas se presentan en el nivel inferior, los efectos en el

nivel superior y el problema central conecta ambos niveles. El árbol de objetivos se basa en el diagnóstico, y atiende cada uno de los problemas identificados en la red mediante el árbol de problemas. El análisis de alternativas se origina del nivel inferior de causas en el árbol de problemas; en la valoración de las alternativas se descarta aquellas cuya viabilidad y factibilidad no sean realizables. Finalmente, con base a la información sistematizada se configura la Matriz de Marco Lógico (MML) que contiene la estrategia de intervención, se integra por: el objetivo central (propósito) del proyecto; las acciones que darán solución a los problemas identificados; los indicadores verificables que permitirán medir el impacto de dichas acciones; y los supuestos, considerando el entorno en el que se desarrolla dicha intervención, el cual es determinante para el éxito de la estrategia.

### **2.1.1. Empresa principal**

Muñoz y Santoyo (2011) sostienen que en la configuración de la red, el actor colocado al centro de ésta es aquél cuyo poder le permite configurar la dinámica de la Red de Valor; a este actor se le puede llamar empresa rural, agroindustria, empresa tractora, organización foco o cualquier otra denominación que dé cuenta del poder del actor o interés del analista de la red.

### **2.1.2. Clientes**

Los clientes de la Red de Valor son los consumidores, quienes definen activamente el valor del producto tal como lo ven e incitan a las empresas a verlo de la misma manera. Barrera *et al.*, (2013), atribuyen que los clientes son quienes determinan la demanda, dado su poder de negociación sobre el precio y calidad, establecidos por la cantidad de productos sustitutos, volumen de compras y escases de diferenciación del producto.

Por lo anterior, las empresas deben adoptar un nuevo modelo de creación de valor, en el cual el fundamento del valor se desplace de los productos a las experiencias, y la influencia del consumidor esté presente a través de la Red de Valor. Este modelo se origina mediante la co-creación de valor centrado en el consumidor. Modelo donde hay gran interacción entre empresa y consumidor, en éste el consumidor es quien es parte integral del sistema de creación de valor; ejerce influencia respecto de dónde, cuándo y cómo se genera valor, y la empresa en busca de valor, no está obligada a respetar las fronteras de una industria; puede competir con las empresas por la extracción de valor; hay múltiples puntos de intercambio en los cuales el consumidor y la empresa pueden co-crear valor (Prahalad, y Ramaswamy, 2002).

### **2.1.3. Proveedores**

Muñoz y Santoyo (2011) señalan que los proveedores son aquellos que además de aprovisionar de materia prima, suministran capital humano. Los empleados o jornaleros también son proveedores. Siguiendo el curso del dinero, la empresa paga a los empleados por su recurso trabajo y tiempo. Por lo tanto, Barrera *et al.*, (2013), argumentan que los proveedores también tienen un poder de negociación, el cual está en función del precio, volumen y calidad de los insumos (productos o servicios), en la medida en que exista una concentración del sector, la importancia que tenga la empresa para el proveedor, o la posibilidad de éste de integrarse hacia delante.

### **2.1.4. Complementadores**

Para Muñoz (2010), un jugador será un complementador de la agroindustria si gracias a sus servicios hace más atractivas las relaciones de proveeduría bajo un enfoque ganar-ganar. Uno de los principales complementadores de las agroindustrias mexicanas, es el gobierno, quien para Barrera *et al.*, (2013), figura como orquestador y proveedor de instituciones transparentes que proporcionen los servicios de forma oportuna y eficiente (complementadores), del marco normativo que regule los procesos de organización política y económica (empresas, proveedores, organizaciones de productores), y los mecanismos de control de los sistemas de comercialización (normas sobre

inocuidad, trazabilidad, certificación sanitaria, etc.) que provee a los clientes de confianza y seguridad en su consumo.

### **2.1.5. Competidores**

Muñoz (2010), define a los competidores como las demás empresas que operan en el mismo giro, es decir, las empresas que producen bienes y servicios similares en cuanto a sistemas de producción, manufactura o ingeniería. Barrera *et al.*, (2013), comentan que deben de analizarse las empresas competidoras existentes y las potenciales, la intensidad de la competencia (grado de manipulación de precios, campañas publicitarias, innovación en productos, etc.), para poder mantener adecuada posición competitiva.

## **2.2. Adopción de innovaciones y de buenas prácticas de producción**

### **2.2.1. Innovación**

El concepto de innovación se ha utilizado en diferentes ámbitos académicos y ha tenido diversas definiciones. Freeman (1974), describe a la innovación como un proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Por tanto, innovación en un

sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado. Por su parte, Muñoz *et al.*, (2007), asumen el concepto de innovación como todo cambio basado en conocimiento que genera riqueza o valor.

La OCDE (2005), define a la innovación como la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Reconoce cuatro tipos de innovación: innovaciones de producto, de proceso, mercadotecnia y de organización y las describe como se menciona a continuación:

***a) Innovación de producto***

Introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o al uso al que se destina. Incluye la mejora significativa de características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.

### **b) Innovación de proceso**

Introducción de un nuevo o mejorado proceso de producción o de distribución. Implica cambios significativos en las técnicas, materiales, y/o programas informáticos. Tiene por objeto disminuir los costos de producción, mejorar la calidad, producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados.

### **c) Innovación de mercadotecnia**

Aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, promoción o su diferenciación de precios. Están orientadas a tratar de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto con el fin de aumentar las ventas.

### **d) Innovación de organización**

Introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Tienen el objetivo de reducir los costos de producción o de transacción, mejorar el nivel de satisfacción en el trabajo (y por consiguiente aumentar la productividad), facilitar el acceso a bienes no comercializados (conocimiento externo no catalogado) o reducir los costos de insumos.

## **2.2.2. El concepto de buenas prácticas**

La tradición de la guías de las buenas prácticas se inició en las industrias reguladoras con el objetivo de preservar sus productos de contaminantes y otras condiciones que pueden provocar daños a los consumidores. En la industria farmacéutica su fin es garantizar la seguridad de sus productos y en la industria alimenticia la inocuidad.

### **2.2.2.1. Buenas prácticas de producción agropecuarias**

Las buenas prácticas de producción agropecuarias son normas que buscan garantizar la inocuidad de los alimentos o cumplir una serie de requisitos a alcanzar para acceder a mercados exigentes.

La FAO (2004), refiere que las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPPe), consisten en “la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción agrícola alimentaria y no alimentaria, inocua y saludable, a la vez que procuran la viabilidad económica y la estabilidad social”.

Del mismo tema surge el concepto de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAp), del cual, Moreno y Molina (2007), dicen que son todas las acciones que se realizan en la producción de hortalizas y otros productos de origen animal, que

van desde la preparación del terreno hasta la cosecha, el embalaje y el transporte, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y la salud, además busca, el bienestar de los trabajadores.

Sumándose al concepto, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica (2008), las define como prácticas aplicadas en la producción agropecuaria para evitar o reducir daños ambientales, procurar la adecuada productividad de las actividades agropecuarias y obtener productos inocuos para las personas que los consumen; se aplican desde la finca hasta la planta de proceso, incluyendo las fases de preproducción, producción, cosecha, transporte, acopio, clasificación, lavado, empaque, almacenamiento y entrega en el centro de distribución al consumidor.

En lo que se refiere a BPPe, Villoch (2010), argumenta que son documentos que han surgido en la última década y recogen las recomendaciones de las condiciones que deben crearse para la producción de alimentos de calidad e inocuos. En la actualidad, presionado por los cambios del mundo y de la conciencia de muchas poblaciones, estas guías se han abierto a otros propósitos como son los de protección del medio ambiente y la garantía del bien animal. SENASICA (2013), las define como herramientas útiles para reducir riesgos de contaminación en unidades de producción primaria; brindan al consumidor un producto inocuo, es decir, un producto sano que no causa daño.

#### **2.2.2.2. Buenas prácticas de manufactura**

De acuerdo con la FAO (2003), las buenas prácticas de manufactura de miel (BPMM) o fabricación, comprenden prácticas destinadas a prevenir y controlar los peligros para la inocuidad del producto, asociados a las fases relacionadas con la poscosecha del mismo, considerando un mínimo impacto de esas prácticas sobre el medio ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.

Por su parte, la SAGPyA (2009), las define como herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación, a demás de que las considera indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000. Díaz y Uría (2009), definen a las BPM como un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración.

#### **2.2.2.3. Aplicación de buenas prácticas de producción**

Young *et al.*, (2004), realizaron un estudio de la aplicación de BPP implementadas en el Programa de Calidad de Leche Canadiense (CQM), teniendo como resultado que los requisitos que pide el CQM son difíciles de

implementar y que no son necesarias; se encontró que de los cinco grupos de productores que utilizan las buenas prácticas de producción en leche, los que más hacen uso de éstas son quienes se han capacitado de educación en seguridad en alimentos, por lo que se proponen cursos sobre la importancia de las BPP para el control de infecciones.

Villoch (2010a) realizó un análisis del enfoque de buenas prácticas agropecuarias (BPAp) para la producción de leche, revisando sus objetivos y ubicándolo en contexto histórico para que haya una mejor comprensión, instrumentación e utilidad para mercados exigentes. Posteriormente, Villoch (2010b), realizó un segundo estudio donde elaboró una guía de BPP lechera para Cuba con 226 requisitos, recogiendo recomendaciones de otros documentos y algunos criterios de expertos, como estrategia para facilitar su implementación y que se optimice la calidad higiénica de la leche.

Formato y Smulders (2011) realizaron trabajos sobre las buenas prácticas agrícolas y las buenas prácticas veterinarias como medidas de gestión de riesgo adicional de acuerdo con un sistema HACCP (Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control) para que la producción primaria sea eficaz.

### **2.2.3. Adopción y difusión de innovaciones o buenas prácticas de producción**

#### **2.2.3.1. Nivel de adopción de innovación**

Lidner (1987), comenta que la *“adopción de innovaciones es un proceso simple, a pesar de los diferentes tipos que existen, de los adoptantes dispuestos adquirirlas, así como el tiempo que pueden emplear para decidir si aceptan o rechazan una innovación”*. Por otra parte, Gatignon y Robertson (1991), hacen referencia de que el concepto de adopción es un conjunto de fases sucesivas en las decisiones de los individuos para acordar si aceptan o rechazan una innovación.

El nivel de adopción de innovaciones depende del grado en que se absorbe el conocimiento. Mowery (1995) comenta que la innovación depende tanto de la capacidad de generar conocimiento como de la capacidad para absorberlo. Para Sagastume, *et al.*, (1997), la adopción mide el resultado de la decisión de los productores de usar o no una innovación (tecnología principalmente) determinada en el proceso de producción. Frecuentemente se usa este concepto para identificar cuáles son los factores que influyen en la decisión del productor sobre aplicarla o no.

Rogers (2003) argumenta que *“las innovaciones son etapas mentales por las que pasa un individuo en sus reflexiones desde que conoce la innovación hasta que decide adoptarla”* y su nivel de adopción está relacionado con la *innovatividad* definida como *“la mayor o menor rapidez en la aceptación de innovaciones por un individuo, respecto a otros miembros de su sistema social”*, sostiene que el concentrarse en las características de las innovaciones puede mejorar la posibilidad de adopción, y por tanto, de difusión. Este mismo autor presenta el concepto de re-invencción, refiriéndose al grado en que una innovación es modificada por el usuario en el proceso de adopción e implementación.

Con base en lo anterior, Muñoz, *et al.*, (2004) dicen que el nivel de adopción de innovaciones es fundamental para evaluar la eficacia del sistema de innovación regional, además de permitir detectar innovaciones de distinto nivel de adopción y posteriormente definir las de mayor impacto, y relacionarlas con variables cuantitativas como la rentabilidad y competitividad, entre otras.

En el proceso de adopción de innovaciones por lo general no se desarrollan de manera directa y planeada, sino que son resultado de redes que se auto organizan. Klerkx, *et al.*, (2009) mencionan que el gestor sistémico es quien apoya a la composición de redes, es decir, facilita los vínculos entre los actores, mediante el proceso de análisis, definición y las relaciones posibles de colaboradores. Estos mismos autores sostienen que el sistema de innovación

agrícola tiene que ver con el fenómeno de redes incluyentes entre conjuntos heterogéneos de participantes (trascendiendo el modelo lineal de transferencia de tecnología al que se siguen apegando muchos) y que las redes eficaces deben ser apoyadas por intermediarios sistémicos. Esto requiere de una reorientación fundamental de muchas organizaciones que trabajan en el cambio de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de lo que constituye innovación y la adopción de un modelo de sistemas de innovación.

Méndez (2006), apoya la perspectiva de crear redes. Argumenta que la conformación de redes formales e informales, orientan a la competitividad del sistema producto local. Si se forman las redes se les denominarán redes de innovación, de las cuales Radjou (2004) denomina como un nuevo ecosistema de mercado, el cual emergerá para equiparar la demanda global de innovación con la oferta mundial, permite a empresas u otras organizaciones optimizar la rentabilidad de sus productos, servicios y modelos de negocios y que están conformadas por: inventor (intelecto), transformador (convierte), financiador (patentes) y corredor (compra y vende).

En los procesos de adopción de innovaciones los actores que más influyen son quienes tienen mayor contacto con la agencia promotora de innovaciones y con otros productores. Monge (2007) enuncia que las mejores interacciones se dan entre familiares, vecinos, asociación de productores y organizaciones no gubernamentales; en un segundo nivel de interacciones se dan entre

compradores de producto y vendedores de insumos y por último con los organismo de gobierno que son las instituciones de investigación y extensión.

La literatura especializada también ha introducido el concepto de *innovación social*, la cual se entiende como “*el esfuerzo, método, resultado o cambio iniciado por acciones colaborativas*” y que pertenece a los emprendedores quienes son los que implementan las innovaciones donde se inicia una acción colaborativa que acaba traduciéndose en transferencia de conocimiento y varias sinergias que apoyan y facilitan la implementación de innovaciones en la sociedad. De acuerdo con Schumpeter (1949), primero debe haber interacciones sociales de cooperación entre personas que quieran emprender una actividad basada en innovaciones, y posteriormente la adopción e implementación de los tipos de innovaciones que menciona la OCDE (2005), en el manual Oslo.

#### **2.2.3.2. Tasa de adopción de innovaciones**

Rogers (1995), considera a la tasa de adopción de innovaciones como la velocidad relativa con la cual una innovación es adoptada por los miembros de un sistema social. Es en este último, el autor enfatiza en la importancia del contexto en el que se difunde una innovación como factor determinante en su adopción. Por tanto, algunos de los factores del entorno a considerar son: (i) la naturaleza misma del sistema social, es decir, sus normas, sus vínculos, tipos

de decisiones en torno a la innovación como por ejemplo, si la introducción y posterior difusión de las innovaciones es opcional, autoritaria, etcétera, y (ii) aspectos culturales y dogmas que rodean al usuario tecnológico que contemplan al tamaño de la población, las redes de poder existentes entre los miembros de la población, la importancia de los llamados líderes de opinión y de los medios masivos de comunicación. Sagastume *et al.*, (1997), también hacen referencia sobre la *tasa de adopción de innovaciones* y la definen como un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán usando las tecnologías promovidas, cuando el período de asistencia técnica haya terminado.

### **2.2.3.3. Difusión de innovaciones**

El proceso de adopción de innovaciones para Rogers (2003), pasa de tener un primer conocimiento sobre la innovación, hasta su adopción o rechazo, y este proceso tiene cinco etapas principales, las cuales García (2012), las argumenta de la siguiente manera:

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

- b) **Persuasión.** En esta etapa el individuo está interesado en la innovación y busca activamente información o detalles acerca de ella. Se desarrolla una actitud (positiva o negativa) hacia la innovación y se dan argumentos a favor y en contra de la misma.
- c) **Decisión.** En esta etapa el individuo toma el concepto del cambio y sopesa las ventajas y desventajas del uso de la innovación y decide si aprobar o rechazarla. Debido a la naturaleza individualista de esta etapa, Rogers (2003) señala que es la más difícil para adquirir evidencia empírica y en donde se acuerda la aceptación de la innovación como una buena idea o se rechaza definitivamente, y no se pasa a la siguiente etapa.
- d) **Implementación.** Es la etapa en la que se pone a prueba la innovación. El individuo emplea la innovación en un grado variable dependiendo de la situación. Durante esta fase el individuo determina la utilidad de la innovación y puede buscar más información al respecto.
- e) **Confirmación:** Etapa de refuerzo de una decisión de adopción favorable. La innovación pasa a formar parte de la rutina de quien la adopta. Aunque el nombre de esta etapa puede ser engañoso, en ésta la

persona finaliza la decisión de seguir utilizando la innovación y puede terminar de usarla a su máximo potencial.

CIMMYT (1993), señala que es conveniente diferenciar entre lo que es la *difusión* y la *adopción* de innovaciones (tecnologías). La adopción mide la utilización de una tecnología en un determinado momento, mientras que la difusión es la transferencia de la tecnología nueva en una población, en el transcurso del tiempo. Otro aspecto a considerar es la “des adopción”, es decir los productores(as) dejan de utilizar una tecnología no por rechazarla, sino por haber encontrado una nueva tecnología que sustituye a la anterior.

#### **2.2.3.4. La tecnología como innovación**

Comúnmente se liga a la tecnología como la innovación. Erickson *et al.* (1990), mencionan que la tecnología se puede entender como “la habilidad de crear un modo reproducible para generar productos, procesos y servicios mejorados”. Al respecto, Villegas (2000) menciona que cuando es adecuadamente adaptada a la empresa o sector que se quiere aplicar y administrar constituye una fuente de ventaja competitiva.

Solano *et al.*, (2000), y Bernués y Herrero (2008), refieren que las decisiones para adoptar o rechazar tecnologías han sido atribuidas a la heterogeneidad entre los agricultores, y en particular al desarrollo socio-económico (edad,

educación, experiencia, familia, tamaño, la mano de obra familiar, las fuentes de ingresos y de crédito). Mafimisebi *et al.*, (2006) suman a las anteriores las características de la granja (tamaño de las explotaciones, el tamaño de la tierra, el tamaño del hato, granja, producción, gestión y niveles tecnológicos); Abdelmagid y Hassan (1996), y Lapar y Ehui (2004), lo atribuyen a la riqueza de los agricultores. Para el caso especial de las granjas lecheras, Espinosa *et al.*, (2006), indican que el uso de las tecnologías tales como maquinaria y herramientas juega un importante papel y ofrecen medios de aumentar ganancias, capacidad y mejorar la ventaja competitiva.

#### **2.2.3.5. Factores que influyen en la adopción de innovaciones**

García (2013) comenta que para observar cómo se llevan a cabo las innovaciones en el sector agroalimentario se parte de tres niveles: macro, meso y micro; el macro hace referencia al territorio, el nivel meso al sector y el micro a las empresas. A estos niveles Boix y Galletto (2005), añaden el concepto de *sistemas locales de producción*, de los cuales, sus características determinan su efecto en el comportamiento innovador de una empresa y estos son el nivel más próximo a las empresas, por lo tanto, muy determinante ya que se definen por los movimientos de las personas que viven y trabajan en el área considerada.

Dosi (1988), añade que la innovación se ve influenciada por diversos actores y factores internos y externos de la empresa o sistema de producción; en los internos encontramos la forma en que interactúan las unidades y personas, y en los externos la interacción que se genera entre empresas y territorios en el que se ubican. Respecto a los factores externos, Dacsh (2008), dice que las relaciones entre empresas del sector pueden ser de cooperación para lograr objetivos comunes o de competencia por el mercado, de ahí la importancia del intercambio de conocimientos, además las características y relaciones entre territorios desarrollan o no un sector productivo.

Aunado a esta aseveración, Audretsch (2002), expresa que el desarrollo de sectores económicos contribuye al desarrollo del territorio y viceversa, por lo cual la importancia de clasificar a un territorio como rural o urbano, así como las variables físicas y humanas que lo caracterizan, puede condicionar el comportamiento innovador que manifiestan las empresas o sistemas productivos en el territorio que se ubican, las variables de la estructura territorial pueden ser un obstáculo o potenciar a la adopción de innovaciones.

Doloreux y Parto (2004) y García *et al.*, (2012), refieren que las características del territorio, la proximidad de las empresas y/o sectores a los centros de investigación existe un comportamiento innovador positivo, así como aquellas que cuentan con las instituciones necesarias, con estructura de cooperación y con un nivel adecuado de conocimiento y habilidades.

Partiendo en que hay factores o recursos de innovación que no se tiene en el territorio como son: recursos humanos calificados, flujos de información, flujos de clientes y los más importantes los flujos de conocimiento se tienen que adquirir fuera de éste, Bathelt *et al.*, (2004) y Hughes (2007) proponen la formación de redes globales de conocimiento o clúster, con el fin de incorporar insumos de innovación difícilmente disponibles en territorios locales o regionales, con el objetivo de buscar nuevas oportunidades y el fomento de economías locales aprovechando las acciones colectivas y las externalidades económicas como el conocimiento tácito, del cual, Delgado *et al.*, (2010), dicen “que ese conocimiento apoyará el emprendimiento local y desarrollo territorial, que pueden formar parte de una economía nacional”.

Alcón *et al.*, (2008) clasifican a los factores que influyen en la adopción de tecnología en:

- Características del agricultor, tales como: la edad, si la sucesión está asegurada o no, contacto con fuentes de información, asociacionismo, inclinación o aversión al riesgo, mentalidad empresarial, comportamiento innovador y criterios medio ambientales.
- Factores económicos. Entre ellos se encuentran: volumen de negocio de la empresa, productos obtenidos, disponibilidad de mano de obra y maquinaria, utilización de capitales, acceso al crédito y comercialización.

- Características de la explotación. Se destacan: dimensión, orientación productiva, distribución de los cultivos, tecnología empleada, características de la mano de obra y dedicación total o parcial del titular.
- Características de la innovación: importancia para el titular de la explotación y cómo influye en las variables económicas, complejidad en la utilización, riesgo percibido, valoración subjetiva de la inversión y experiencia en la aplicación de una técnica determinada.
- Factores externos: existencia de canales de información y empresas técnicas de servicios, disponibilidad de técnicos especializados por parte de las cooperativas, disponibilidad de energía eléctrica y agua en cantidad o calidad, nivel de las instalaciones colindantes y cómo le afectan las subvenciones, los impuestos y las regulaciones ambientales.

#### **2.2.4. Las buenas prácticas de producción en México**

La Ley Federal de Sanidad Animal publicada en el Diario Oficial de la Federación (2007)<sup>1</sup>, define a las BPP como el conjunto de procedimientos actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción de animales y en los establecimientos, con el objeto de disminuir los peligros asociados a agentes físicos, químicos o biológicos, así como los

---

<sup>1</sup> Ley Federal de Sanidad Animal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2007

riesgos zoonosarios en los bienes de origen animal para consumo animal; sin perjuicio de otras disposiciones legales aplicables en materia de Salud Pública.

#### **2.2.4.1. Buenas prácticas de producción apícola en México**

SENASICA (2012), define a las Buenas Prácticas de Producción de Miel (BPPM) como conjunto de procedimientos, condiciones, recomendaciones, controles y demás actividades relacionadas entre sí que se aplican a las UPA, con el objeto de disminuir los peligros asociados a agentes sanitarios en los productos y subproductos de origen apícola para consumo humano, sin perjuicio de otras disposiciones legales en materia de Salud Pública.

En la apicultura se han elaborado y modificado normas oficiales y de calidad, para regular la sanidad, producción y comercialización de los productos finales de esta actividad pecuaria. Medina (2013) hace referencia a los siguientes documentos:

1. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas.
2. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ZOO-1994, Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.
3. Norma Mexicana NMX-F-036-NORMEX-2006, Alimentos Miel - Especificaciones y Métodos de Prueba.

4. Norma Oficial Mexicana NOM-145-SCFI-2001, Información comercial - Etiquetado de miel en sus diferentes presentaciones.
5. Norma Mexicana NMX-FF-094-SCFI-2008, Productos alimenticios no Industrializados para Consumo Humano-Polen (pollinis)- Especificaciones.
6. Norma Mexicana NMX-F-606-NORMEX-2002, Determinación de derivados de azúcar de caña y/o jarabe de maíz con alto contenido en fructosa para verificar la autenticidad de la miel de abeja utilizando la composición isotópica del carbono 13 ( $\delta^{13}C_{VPDB}$ ) en la miel y en su proteína (estándar interno) por espectrometría de masas de isótopos estables - Método de Prueba.
7. Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de Miel.
8. Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel (MBPPM).

El último documento que menciona Medina (2013), es una herramienta necesaria para evitar los riesgos de contaminación de la miel durante la producción primaria, transporte de alzas con miel y con el firme propósito de contribuir a que el consumidor final tenga acceso a un producto inocuo y de alta calidad; debido a los constantes avances y cambios de la legislación nacional e internacional y propios de la misma actividad, obligan a la actualización continua de los lineamientos en buenas prácticas (SAGARPA-SENASICA, 2009b).

#### **2.2.4.2. Buenas prácticas de manufactura de miel**

SENASICA (2012), define a las buenas prácticas de manufactura como herramientas necesarias para evitar los riesgos de contaminación de la miel durante las distintas etapas que comprenden las fases de extracción, sedimentación, filtrado, envasado y transporte, con el firme propósito de contribuir a que el consumidor final tenga acceso a un producto inocuo y de alta calidad (Figura 3).

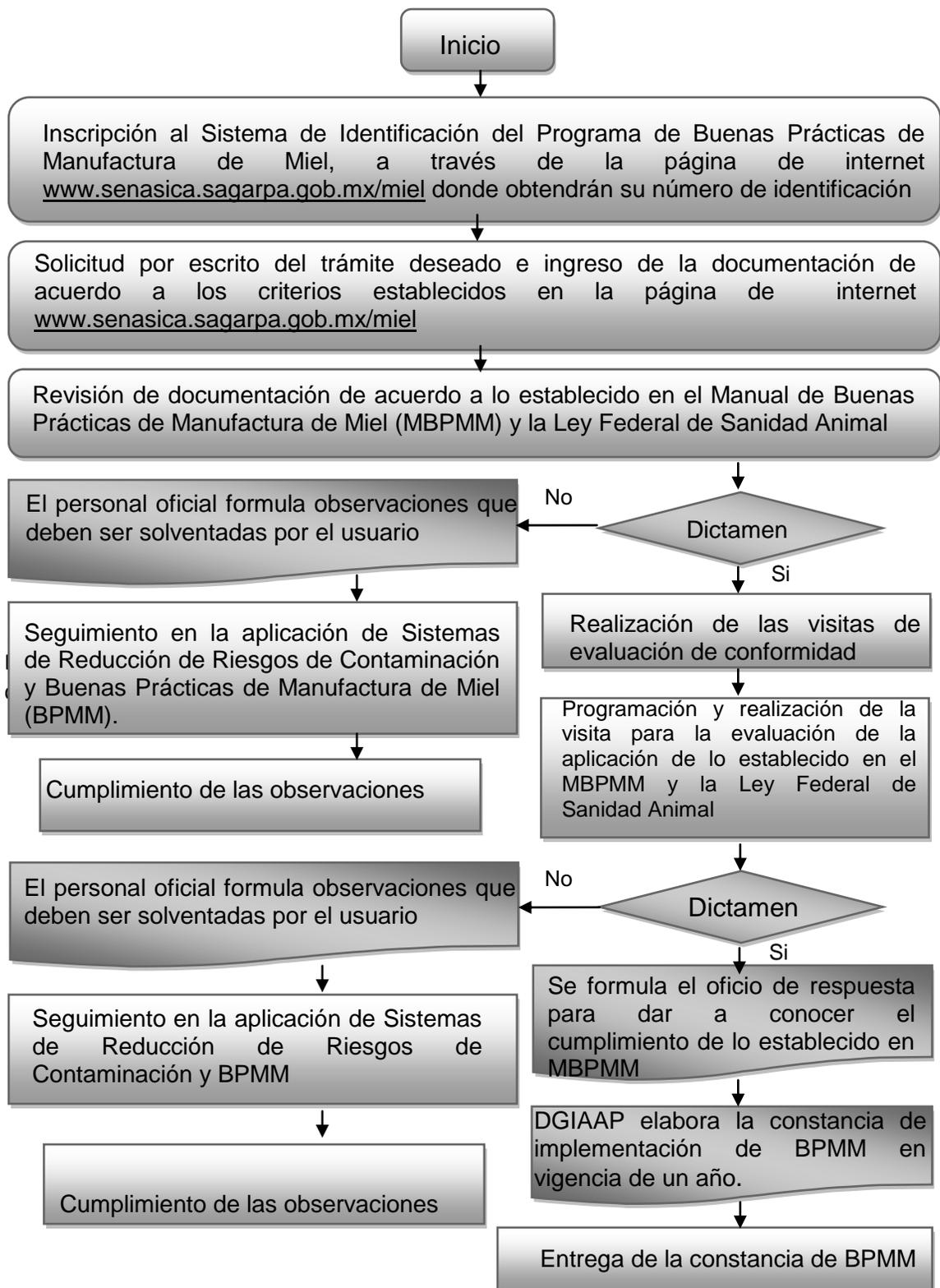
#### **2.2.1.1. Proceso del Reconocimiento de apiarios en BPPM**

El certificado conocido en México como “Reconocimiento de Apiarios” es el documento que otorga SENASICA-SAGARPA a los apicultores que aplican las BPPM en sus apiarios conforme a lo establecido en el Programa de Buenas Prácticas de Producción de Miel. El proceso para obtener un reconocimiento de apiarios es el siguiente (Figura 4):

1. El apicultor manifiesta interés por que se le otorgue el reconocimiento en BPPM a través de escrito libre o en forma verbal.
2. Se concreta y programa una cita entre el apicultor y personal de la SAGARPA, para visitar el apiario del solicitante y verificar que cumple con los requisitos establecidos en el Programa de Buenas Prácticas de Producción de Miel, en donde se levantará un cuestionario y se asentará el manejo que se está aplicando en la colmena en relación al Manual de

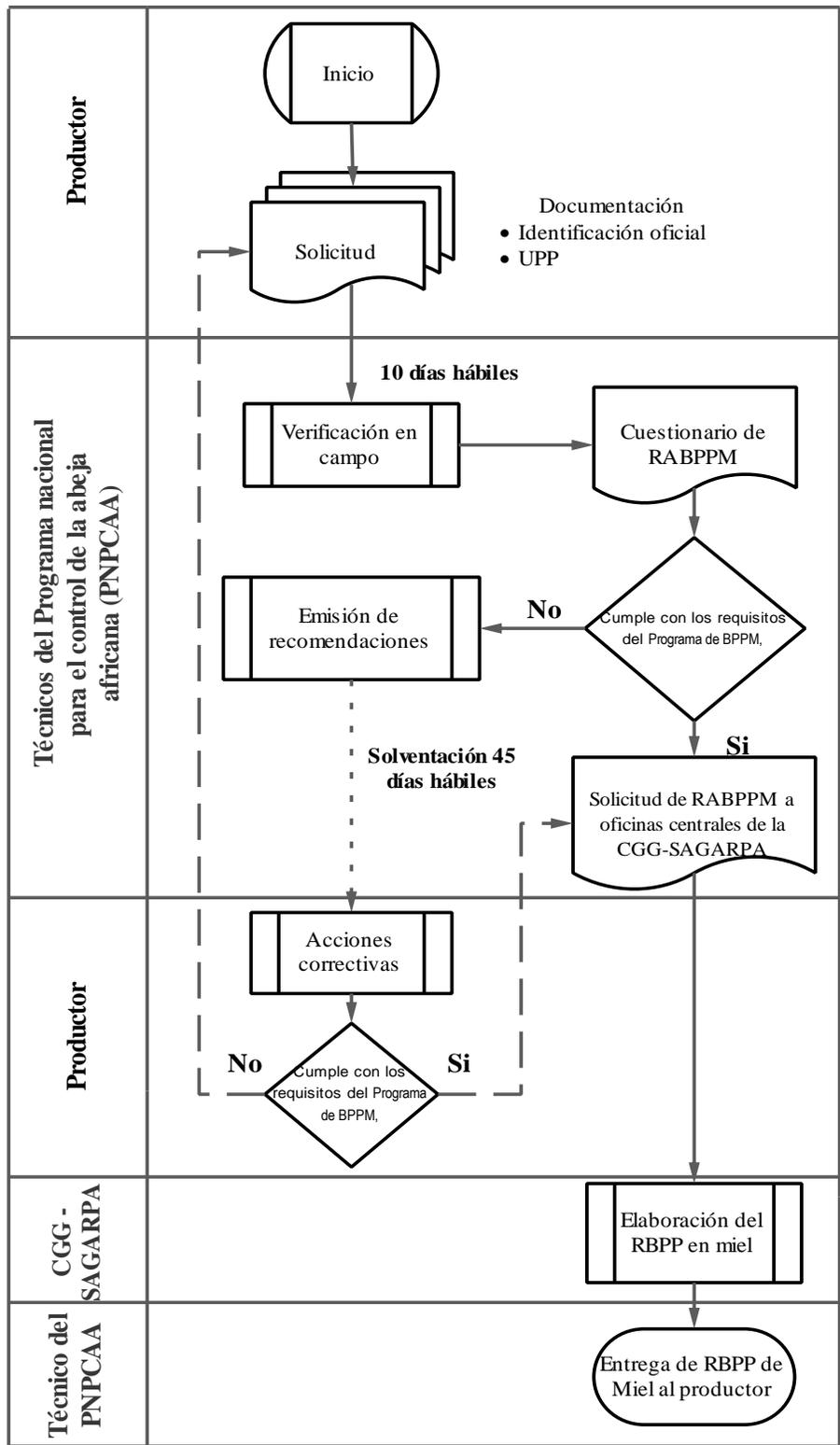
Buenas Prácticas de manejo. Posteriormente y de acuerdo a ello se le harán las observaciones por escrito respectivas, en donde se asienta en que aspectos deberá poner mayor atención, que tipo de alimentación otorga, cambio de abeja reina, entorno en la ubicación del apiario, etc.

3. De acuerdo al resultado de la verificación se solicitará el reconocimiento a oficinas centrales, a la Coordinación General de Ganadería de la SAGARPA. Este trámite tiene una duración de un mes desde que se solicita a oficinas centrales hasta que se recibe en la Delegación Estatal de la SAGARPA.
4. En caso de que el apiario no cumpla con los requisitos o no se dé el manejo adecuado al MBPPM, se harán las observaciones pertinentes y se dará tiempo a que el apicultor se adapte o cumpla con esta norma, programando una segunda verificación al apiario de acuerdo a las observaciones realizadas en la primera visita. Estos certificados tienen vigencia de un año por lo que es necesario que el apicultor manifieste el interés por conservar este estatus solicitando la renovación del mismo.



**Figura 3.** Proceso de obtención de constancia de BPMM

Fuente: SAGARPA-SENASICA (2009c).



**Figura 4.** Procedimiento de reconocimiento y certificación

Fuente: Martínez y Pérez, (2013).

### **2.2.1.2. Proceso de certificación orgánica**

Para el caso específico de miel orgánica, el contexto jurídico en que se fundamenta la apicultura orgánica se puede citar:

- Organic Foods Production Act Ley de 1990, decretada en los Estados Unidos que establece los estándares nacionales de regulación de producción orgánica.
- Council Regulations (EEC) No. 2092/91 of 24 June 1991, expedida por la entonces Comunidad Europea, de cobertura en las países miembros que condiciona el comercio de países terceros a la observancia de reglas similares equivalentes aprobadas por un organismo estatal del tercer país.
- Propuesta de estándares de miel orgánica de The National Organic Program in Washinton D.C. en el año 1993.
- Normas para la Apicultura Ecológica de Naturland-Verband furnuturgomagen Landbau e.v. (Asociación registrada por la agricultura orgánica) agosto de 1994.
- Pliego de condiciones para Producción Biológica de Miel, publicado en el Boletín Oficial de la República Francesa, del 2 de marzo de 1996.
- Bolletino Oficiale della Regione Autonome Fruilli-Venezia Giulia. Decreto del Presidente la Guiiuna. Septiembre 1996. Apicultura Biológica.

### **2.2.1.3. Normatividad y Certificación**

En México la producción apícola orgánica se basa en las normas dictadas por la reglamentación de los países compradores y por diversas certificadoras. Para efectos de importación de miel orgánica mexicana, cada país establece un listado de sus propias normas en cuanto a calidad y requerimientos de inocuidad del producto (Córdova, 2006).

En la actualidad, el crecimiento del movimiento orgánico ha rebasado las escalas locales, regionales y nacionales, ubicándose en el ámbito mundial. Por ello, es necesario un proceso que garantice y confirme que los alimentos orgánicos se ajustan a las normas establecidas por los diferentes agentes comerciales (Gómez *et al.*, 2002), ya que los consumidores pagan un sobre precio al adquirirlo y requieren de la seguridad de que han sido producidos utilizando métodos de producción orgánica.

En el proceso de certificación, el productor obtiene un sello que aparece en sus productos y asegura al consumidor que se ha obtenido a través de un proceso de producción orgánica; este sello se consigue a través de una agencia certificadora y del proceso de certificación. De acuerdo con la Asociación de Inspectores Orgánicos Independientes, el proceso de certificación, sigue el siguiente procedimiento:

1. El apicultor contacta a la agencia certificadora y solicita información.
2. Conoce y estudia las normas.
3. Contesta los formularios.
4. Envía la información relativa a su especie pecuaria.
5. Firma los acuerdos de membresía.
6. Cubre la cuota de inscripción.
7. La Agencia revisa la documentación y se pone en contacto con el inspector acreditado para que realice la inspección, proporcionándole algunos documentos y datos del productor.
8. Por su parte el inspector realiza la inspección en apiario y entrega su reporte al Comité de Certificación de la certificadora para que lo revise y emita su decisión sobre si se concede o no la certificación.
9. El productor recibe la notificación y el certificado para vender su producto como orgánico.

Vandame (2012), comenta que los requisitos que se deben llevar a cabo para la certificación de organizaciones de pequeños productores de manera general son los siguientes:

1. La organización de pequeños productores debe estar legalmente constituida de acuerdo con las leyes mexicanas o de cada país.
2. El grupo debe ser capaz de administrar y mantener un sistema de control interno confiable.
3. Que el grupo este dedicado a las actividades agrícolas, pecuarias y/o de recolección silvestre, procesamiento, transformación y/o comercialización.
4. Que el grupo de pequeños productores esté comprendido dentro de un sistema de producción y un método de agricultura relativamente homogéneo.

5. Que el grupo tenga una administración coordinada de producción y comercio, en beneficio colectivo.
6. Excluye a los productores individuales cuyos ingresos sobrepasan los 20,000.00 dólares por venta de producto orgánico por año o 25 hectáreas del o los cultivos que pretenden ser certificados para comercializar.
7. Los productores deberán estar geográficamente próximos entre sí.
8. Las prácticas de producción y los cultivos del grupo deberán ser uniformes y reflejar procesos o metodologías consistentes.
9. Los grupos deberán utilizar sistemas e instalaciones centralizadas de procesamiento, distribución y comercialización.
10. Los grupos deberán tener un programa de educación que asegure que todos los miembros comprenden las normas orgánicas y cómo se aplican estas a sus operaciones específicas.

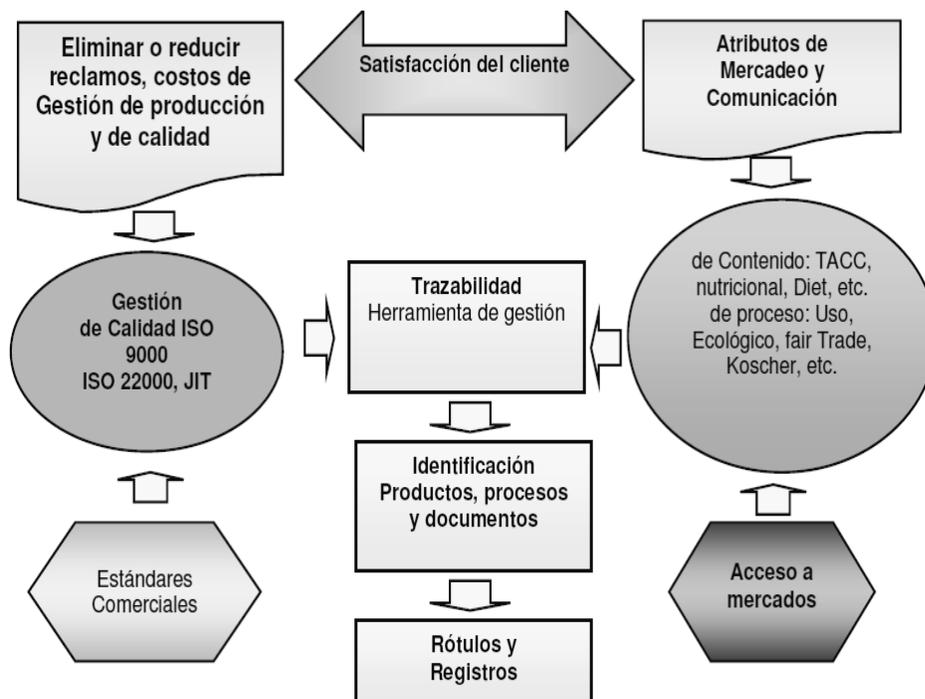
#### **2.2.1.4. Trazabilidad**

La trazabilidad conforme a la Ley Federal de Sanidad Animal publicada en el Diario Oficial de la Federación (2007)<sup>2</sup> se define como el rastreo desde el sitio de su producción u origen hasta su sacrificio o procesamiento y se deberá contar con la relación de proveedores y distribuidores o clientes.

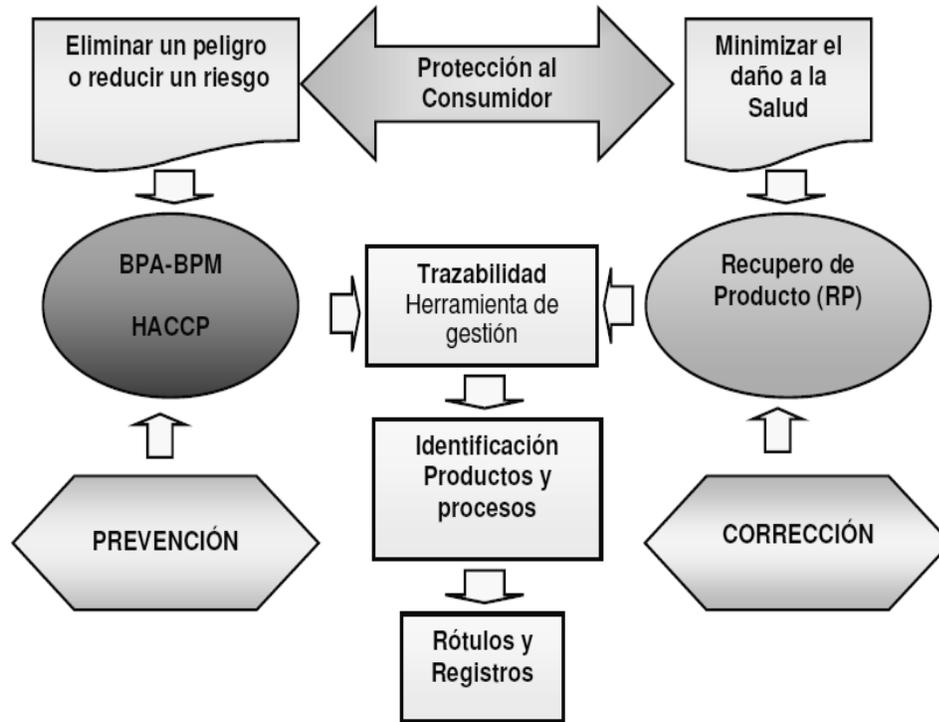
---

<sup>2</sup>Ley Federal de Sanidad Animal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2007.

Para Woller (2008)<sup>3</sup>, la trazabilidad es una herramienta de gestión de riesgos que permite a los productores del sector alimentario o a las autoridades, retirar o recuperar productos en los que se han descubierto ciertos riesgos significativos. Contribuye a facilitar la retirada de los alimentos y permite que los consumidores reciban información específica y exacta sobre los productos en cuestión. La trazabilidad en sí misma no hace a los alimentos seguros (Figura 5).



<sup>3</sup>Thierry Woller, Experto en Medidas Sanitarias y Fitosanitarias del Proyecto de Facilitación del Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea. Consultor de la UE, BID, BM, USAID, OIE y de Secretarías de Agricultura y Ganadería de varios países en temas relacionados con MSF. [twoller@twqs.c](mailto:twoller@twqs.c)



**Figura 5.** Proceso de Trazabilidad  
 Fuente: Adaptado de Woller (2008).

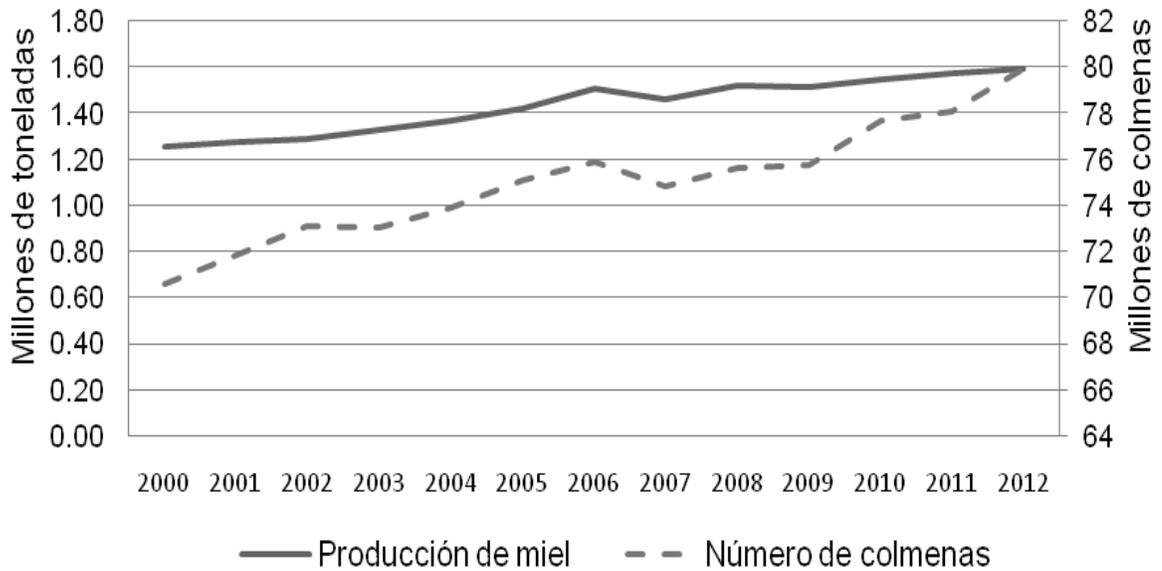
### **III. MARCO DE REFERENCIA**

La apicultura mexicana se ha posicionado en un lugar relevante en el mundo. El siguiente apartado hace referencia del contexto internacional y nacional, dando una visión general de la importancia de la actividad.

#### **3.1. Contexto mundial de la apicultura**

##### **3.1.1. Producción mundial de miel**

En base a estadísticas de FAO-FAOSTAT (2014), en el periodo 2000 a 2012, la producción mundial anual promedio fue de 1 433 872 t. En el periodo referido, la producción mantuvo una tendencia al alza directamente proporcional al número de colmenas existentes. Sin embargo, se expresa que la productividad ha disminuido. En el último año, se observó una producción récord de 1 592 701 t, el mayor volumen observado durante el periodo. (Figura 6).

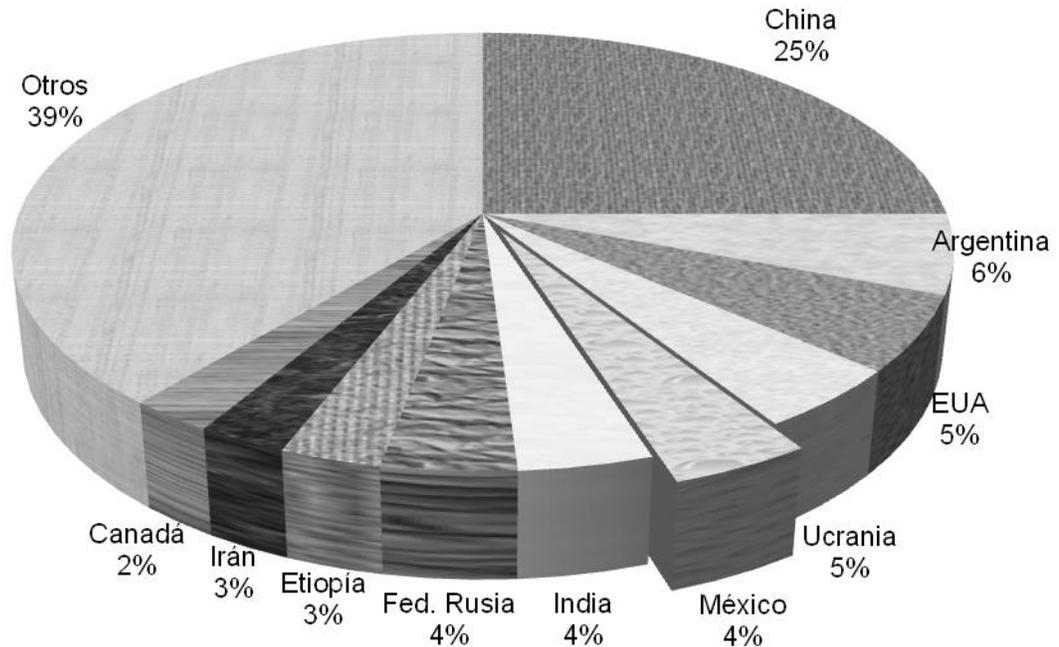


**Figura 6.** Producción mundial de miel e inventario apícola internacional

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO-FAOSTAT (2014).

### 3.1.1.1. Principales países productores de miel

De acuerdo a la información recabada por la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el periodo 2000 a 2012, 135 países contribuyeron a la producción promedio de 1 433 872 t de miel; por su aporte destacan China el principal productor mundial, el cual aporta 344 807 t, seguido de Argentina con 80 731 t; Estados Unidos de América con 76 391 t, Ucrania con 63 087 t; México contribuyó con 56 641 t, India con 54 308 t, Federación de Rusia con 54 279 t, Etiopía con 41 039 t, Irán con 36 231 t y Canadá con 34 549 t, en conjunto aportaron el 61% de la producción mundial promedio (Figura 7).



**Figura 7.** Principales países productores de miel, 2000-2012  
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO-FAOSTAT (2014).

China se posicionó en el primer lugar, incrementando notablemente la población de colmenas debido a que además de utilizarlas para la producción de miel son manejadas para la polinización de algodón, colza, alforfón, manzanas, cítricos, girasol, vicia y otros cultivos que en los últimos años aumentaron drásticamente sus volúmenes de producción, por ello es que la apicultura en este país se ha desarrollado y promovido considerablemente (Foodlinks, 2010).

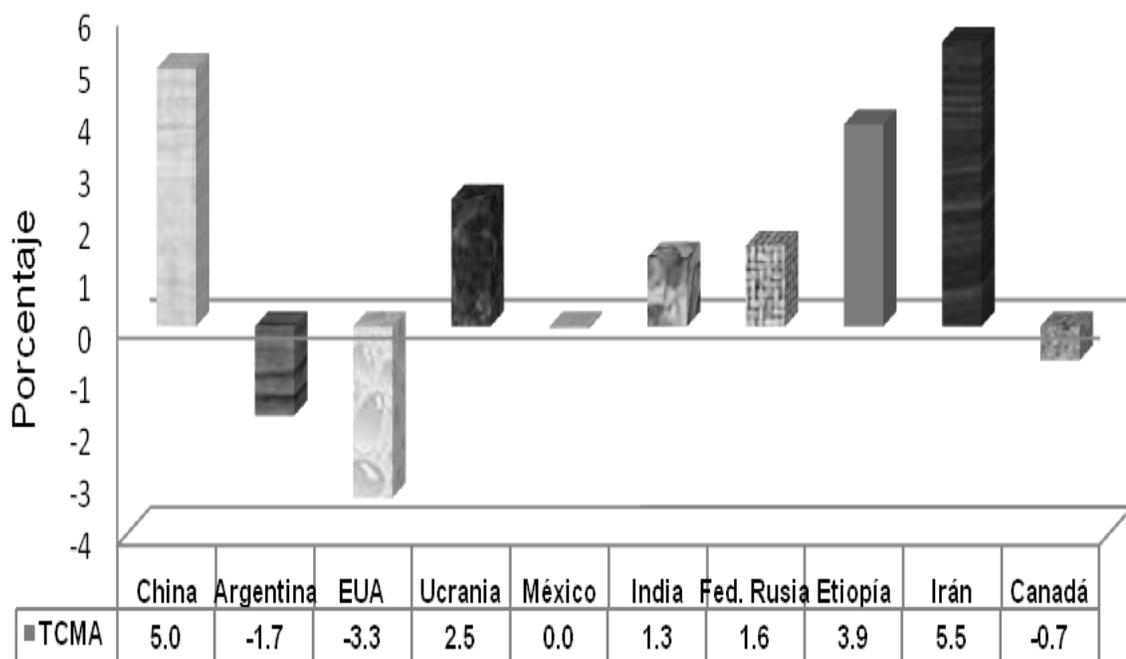
En el caso de Argentina, cuenta con gran diversidad de zonas productoras y la mayor parte de su producción se concentra en la provincia de Buenos Aires, ubicada en la región Pampeana, la cual aporta la mayor producción a este país, por contar con una gran extensión y variedad de vegetación; además, el clima

beneficia los rendimientos (Newsletter, 2009). Ucrania, en los últimos años ha incrementado la población de colmenas, además tiene gente joven trabajando en esta actividad, lo que hace que la vean como un gran potencial a futuro (Apinews, 2010).

México ha ocupado un importante lugar en la producción apícola mundial a pesar de que en el periodo de análisis se ha tenido varios altibajos en la producción, sin embargo, en los últimos años los programas gubernamentales han apoyado al desarrollo de la actividad apícola (SAGARPA-SIAP, 2011).

#### **3.1.1.2. Tasa de Crecimiento Media Anual de la producción**

En el periodo 2000 a 2012 se reportó una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de producción del 2% a nivel mundial. Irán expresó un importante crecimiento en sus volúmenes de producción, registrando TCMA de 5.5% superando al primer productor a nivel mundial (China) el cual registró un 5.0%; mientras que Estados Unidos de América, Argentina y Canadá registraron tasas de crecimiento anual negativas de 3.3, 1.7 y 0.7% respectivamente. En el caso de México, presentó una tasa de crecimiento cero durante el periodo analizado (Figura 8).

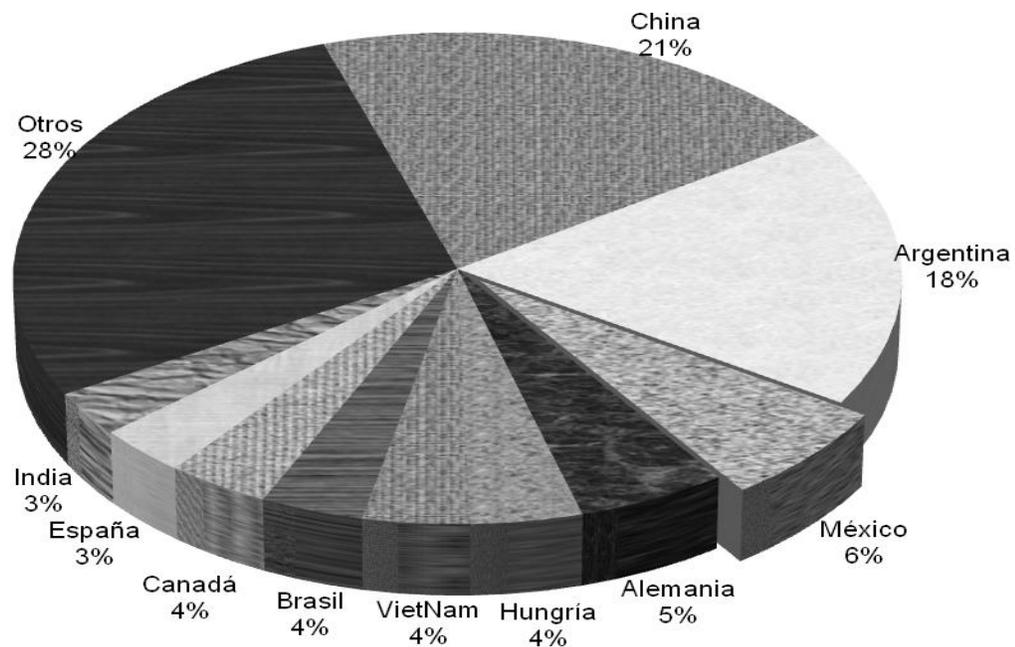


**Figura 8.** Tasa de crecimiento media anual de los principales países productores de miel, 2000-2012

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO-FAOSTAT (2014).

### 3.1.2. Principales países exportadores

Las exportaciones mundiales durante el periodo 2000 a 2012 ascendieron de 373 632 a 492 708 t, éstas se concentraron en diez países, aportando el 72%; China exportó 86 930 t, Argentina 76 910 t, México 26 861 t, Alemania 22 122 t, Hungría 16 515 t, Vietnam 15 761 t, Brasil 15 245, Canadá 15 217 t, España 13 410 t e India 12 194 t (Figura 9).



**Figura 9.** Principales países exportadores de miel, 2000-2011

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT(2014).

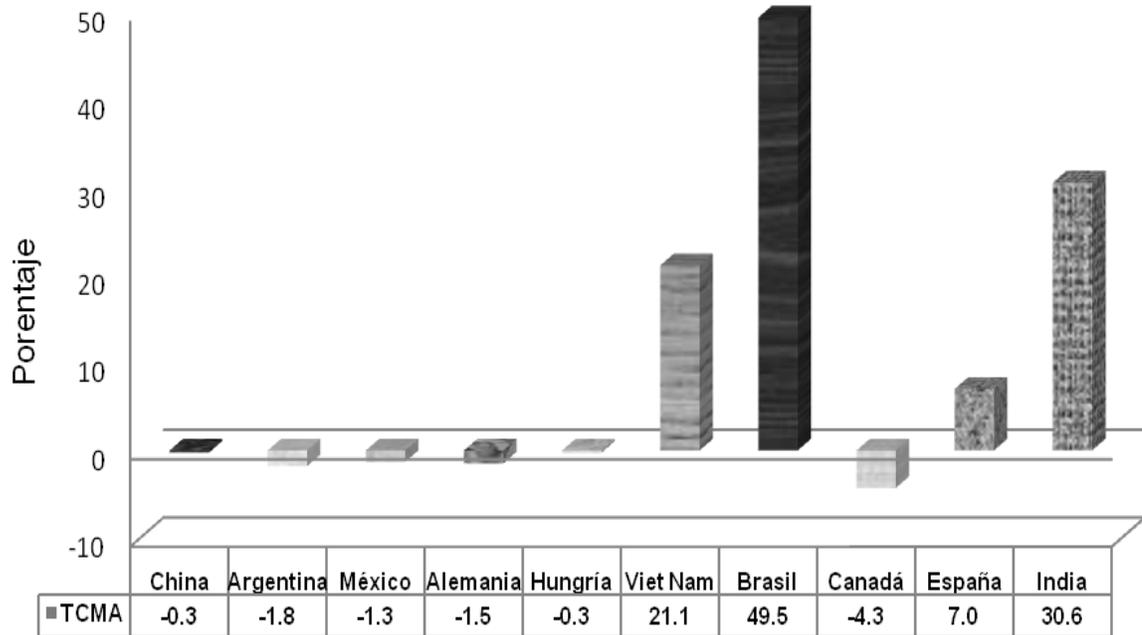
China se posicionó como el primer país exportador por los precios que ofrece, sin embargo, consumidores de países importadores dan a conocer que el producto que oferta carece de inocuidad y trazabilidad (El País, 2012). Argentina ocupa el tercer lugar entre los países productores de miel y destina el 95% del total de su producción a la exportación debido a que su consumo per cápita es mínimo; su exportación es principalmente a granel (Newsletter, 2009).

En el caso de México, el consumo per cápita es bajo, canalizando la mayor parte de la producción a la exportación, porque las características de la miel que produce en nuestro país tiene gran aceptación en el mercado Europeo, debido a que en los últimos años ha atendido puntualmente la normatividad y exigencia de ese mercado (Financiera Rural, 2011). Alemania no figura entre

los principales productores a nivel mundial, sin embargo, se posiciona como el cuarto lugar entre los exportadores, debido a que realiza triangulación con las importaciones que realiza y completa sus exportaciones (Ortega y Ochoa, 2004).

#### **3.1.2.1. Tasas de Crecimiento Media Anual de las exportaciones**

Analizando la TCMA de los principales países exportadores, se observa que Brasil, India y Vietnam contribuyen en bajos porcentajes a las exportaciones. Sin embargo, estos países registran las tasas de crecimiento de exportaciones más altas, siendo del 49.5, 30.6 y 21.1%, respectivamente. Los datos muestran que a pesar de que países como Argentina, México, Alemania y Canadá participan con un porcentaje importante de las mismas, presentan TCMA negativas, lo cual indica que sus exportaciones han crecido poco o se han estancado en los últimos años (Figura 10).

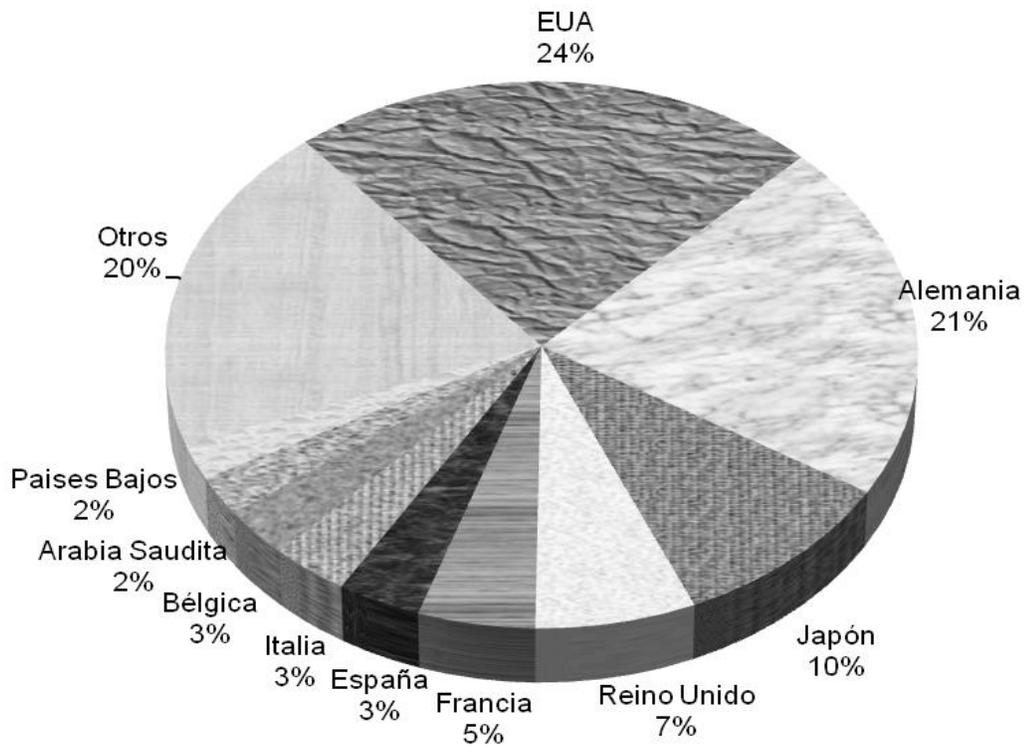


**Figura 10.** Tasa de crecimiento de los principales países exportadores de miel, 2000-2011

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT(2014).

### 3.1.3. Principales países importadores

Respecto a los países demandantes de miel, aproximadamente el 89% de la importación total se concentra en diez países, entre los que se encuentran Estados Unidos de América (que importa 100 245 t), Alemania (90 587 t), Japón (41 365 t), Reino Unido (28 475 t), Francia (20 761), España (14 871 t), Italia (13 766 t), Bélgica (12 280 t), Arabia Saudita (9 752) y con menor volumen pero significativos se encuentran los Países Bajos (con 8 884 t), (Figura 11).



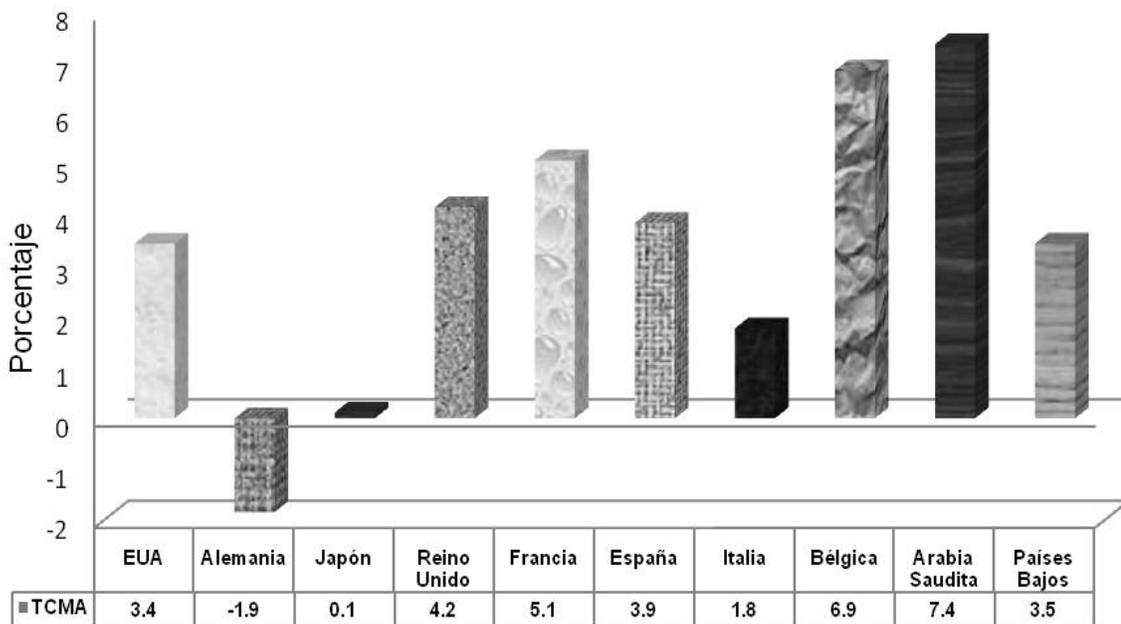
**Figura 11.** Participación de los principales países importadores de miel, 2000-2011

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT (2014).

Es importante señalar que Alemania, además de satisfacer su demanda interna de miel completa sus exportaciones con las importaciones que realiza. Aunque en este periodo EUA y Japón concentraron un gran porcentaje de las importaciones, Europa sigue siendo el principal demandante de este producto; a pesar de contar con la tecnología más avanzada y moderna de la apicultura, los países europeos no producen lo suficiente para abastecer su demanda interna (Ortega y Ochoa, 2004).

### 3.1.3.1. Tasa de Crecimiento Media Anual de las importaciones

Respecto a la TCMA de las importaciones mundiales, Japón se ha mantenido estable; Alemania presentó una tasa negativa, a pesar de que este país utiliza parte de sus importaciones para completar sus exportaciones. Arabia Saudita es el país que presenta la TCMA más alta con el 7.4%, seguida por la de Bélgica, 6.9%; Francia, 5.1%; Reino Unido, 4.2% y España, 3.9%. Dichas tasas muestran la importancia que tiene Europa en las importaciones (Figura 12).



**Figura 12.** Tasa de crecimiento de los principales países importadores, 2000-2011

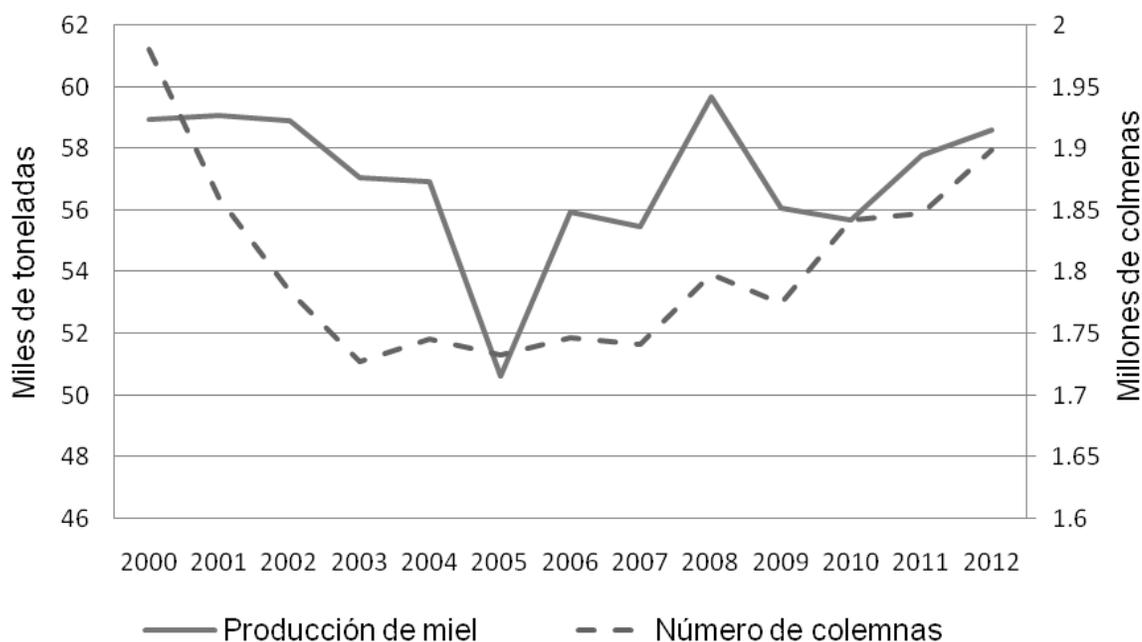
Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT(2014).

### **3.1. Contexto nacional de la apicultura**

#### **3.1.1. Producción nacional de miel**

La producción apícola en México reviste singular importancia, debido a que se cuenta con climas y flora, en diversas regiones del país, favorables para esta actividad. Durante el periodo 2000 a 2012 la producción nacional de miel en México en promedio fue de 56 980 t, mostrando cambios significativos, principalmente durante el periodo 2005 a 2007 en el cual se observó una disminución en la producción; se atribuyó a la presencia de huracanes (Wilma y Dean) que han afecto a la Península de Yucatán, lo que causó una pérdida parcial y/o total de colmenas, también a la carencia de agua en otras regiones productoras, problemas de salud de las abejas, la reducción de áreas silvestres debido a la urbanización, uso de pesticidas y agroquímicos que afectan a las abejas.

En el año 2008 la producción tuvo un incremento impresionante con una producción de 181 457.53 t, después del difícil periodo referido. Del 2009 a 2012 la producción se incrementó al igual que el número de colmenas respecto al periodo de 2005 a 2007, sin embargo, la actividad no se ha recuperado totalmente, al menos para alcanzar los volúmenes producidos que presentó al inicio del periodo analizado(Figura 13).

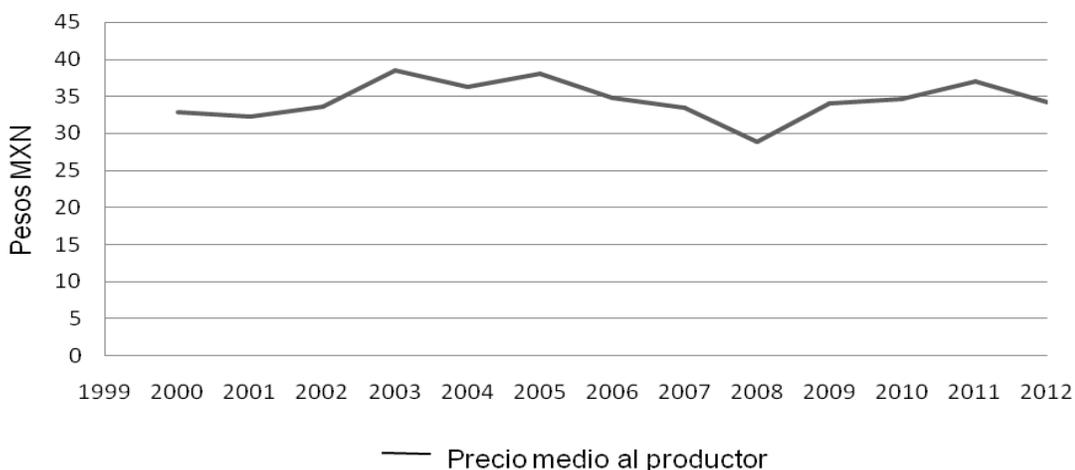


**Figura 13.** Producción de miel e inventario apícola nacional, 2010-2011  
Fuente: Elaboración propia con datos del SAGARPA-SIAP, (2014).

### 3.1.1.1. Precios y valor de la producción

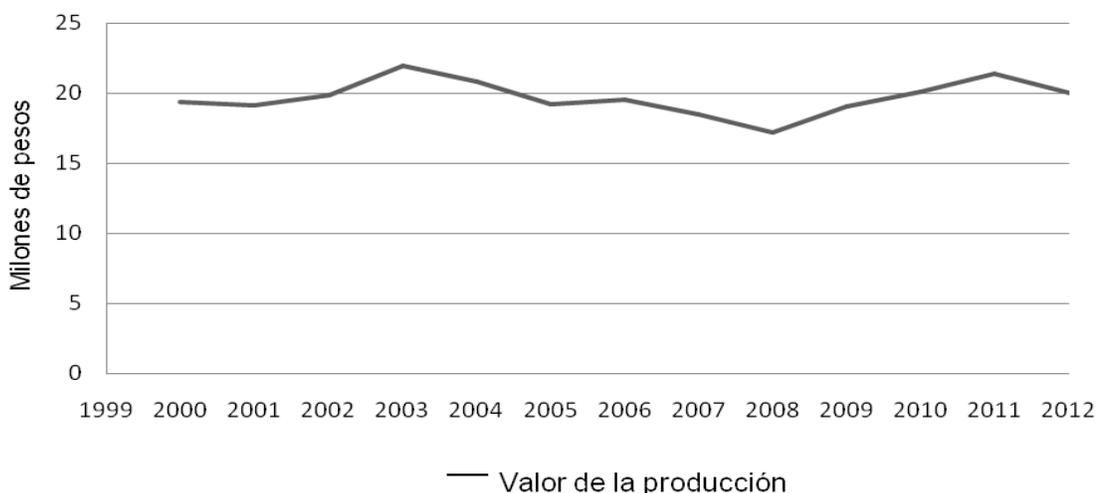
La evolución de los precios de la miel pagada al productor indica que en 2005 se presentó el precio mayor de \$38.4 por kg, el menor precio pagado fue en el 2008 de \$ 28.8 por kg, (Figura 14 y Anexo A). El precio promedio más alto de miel natural lo presentan los estados de Jalisco, Michoacán y Oaxaca, el cual está por encima del percibido por los productores de la región de la Península (Yucatán, Campeche y Quintana Roo), donde se produce el mayor volumen de miel del país.

El valor de la producción apícola nacional se estima con base en el volumen de la producción y con el precio pagado al productor. El valor de la producción apícola mostró una TCMA de 0.8%, se estima que dicho valor en pesos reales pasó de \$1 937 954 a \$ 200 2802 entre el 2000 al 2012 (Figura 15 y Anexo B).



**Figura 14.** Precio pagado a los productores, 2000-2012 (precios reales por kilogramo deflactados con el INPP, base Junio 2012=100)

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2014).



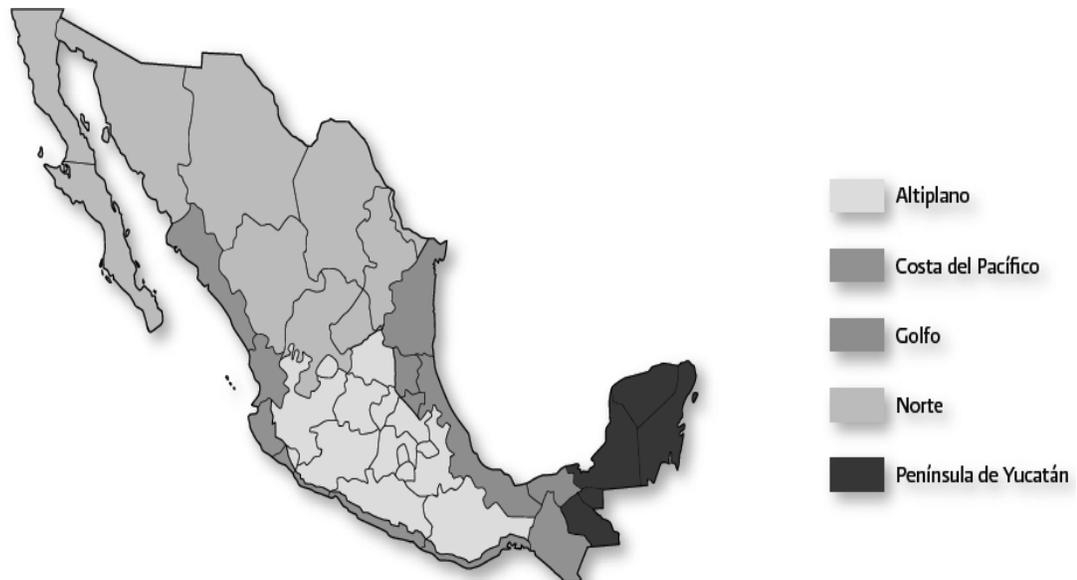
**Figura 15.** Valor de la producción apícola en México, 2000 a 2012 (pesos reales deflactados con el INPPA, base junio 2003=100)

Fuente: Elaboración con datos de SAGARPA-SIAP (2014).

### **3.1.1.2. Regiones productoras**

La composición de la miel depende de factores tales como características florísticas, suelo y clima. Por lo anterior, la Coordinación General de Ganadería clasifica cinco regiones productoras en México con diferente grado de desarrollo (Figura 16):

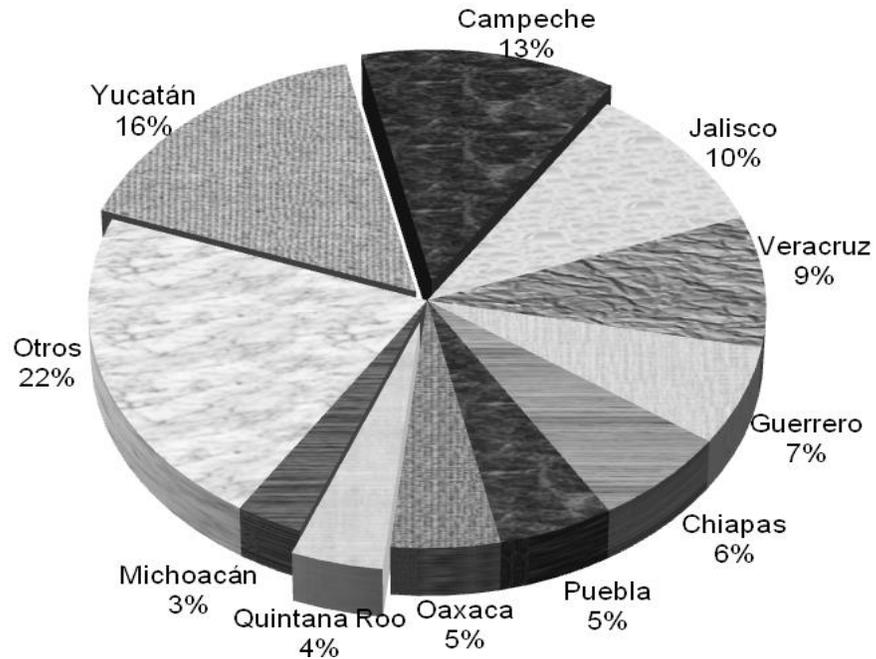
1. Región Norte. Los estados que integran esta región son: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León, parte norte de Tamaulipas y altiplano de San Luis Potosí.
2. Región de la Costa Pacífico. Forman parte de esta región los estados de Sinaloa, Nayarit, poniente de Jalisco y Michoacán, Colima, parte de Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
3. Región del Golfo. Esta región se compone por el estado de Veracruz y parte de los estados de Tabasco y Tamaulipas, la región Huasteca de San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro.
4. Región del Altiplano. En esta región se encuentran los estados de Tlaxcala, Puebla, México, Morelos, Distrito Federal, Guanajuato, Aguascalientes; la parte oriente de los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas y la parte poniente de Hidalgo y Querétaro, así como la región media de San Luis Potosí.
5. Región Sureste o Península de Yucatán. Está formada por los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo y parte de los estados de Chiapas (noreste) y Tabasco (oriente).



**Figura 16.** Clasificación de las regiones productoras de miel en México  
 Fuente: Coordinación General de Ganadería-SAGARPA (2010).

### 3.1.1.3. Principales estados productores

De acuerdo con cifras oficiales del periodo de 2000 a 2012, el 33% de la producción nacional se concentra en la Península de Yucatán (Yucatán, Campeche y Quintana Roo) (SAGARPA-SIAP, 2014), sumando a Chiapas con el 6%. Sin embargo, estados como Jalisco en la región Costa Pacífico aporta el 10% de la producción nacional y Veracruz que representa al Golfo, el 9% (Figura 17).

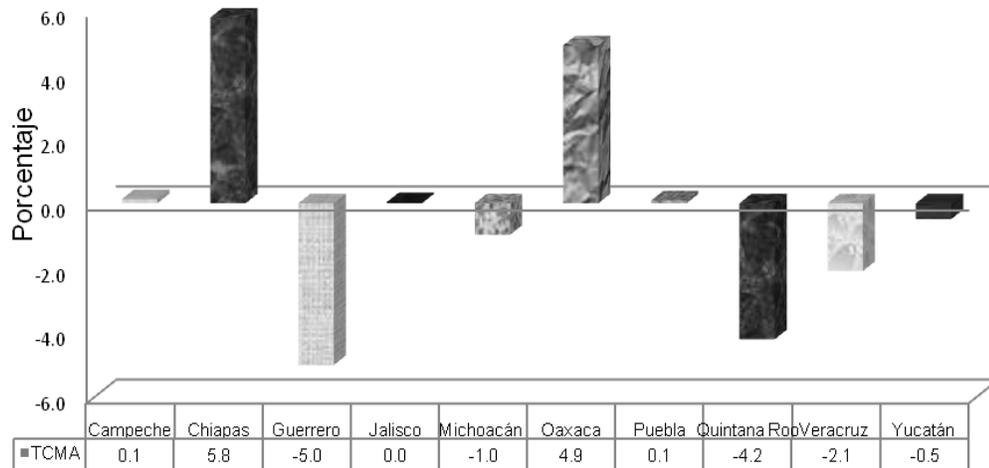


**Figura 17.** Participación de los principales estados productores de miel, 2000-2012

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2014).

#### 3.1.1.4. Tasa de Crecimiento Media Anual de la producción estatal

Los estados que presentan la TCMA positiva y más alta durante el periodo 2000-2012, son Chiapas con 5.8%, Oaxaca con 4.9%, Campeche y Puebla con 0.1%. Sin embargo, Jalisco presenta TCMA negativa, lo que representa que la actividad se encuentra en retroceso (Figura 18).

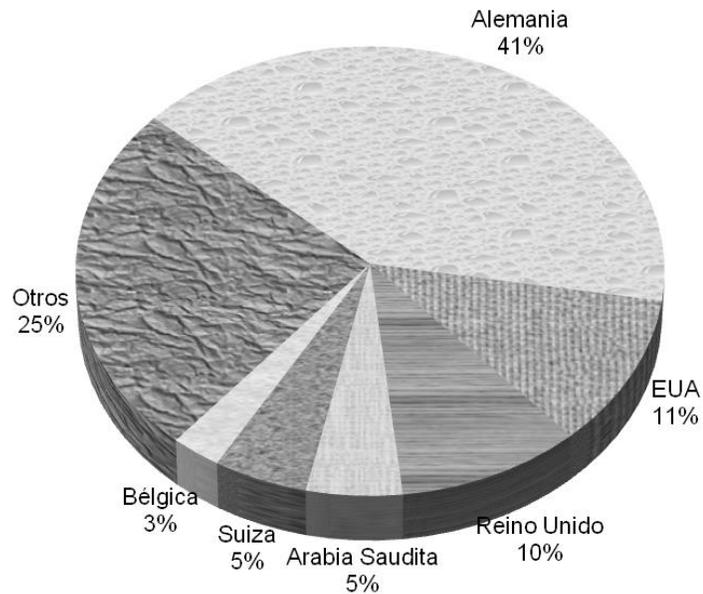


**Figura 18.** Tasa de crecimiento de los principales estados productores de miel en México, 2000-2010

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2014).

### 3.1.2. Exportaciones mexicanas de miel

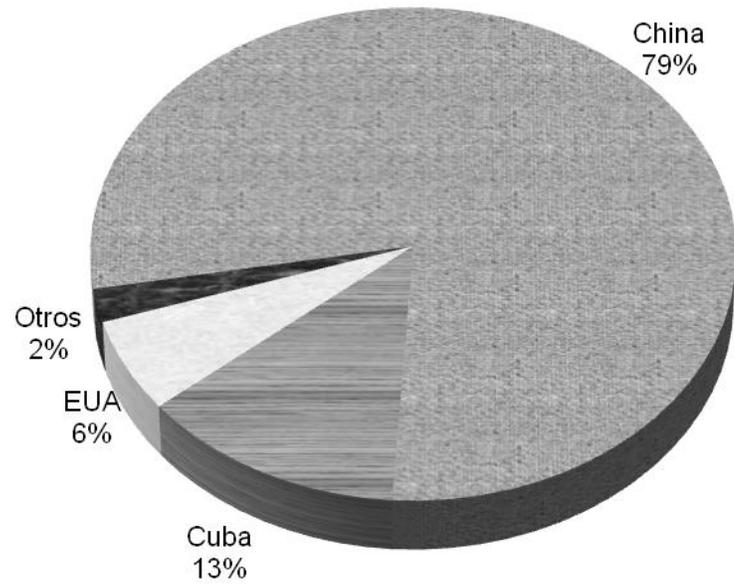
De acuerdo con las estadísticas de la FAO-FAOSTAT (2014), México se posicionó como el tercer país exportador durante el periodo 2000 al 2012; el promedio de las exportaciones fue de 24 825 t, concentrándose el 62 % hacia Alemania, EUA y Reino Unido (Figura 19).



**Figura 19.** Destino de las exportaciones mexicanas, 2000-2012  
 Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO-FAOSTAT(2014).

### 3.1.3. Importaciones de México

Durante el periodo de 2000 a 2012, las importaciones de miel se mantienen en volúmenes mínimos. En promedio se importaron 334 t anuales, las cuales provienen principalmente de China. De 2000 a 2012 disminuyeron de 99 t a 7 t, lo que indica que el consumo interno se abastece principalmente con la producción nacional (Figura 20).



**Figura 20.** Origen de las importaciones de miel en México, 2000-2012  
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO-FAOSTAT(2013).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Península de Yucatán, con información de UPA de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Se consideraron dos grandes rubros: el primero se basa en el estudio de caso de la Red de Valor de una agroindustria de miel y el segundo en el análisis del nivel de adopción de BPPM de un número considerable de apicultores atendidos por un programa de asistencia técnica y capacitación en el año 2011.

### 4.1. Metodología para el análisis de la Red de Valor

La sistematización de la información de la Red de Valor se realizó mediante el análisis de involucrados propuesta por Muñoz (2010) y Barrera *et al.*, (2013). Se consideró como agroindustria tractora a la empresa Apicultores Tecnificados de Dzitbalché (APITEC), localizada en Campeche, México, que corresponde a una comercializadora de miel típica de la Península de Yucatán. La información se obtuvo por medio de entrevistas semi-estructuradas para indagar la problemática percibida por los actores clave, tales como representantes de la agroindustria, apicultores, acopiadores, empresas competidoras, funcionarios de instituciones gubernamentales, asesores técnicos y organismos no gubernamentales.

Estableciendo las relaciones causas y efecto de la problemática identificada, se configuró el árbol de problemas; el problema central es la parte medular del árbol, las causas se presentan en el nivel inferior (raíces) y los efectos en la parte superior (ramas). Posteriormente, se elaboró el árbol de objetivos, buscando atender a las causas del problema principal identificados en la red mediante el árbol de problemas. Finalmente, el análisis de alternativas o estrategias que cubren los objetivos e inciden directamente en las causas que dan origen al problema identificado.

Para sintetizar la información, la matriz de marco lógico se integró por filas. La primera corresponde a la finalidad planteada, es decir, la visión que se pretende alcanzar y derivada del análisis de los efectos del problema central de la red de APITEC. La segunda fila corresponde al propósito y expresa el fin de la estrategia; se relaciona con el problema central y el objetivo principal. A partir de la tercera fila se enuncian los resultados propuestos (componentes) y los logros que se desean alcanzar, vinculándose con las causas principales que originan al problema principal. En un cuadro extra se proponen las actividades o acciones que se deberían implementar para alcanzar los resultados esperados.

#### 4.2. Metodología para el análisis del nivel de adopción de BPPM

Para el análisis de la adopción de BPPM se utilizó información obtenida en 2011 de una base datos generada en Convenio de Colaboración entre el INCA-Rural y CIESTAAM.

La información corresponde a dos momentos: al inicio de un programa de asistencia técnica y capacitación (ELB) y al finalizar el mismo (ELF). Así, la ELB marca el inicio de las actividades del programa cuyo objetivo era la difusión de las BPPM, con el apoyo de los asesores técnicos (Prestadores de Servicios Profesionales, PSP), quienes son profesionales especializados que promovieron la adopción de las mismas. La ELF marcó el fin de las acciones de estos profesionistas en su programa de trabajo.

Con la información obtenida de la base de datos se contabilizaron 17,046 registros, de los cual se depuraron 308 encuestas repetidas y 590 sin par, resultando 8,074 observaciones pareadas (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Apicultores con encuestas pareadas por estado

Estado	Número de encuestas
Yucatán	3 840
Campeche	3 525
Quintana Roo	709
<b>Total</b>	<b>8 074</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la UTE-Innovación.

#### 4.2.1. Catálogo de BPPM

Se efectuó una revisión documental de los MABPPM, encontrando que el de SENASICA enlista 132. Sin embargo, el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana (PNCAA), propone poner énfasis en 31, las cuales son consideradas como clave para generar un incremento real en la inocuidad de la miel. Con base en lo establecido por el PNCAA, se construyó un catálogo de buenas prácticas de producción apícola (CBPPA), enlistando aquellas que se deben considerar por los apicultores para obtener el reconocimiento de apiarios (Anexo C). Las BPPM se agruparon en siete categorías, las cuales se muestran en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Número de buenas prácticas de producción de miel por categoría

Categoría	Número de BPPM
Ubicación e instalación del apiario	8
Alimentación artificial	4
Sanidad apícola	7
Materiales para la protección y ahumado de la colmena	3
Cosecha	2
Personal en campo	4
Programa de limpieza e higiene	3
<b>Total de BPPM</b>	<b>31</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2. Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel

Para conocer el nivel de adopción de BPPM se calculó el Índice de Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel (InABPPM), que es una adaptación del Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) propuesto por Muñoz *et al.*, (2007). Se refiere a la capacidad innovadora del apicultor y se calcula considerando el número de BPPM realizadas por el productor en un momento determinado respecto al número de prácticas por categoría definidas en un catálogo (alimentación artificial, sanidad apícola, cosecha, etc.), mediante la fórmula:

$$InABPPM_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n BPPM_{jk}}{N}$$

Donde:

*InABPPM<sub>ik</sub>* = Índice de adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel del *i*-ésimo apicultor en la *k*-ésima categoría.

*BPPM<sub>ik</sub>* = Presencia de la *j*-ésima Práctica de Producción de Miel en la *k*-ésima categoría.

*N* = Número total de Buenas Prácticas de Producción de Miel en la *k*-ésima categoría.

Así mismo, se calculó la Tasa de Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel (TABPPM), la cual es una adaptación de la Tasa de Adopción de Innovaciones (TAI) propuesta por Aguilar y Rendón (2009). Corresponde al porcentaje de productores adoptantes de cada una de las BPPM del catálogo.

$$TABPPM = \frac{nPABPPM}{nTA} \times 100$$

Donde:

*nPAI*= Número de apicultores adoptantes de la BPPM.

*nTP*= Número total de apicultores.

### 4.2.3 Tipo de los apicultores y grado de ruralidad

En contraste a Contreras *et al.*, (2013), quienes efectuaron un estudio en el Sur y Sureste de Jalisco y clasificaron a los productores con base a las diferentes características de tecnificación en la actividad apícola (similar a Echazarreta *et al.*, 2002 y Gutiérrez, 2011), en esta investigación se categorizaron a los 8 074 apicultores en tres estratos, definidos de acuerdo a la distribución de los datos de la mediana y cuartiles de la media del número de colmenas (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Clasificación de apicultores según tamaño de apiario

Tipo de apicultor	Número de colmenas
Pequeño	1 a 22
Mediano	23-35
Grande	36-400

Fuente: Elaboración propia.

Además se clasificaron las zonas en donde se ubican los apiarios según el grado de ruralidad, utilizando como base la densidad de la población (OCDE, 1994). Se consideró como “rural” si la densidad es menor de 150 habitantes por

km<sup>2</sup> y como “urbano” a la densidad de población mayor a 150 habitantes (INEGI, 2010). Esta clasificación parte del supuesto de que el grado de ruralidad en el que se desarrolla la actividad apícola depende en gran medida la adopción de BPPM, North y Smallbone (1996) proporcionaron pruebas de que las empresas rurales remotas son menos innovadoras que las empresas urbanas. Sin embargo, López-García, *et al.*, (2013) señalan que la ruralidad no parece ser en sí misma un obstáculo para que las empresas sean innovadoras.

#### **4.3. Análisis de la información**

La base de datos presentó mayor número de variables categóricas nominales binarias (dicotómicas) y solo una variable escalar discreta (número de colmenas), lo cual limitó el tipo de análisis multivariado a aplicar. Las variables internas del sistema de producción apícola consideradas fueron el tamaño de apicultor (número de colmenas), sistema de identificación, género del apicultor y las siete categorías en que se agruparon las 31 BPPM propuestas en este trabajo (Anexo C).

De las variables internas a las UPA se plantea como supuesto de la variable tamaño de apicultor, que a mayor número de colmenas mayor inversión y por ende mayor compromiso a adoptar tecnologías, por lo tanto, los apicultores grandes desde el inicio de la actividad adoptan más BPPM, y ante la

intervención de programas de capacitación el nivel de adopción es menor (Contreras *et al.*, 2013). En esta investigación se espera que el tamaño apicultor sea significativo en el modelo planteado.

Respecto a la variable sistema de identificación del apiario, se plantea que dicho sistema apoyará a incrementar la adopción de BPPM debido al monitoreo constante de la UPA contribuyendo a realizar un mejor proceso de trazabilidad.

Para el caso de la variable género del apicultor, se espera que esta no influya en el incremento de la adopción de BPPM, debido a que la apicultura es una actividad que integra por igual tanto al género femenino como el masculino, además de ser un negocio familiar y un área de oportunidad para la mujer (Contreras *et al.*, 2013).

El análisis del nivel de adopción de BPPM como innovaciones, se realizó mediante los indicadores InABPPM y TABPPM. En el InABPPM se analizó el incremento de adopción de BPPM por categoría, por tipo del apicultor con base en el sistema de producción apícola y por estado participante. En la TABPPM, se analizó la brecha entre las BPPM después de la capacitación al apicultor con respecto a las que ya practicaban.

Considerando la estratificación por tamaño, se realizó un modelo de regresión múltiple, donde además se integraron factores internos y externos del apiario

que afectan la adopción de BPPM. Se introdujeron las variables ficticias señaladas en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Variables internas y externas al sistema de producción apícola que intervienen en la adopción de buenas prácticas de producción de miel

Nombre variable	Variables ficticias		
Territorio	Rural=0	Urbano=1	
Tamaño A	Apicultor mediano= 1	Apicultor pequeño=0	Apicultor grande=0
Tamaño B	Apicultor pequeño=0	Apicultor mediano = 1	Apicultor grande=0
Sistema de identificación	No tiene =0	Tiene = 1	
Género	Masculino =0	Femenino=1	

Fuente: Elaboración propia.

Para definir la dependencia que existe entre variables internas y externas de los apiarios con respecto al incremento en el InABPPM, se especificó el modelo de regresión múltiple siguiente:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5 + b_6 X_6 + b_7 X_7 + b_8 X_8 + b_9 X_9 + b_{10} X_{10} + b_{11} X_{11} + b_{12} X_{12} + \varepsilon$$

Donde:

Y= Incremento en la adopción de BPPM ( $\Delta$ LB-LF)

$b_0$ = Coeficiente constante de regresión del modelo

$b_1 X_1$ = Zona o territorio

$b_2 X_2$ =Influencia del tamaño A del sistema de producción del apícola

$b_3 X_3$ =Influencia del tamaño B del sistema de producción del apícola

$b_4 X_4$ = Sistema de identificación del apiario

$b_5 X_5$ = Género de quien atiende el apiario

$b_6 X_6$ =Ubicación e instalación del apiario

$b_7 X_7$ =Alimentación artificial

$b_8 X_8$ = Sanidad apícola

$b_9 X_9$ = Materiales protección colmena

$b_{10} X_{10}$ = Cosecha

$b_{11} X_{11}$ = Personal en campo

$b_{12} X_{12}$ = Programa de limpieza e higiene

$\mathcal{E}$ = Residuos del modelo (inadecuación del modelo)

En el análisis estadístico se emplearon los programas SPSS<sup>®</sup> y SAS<sup>®</sup> utilizando estadística descriptiva e inferencial. Se realizó análisis de varianza y prueba de Tukey para el InABPPM entre ELB y ELF, tipo de apicultor según el tamaño del sistema de producción y los estados participantes.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados se dividen en dos apartados. El primero incluye el estudio de caso de una Red de Valor típica de la Península de Yucatán y el segundo el análisis del nivel de adopción de BPPM en las UPA.

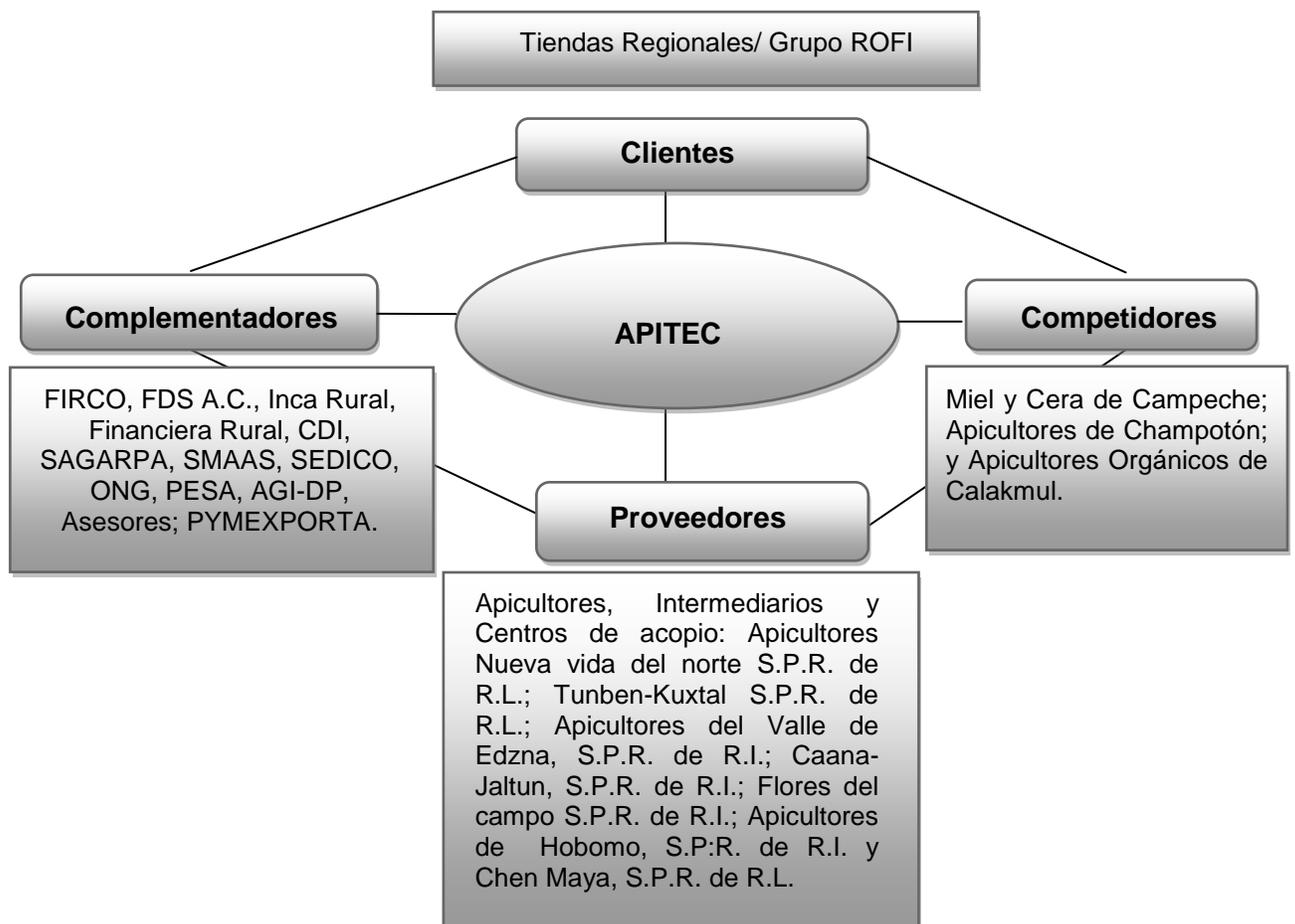
### **5.1. Análisis de la Red de Valor de la agroindustria APITEC**

En la Península de Yucatán, las agroindustrias se encargan del acopio, limpieza, filtrado, envase y embalaje de miel, siendo su principal mercado la Unión Europea y los Estados Unidos de América; también se comercializa de manera regional y nacional, con marcas propias.

Se realizó como estudio de caso la Agroindustria Apicultores Tecnificados de Dzitbalché (APITEC), ya que su Red de Valor tiene un arquetipo similar a la de otras empresas procesadoras de miel de la Península de Yucatán. Está ubicada en Calkini, Dzitbalché, al norte del estado de Campeche y se encarga del acopio, industrialización y comercio de miel de las regiones de Hecelchakán, Calkiní, Hopelchen y Campeche. Tiene una capacidad instalada de 520 toneladas de miel al año, pero en el 2012 su capacidad utilizada fue de apenas el 39%; ésta comprende los dos periodos de producción: noviembre-diciembre (se recolecta el 30% de la miel) y febrero-abril (se acopia el 70% restante).

### 5.1.1. Análisis de involucrados

La configuración de la Red de Valor de APITEC se muestra en la Figura 21. El 80% de la miel acopiada proviene de 610 apicultores socios de la agroindustria; ésta compra directo en la planta (a los apicultores) o a través de acuerdos con centros de acopio, los cuales no son propiedad de la agroindustria pero si, en su mayor parte, de sus socios.



**Figura 21.** Red de valor de la agroindustria APITEC  
Fuente: Elaboración propia con información de entrevistas.

Así, antes de entregar el producto en las instalaciones de APITEC, los apicultores almacenan la miel en centros de acopio, siendo los principales: Apicultores Nueva Vida del Norte S.P.R. de R.L.; Tunben-Kuxtal S.P.R. de R.L.; Apicultores del Valle de Edzna, S.P.R. de R.L.; Caana-Jaltun, S.P.R. de R.L.; Flores del campo S.P.R. de R.L.; Apicultores de Hobomo, S.P.R. de R.L.; y Chen Maya, S.P.R. de R.L. La miel comprada a los socios tiene un sobreprecio de dos a tres pesos por kilogramo, lo cual le permite a éstos tener solvencia para adquirir insumos autorizados para el buen mantenimiento de sus colmenas y apiarios.

APITEC comercializa miel a granel (en bidones) y en productos envasados con marca propia y registrada. En el primer caso, el cliente principal es el consorcio GRUPO ROFI S.A. DE C.V., quien comercializa la miel con su propia marca en Estados Unidos de América. Para el segundo caso, la miel se distribuye en establecimientos a nivel regional para su venta al detalle.

Los principales competidores de APITEC son las agroindustrias Miel y Cera de Campeche, S. de S.S.; Apicultores de Champotón, S.P.R. de R.L.; y Apicultores Orgánicos de Calakmul. Estas empresas representan gran competencia, pues cuentan con certificación y tienen acceso directo al mercado internacional, principalmente el europeo.

Entre los complementadores de APITEC se encuentran la Fundación Desarrollo Sustentable A.C (FDS A.C), la SAGARPA y Secretaria de Desarrollo Industrial y Comercio del Estado de Campeche (SEDICO); estas instancias apoyaron a la empresa para el registro de la marca. El Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) ha contratado a las AGI-DP, equipos de profesionistas que brindan capacitación y asistencia técnica en BPPM a una gran cantidad de los apicultores que entregan su producto a la agroindustria tractora. Algunos de los apicultores también se han beneficiado de la asistencia técnica y gestión de apoyos por parte del Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), coordinado a nivel nacional por la FAO y operado en la región por una Agencia de Desarrollo Rural (ADR).

En el tema de financiamiento, la Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas (CDI) ha apoyado para la compra de insumos, materiales para los proveedores y subsidio para la compra de miel; así mismo, la Financiera Rural ha otorgado fondos para la remodelación y construcción de instalaciones, de acuerdo con las especificaciones que pide PYMEXPORTA para la certificación de APITEC.

### **5.1.2. Análisis de problemas y oportunidades**

La apicultura en la Península de Yucatán afronta algunos hechos importantes. En los últimos años se ha dado una expansión de las zonas agrícolas, con la consecuente reducción de plantas silvestres que favorecen la producción de miel con características valoradas en el mercado internacional. También se han sembrado organismos genéticamente modificados (por ejemplo, en el caso de la soya), generando problemas en el cumplimiento de las normas internacionales de calidad y ocasionando incluso devoluciones de embarques de miel por parte de países europeos. A esto también se puede sumar la sobre explotación de algunas zonas melíferas; al concentrarse mayor número de colmenas a lo recomendado en los territorios, se reducen los niveles de productividad.

Como resultado del análisis de la problemática de la Red de Valor de APITEC, se ubicó como problema central la baja rentabilidad debido al procesamiento de miel acopiada procedente de UPA que, en una gran proporción, observan un bajo nivel de adopción de BPPM (Figura 22). Así, aunque APITEC cumple con la normatividad en sus instalaciones en cuanto a la aplicación de BPPM y Buenas Prácticas de Manufactura de Miel (BPMM), la miel procesada tiene problemas de calidad e inocuidad en su origen.

Con fines de sintetizar, podemos enunciar cinco grandes vertientes para explicar la baja rentabilidad de APITEC. Primero, una gran parte de las UPA observan reducidos niveles de adopción de BPPM (esto se discutirá de manera amplia en el apartado 5.2 de este trabajo) explicado, en parte, por la insuficiente asistencia técnica y el desconocimiento de éstas; segundo, los intermediarios que entregan miel a la empresa no cuentan con controles de calidad estrictos en sus procesos de acopio; tercero, los centros de acopio que son socios de APITEC observan bajos niveles de adopción de BPMM; cuarto, la reducida solvencia económica de APITEC genera, por una parte, atrasos en los pagos a los apicultores, y por otra incapacidad para modernizar su maquinaria y equipo; y quinto, una gran proporción de los apicultores toman la actividad como marginal, ocasionando una reducida especialización con una consecuente baja productividad de las UPA.

Los principales efectos de la situación antes enunciada son que APITEC tiene una oferta de miel con calidad heterogénea y mala; no hay una garantía en cuanto a la trazabilidad del producto; dada las características de la miel, la empresa no puede acceder a mercados especializados y con ello a mejores precios; los socios de la empresa no perciben ventaja suficiente de formar parte de ésta y por ello observan reducida lealtad; y las utilidades de la agroindustria son magras.

### **5.1.3. Análisis de objetivos y decisiones**

Los efectos que se identifican en el árbol de problemas de la Red de Valor de APITEC dan origen a la finalidad del árbol de objetivos (Figura 22), la cual se plantea, con fines de análisis, como contribuir a mejorar la competitividad del sector apícola, particularmente de la empresa estudiada. Así pues, una estrategia agroempresarial encaminada a mejorar el desempeño de la Red de Valor debería tener como propósito mejorar la rentabilidad de la empresa tractora al ofertar miel de mayor calidad e inocuidad y así acceder a mercados si bien más exigentes también más atractivos.

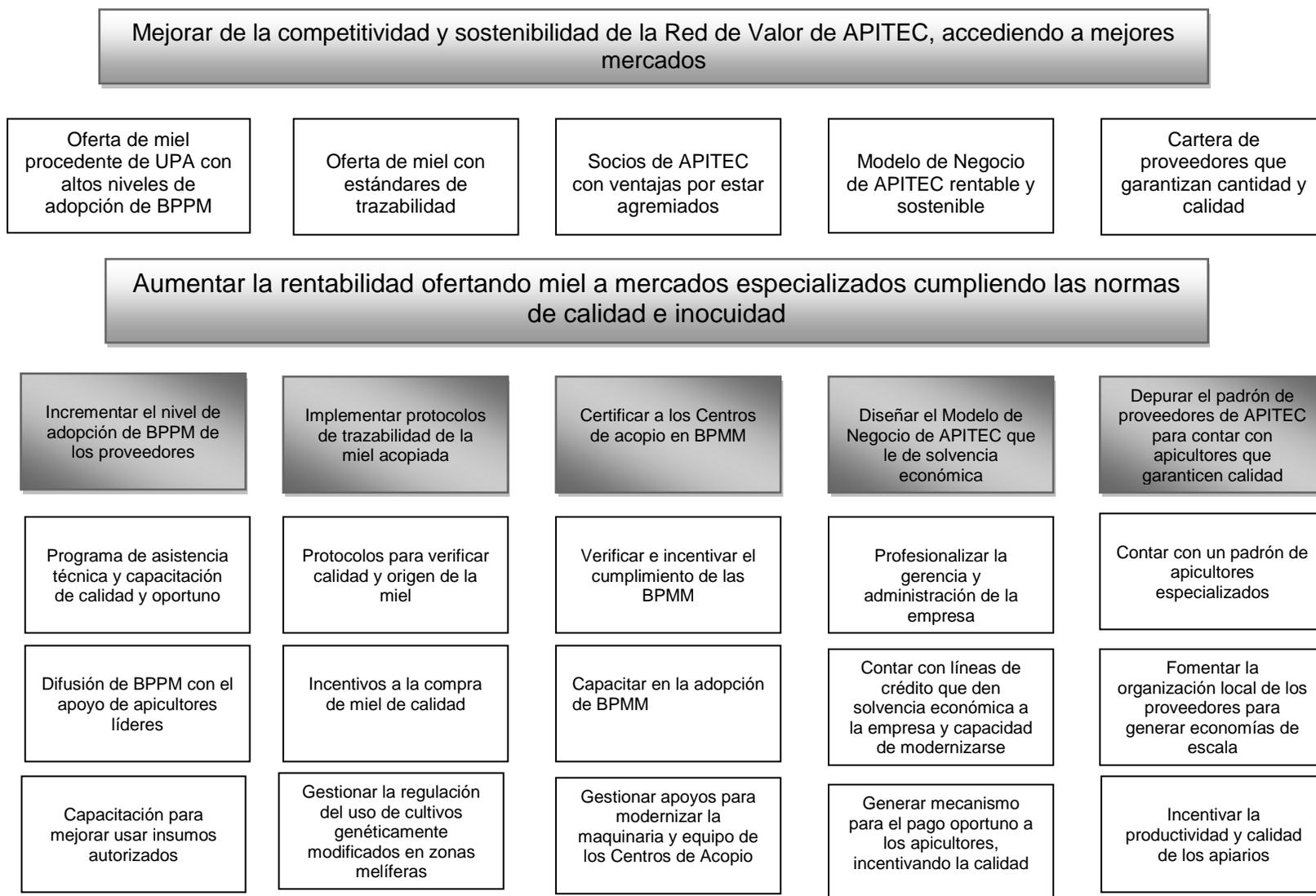
### **5.1.4. Líneas de acción de acuerdo con la Matriz de Marco Lógico**

A reserva de que en el apartado 5.2 se abundará más entorno a la necesidad de incrementar los niveles de adopción de BPPM, podemos plantear los rubros críticos a considerar en el diseño e implementación de una estrategia agroempresarial para mejorar el desempeño de la Red de Valor de la empresa tractora estudiada. Así pues, sistematizando las causas del problema principal, los efectos, las oportunidades y los objetivos obtenemos la Matriz de Marco Lógico que plantea la finalidad, propósito, resultados y actividades a realizar (Cuadro 5).

Para alcanzar el propósito y la finalidad, se propone un complejo de acciones o actividades a realizar desde la producción hasta la comercialización de miel. La intención es que APITEC pueda acceder a mercados especializados con miel que cumpla los altos estándares de calidad y trazabilidad (Cuadro 6); esta mejora se deberá reflejar en un desempeño más eficiente de la Red de Valor en su conjunto, con beneficios sustanciales hacia los apicultores que cumplan con niveles apropiados de adopción de BPPM.



**Figura 22.** Árbol de problemas de la Red de Valor de APITEC  
Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2013.



**Figura 23.** Árbol de objetivos de la Red de Valor de APITEC

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2013.

**Cuadro 5.** Matriz del marco lógico de la Red de Valor de la agroindustria APITEC

	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Finalidad</b>	Mejorar la competitividad y sostenibilidad de la actividad apícola de la Red de Valor de APITEC, accediendo a mejores mercados.			
<b>Propósito</b>	Aumentar la rentabilidad de la Red de Valor de APITEC, ofertando miel a mercados especializados cumpliendo las normas de calidad e inocuidad.	Incremento de ventas a mercados especializados. Incremento en las utilidades de APITEC. Incremento en el precio pagado a proveedores	Destino de la facturación Estados contables Registro de pago a proveedores	El mercado internacional mantiene interés en la miel mexicana. Los proveedores incrementan la adopción de BPPM y BPMM.
<b>Componentes</b>	Aumento en la adopción de BPPM	Porcentaje de incremento en la adopción de BPPM. Proporción de apicultores con asistencia técnica	Revisión del nivel de adopción a productores por muestreo	El precio de la miel incentiva la adopción de BPPM.
	Protocolos de trazabilidad funcionando	Trazabilidad de la miel	Padrón de apiarios certificados	Los intermediarios colaboran en el cumplimiento de los protocolos de trazabilidad
	Aumento en la adopción de BPMM por los Centros de Acopio	Porcentaje de incremento en el nivel de adopción de BPMM	Reportes de inspección	Los Centros de Acopio colaboran
	Modelo de negocio de APITEC funcional	Líneas de crédito Manuales de operación y procedimientos	Documento con el diseño del modelo de negocio.	La gerencia de APITEC está en manos de profesionales capacitados
	Padrón de proveedores confiable	Padrón de productores con indicadores de la miel entregada	Padrón de productores	Los productores se organizan para lograr economías de escala.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas, 2013.

**Cuadro 6.** Actividades a realizar para cada uno de los componentes de la Matriz de Marco Lógico

Actividades	Indicadores de desempeño	Medios de verificación	Supuesto
<b>Incrementar el nivel de adopción de BPPM</b>			
Programa de asistencia técnica y capacitación	Productores atendidos con asistencia técnica y capacitación	Padrón de apicultores atendidos Listas de asistencia Bitácoras de visitas	Los Asesores Técnicos se pueden contratar con apoyo de recursos públicos
Difusión de BPPM con apicultores líderes	Indicadores de redes para identificar apicultores líderes	Reportes de redes	Los apicultores líderes colaboran en la capacitación
Capacitación en el uso de insumos autorizados	Apoyo de instancias gubernamentales en la capacitación Apicultores certificados en BPPM	Listas de asistencia Número de apicultores certificados en BPPM	Los apicultores tienen conocimiento y acceso a los productos autorizados por la SAGARPA
<b>Implementar protocolos de trazabilidad de la miel acopiada</b>			
Aplicar protocolos de trazabilidad de la miel	Proporción de entregas de miel en las cuales se conoce su origen	Registro de entrega Georeferencia de los proveedores	Los proveedores que entregan a APITEC colaboran.
Modelo de incentivos y castigos a la calidad de la miel	Calidad de la miel	Registros de pagos diferenciados por calidad	Se cuenta con instrumentos y protocolos para valorar la calidad
Gestión de la regulación de la siembra de cultivos genéticamente modificados	Oficios y documentos entregados a instancias reguladoras	Expediente de gestión	Las instancias gubernamentales apoyan la iniciativa
<b>Certificar a los Centros de Acopio en BPMM</b>			
Capacitar al personal de los Centros de Acopio en BPMM	Centros de Acopio Certificados  Agroindustria Certificada	Padrón de agroindustrias certificadas	La agroindustria cuentan con la infraestructura adecuada para la certificación
Verificar la implementación de las BPMM			La agroindustrias cuentan con el equipo y maquinaria adecuada para la certificación
Certificar a los Centros de Acopio en BPMM			Los encargados del seguimiento interno de la agroindustrias acatan las normas de certificación
<b>Diseño del modelo de negocio de APITEC</b>			

Actividades	Indicadores de desempeño	Medios de verificación	Supuesto
Modelo de negocio funcional	Indicadores financieros	Documento del modelo de negocio propuesto, con indicadores financieros	APITEC desea implementar un nuevo modelo de negocio
Esquema de contratos compra-venta entre apicultores, centros de acopio, agroindustria y clientes.	Aumento de proveedores fieles Aumento en la compra de miel de calidad	Contratos de compra-venta	La agroindustria crea un plan estratégico que apoye la gestión económica para la compra de miel, que al mismo tiempo permita crear contratos con los proveedores y clientes.
Gestionar líneas de crédito de la agroindustria que le den solvencia económica en el corto y largo plazo	Reducción en el tiempo de pago a los apicultores. Proporción de apicultores que venden de manera directa a la agroindustria.	Documento de planeación estratégica	
Distribución equitativa del incremento de ganancias en los miembros de la Red de Valor	Mayor rentabilidad para los agroindustria y proveedores	Registros de ingresos	
<b>Depurar el padrón de proveedores de APITEC</b>			
Padrón de proveedores depurado y geo-referenciado	Proporción de proveedores especializados del total de proveedores. Proporción de proveedores geo-referenciados	Padrón y geo-referencias	La agroindustria se capacita para desarrollar sus proveedores
Fomento de la organización local	Proporción de productores con compras y ventas consolidadas	Registro de proveedores	Apicultores con visión más empresarial que se ponen metas de calidad
Mayor productividad en las UPA	Incremento en la productividad de las UPA	Bitácoras de producción	La agroindustria tiene un buen esquema de seguimiento de los proveedores.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas, 2013.

## **5.2. Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel**

En este apartado se presentan los resultados del análisis de adopción de BPPM. Tal como se explicó en el apartado metodológico, se construyeron los indicadores InABPPM, TABPPM y se comparó su valor al inicio (ELB) y al final (ELF) de un programa de asistencia técnica y capacitación; el InABPPM también se desglosó por categorías de adopción. Se aplicó un análisis de varianza del InABPPM general y por categoría comparado por tipo de apicultor, estado participante y momento. También se corrió un modelo de regresión múltiple para identificar los factores internos y externos que afectan la adopción.

### **5.2.1. Incremento general en la adopción de buenas prácticas de producción de miel**

Comparando la ELB con la ELF, el InABPPM promedio presentó un incremento estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ ) de 16.8%, lo cual da evidencia del nivel de apropiación que tuvieron los apicultores de las BPPM difundidas por el programa de capacitación y asistencia técnica. Un análisis por cada categoría de BPPM nos arroja los resultados mostrados en el Cuadro 7 y Figura 24.

Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) para los incrementos en las categorías de ubicación e instalación del apiario (UIA, 10.8%), sanidad apícola

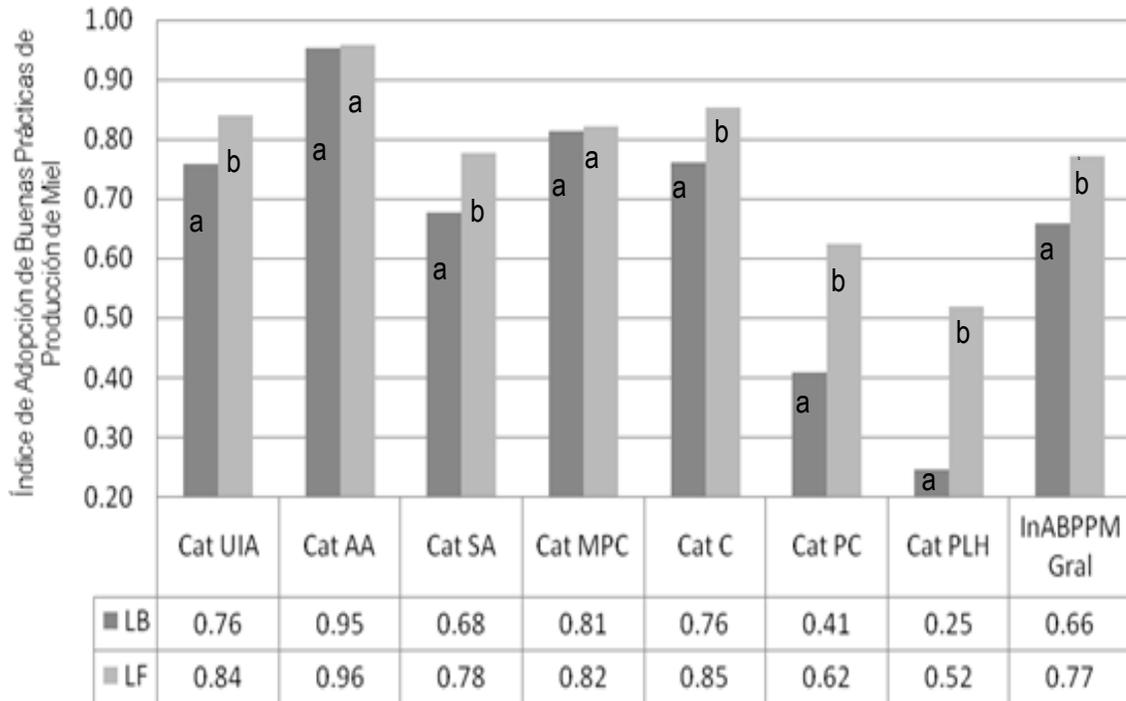
(SA, 14.9%), cosecha (C, 12.2%), personal en campo (PC, 52.4%) y programa de higiene y limpieza (PLH, 109.4%). No se encontraron diferencias significativas ( $p>0.1$ ) para las categorías de alimentación artificial (AA, 0.4%) y materiales para la protección y ahumado de la colmena (MPC, 1.2%); estas dos últimas categorías en ELB presentaban una adopción mayor, lo cual explica el menor incremento en ELF.

**Cuadro 7.** Índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel en el Sureste de México

Categoría	Momento		Incremento %	Significancia
	Línea Base	Línea Final		
Ubicación e instalación del apiario	0.76 ( $\pm 0.0016$ )	0.84 ( $\pm 0.0016$ )	10.80	***
Alimentación artificial	0.95 ( $\pm 0.0012$ )	0.96 ( $\pm 0.0012$ )	0.44	NS
Sanidad apícola	0.68 ( $\pm 0.0015$ )	0.78 ( $\pm 0.0015$ )	14.96	***
Materiales para la protección y ahumado de la colmena	0.81 ( $\pm 0.0021$ )	0.82 ( $\pm 0.0021$ )	1.18	NS
Cosecha	0.76 ( $\pm 0.0027$ )	0.85 ( $\pm 0.0027$ )	12.17	***
Personal en campo	0.41 ( $\pm 0.0040$ )	0.63 ( $\pm 0.0040$ )	52.41	***
Programa de limpieza e higiene	0.25 ( $\pm 0.0011$ )	0.52 ( $\pm 0.0011$ )	109.38	***
InABPPM Promedio	0.66 ( $\pm 0.0011$ )	0.77 ( $\pm 0.0011$ )	16.77	***

\*\*\* indican diferencias significativas ( $P<0.01$ ), en el incrementos del InABPPM por categoría. Población  $n=8\ 074$  para cada uno de los datos calculados.

Fuente: Elaboración propia.



Letras diferentes indica diferencias estadísticamente significativas en el incremento del InABPPM por categoría. Categorías de BPPM son: Cat UIA: Ubicación e instalación del apiario; Cat AA: Alimentación artificial; Cat SA: Sanidad Apícola; Cat MPC: Materiales para la protección y ahumado de la colmena; Cat C; Cosecha; Cat PC: Personal de campo; Cat PLH: Programa de limpieza e higiene; InABPPM Gral: Índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel general.

**Figura 24.** Comparación medias de la adopción entre ELB y ELF

Fuente: Elaboración propia.

El problema central que enfrenta la Agroindustria Apicultores Tecnificados de Dzitbalché (correspondiente a una comercializadora de miel típica de la Península de Yucatán) es la “baja rentabilidad por el procesamiento de miel acopiada de mala calidad e inocuidad”. Atendiendo a la problemática que se presenta y conforme al incremento de la adopción de BPPM para mejorar la calidad e inocuidad de la miel acopiada y procesada, se debe de adoptar BPPM de las categorías de AA, MPC, SA y C.

En las categorías AA y MPC, después del periodo de capacitación, se observa que presentan menor adopción; por tanto, son estas categorías las que no contribuyen a la solución el problema presente en las comercializadoras.

En la categoría SA, a pesar de que presenta un incremento en la adopción de BPPM, un mal manejo de los insumos permitidos contamina fácilmente el producto teniendo un alto impacto en la inocuidad; por lo tanto, aún debe ser difundida para contribuir a solucionar el problema.

En el caso de la categoría C, también presentó un incremento en la adopción, sin embargo, es de las categorías que repercute en gran medida en el problema mencionado de las agroindustrias, debido a que sus proveedores no tienen salas ni equipos de extracción adecuados, que de acuerdo con Contreras *et al.*, (2013) son requisito indispensable para el manejo de miel.

### **5.2.2. Adopción de buenas prácticas de producción de miel por tipo apicultor**

Basados en la clasificación de tecnificación que realizaron Echazarreta *et al.*, (2002) y Gutiérrez (2011), en su estudio efectuado para el sur de Jalisco Contreras *et al.*, (2013) encontraron que el 41% de los apicultores son tecnificados (con más de 101 colmenas), el 17% son apicultores semi-

tecnificados (poseen entre 61 y 100 colmenas) y el 42% son apicultores tradicionales (tienen entre 10 y 60 colmenas). Sin embargo, los autores antes citados no dan evidencia clara de la metodología que utilizaron para clasificar a los apicultores cruzando las dos variables señaladas.

Para el caso de esta investigación, se realizó una tipificación de productores por el número de colmenas, agrupándolos en tres categorías. Los apicultores quedaron clasificados de la siguiente manera: el 24% son apicultores pequeños (con una a 22 colmenas); el 27% apicultores medios (con 23 a 35 colmenas); y el 49% apicultores grandes (con 36 a 400 colmenas).

Utilizando la tipificación antes señalada, se efectuó un ANOVA añadiendo las categorías de adopción y los momentos evaluados (ELB y ELF). Los resultados muestran que los apicultores pequeños adoptaron en mayor medida las BPPM de las categorías UIA, AA, SA, C y PC. Así mismo, el análisis de los resultados por categoría muestra que en aquellas con mayor adopción en ELB (como es el caso de AA y MPC), el incremento en la adopción en ELF es menor y no presenta diferencias significativas ( $p > 0.1$ ), (Cuadro 8).

De acuerdo con lo que plantea Sánchez (2012), en la promoción de innovaciones los productores con niveles de adopción bajo y medio presentan diferencias estadísticamente significativas en el incremento de adopción en comparación con los productores de nivel alto de adopción.

**Cuadro 8.** Diferencias en el Índice de adopción de adopción de buenas prácticas de producción de miel por momento de entrevista y tipo de apicultor

Categoría	InABPPM	Tipo de apicultor		
		Pequeño (2-22 colmenas)	Mediano (23-35 colmenas)	Grande (36-400 colmenas)
Ubicación e	ELB	0.76 a A	0.76 a A	0.76 a A
instalación del	ELF	0.85 b C	0.83 b A	0.84 b B
apiario				
Alimentación	ELB	0.95 a A	0.96 a A	0.96 a A
artificial	ELF	0.96 b A	0.96 a A	0.96 a A
Sanidad apícola	ELB	0.67 a A	0.68 a B	0.69 a C
	ELF	0.78 b A	0.78 b A	0.78 b A
Materiales para la				
protección y	ELB	0.83 a B	0.80 a A	0.80 a A
ahumado de la	ELF	0.84 a C	0.81 a A	0.82 b B
colmena				
Cosecha	ELB	0.75 a A	0.77 a B	0.79 a C
	ELF	0.86 b A	0.84 b A	0.85 b A
Personal en campo	ELB	0.38 a A	0.43 a B	0.46 a C
	ELF	0.62 b A	0.62 b A	0.64 b B
Programa de	ELB	0.23 a A	0.24 a B	0.29 a C
limpieza e higiene	ELF	0.49 b A	0.53 b B	0.57 b C
InABPPM	ELB	0.65 a A	0.66 a B	0.68 a C
	ELF	0.77 b A	0.77 b A	0.78 b B

Diferentes literales minúsculas indican diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) en el sentido de columna. Diferentes literales mayúsculas indican diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) en sentido de fila.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, los apicultores grandes cumplen en mayor medida con las BPPM y, por lo tanto, en ELF sus incrementos son menores (la categoría de MPC es

en la que más adoptaron). Estos resultados coinciden con lo planteado por Vaquero (2011), quien reporta que los empaques de limón más grandes son quienes cumplen en mayor medida las Buenas Prácticas de Manufactura.

### **5.2.3. Adopción de buenas prácticas de producción de miel por estado**

Los resultados del ANOVA del nivel de adopción de BPPM en los dos momentos evaluados y por estado muestran que los apicultores de los tres estados incrementaron su nivel de adopción general ( $P < 0.05$ ); fue en Yucatán donde el nivel de adopción final fue mayor ( $P < 0.05$ ), explicándose por los incrementos en las categorías de SA, C, PC y PHL (Cuadro 9).

Destaca el hecho de que en la categoría de AA en los tres estados se observan altos niveles de adopción aún antes de la implementación del programa de asistencia técnica y capacitación, por lo cual no se dieron incrementos significativos ( $p > 0.1$ ) entre los dos momentos analizados.

Aunque se observaron diferencias significativas en la categoría de programa PLH en Yucatán y Campeche entre los dos momentos analizados ( $P < 0.05$ ), con un mejor proceso de promoción se podrían lograr mejores resultados de adopción ya que son prácticas de bajo costo y con alto impacto; en el caso de Quintana Roo, los incrementos fueron bajos ( $p > 0.1$ ) en esta categoría. Una tendencia similar se observa en la categoría PC.

**Cuadro 9.** Diferencias en el Índice de adopción de adopción de buenas prácticas de producción de miel por momento de entrevista y estado

Categoría	InABPPM	Estado del sureste de México		
		Yucatán	Campeche	Quintana Roo
Ubicación e instalación del apiario	ELB	0.81 a C	0.72 a B	0.68 a A
	ELF	0.89 b C	0.79 b A	0.82 b B
Alimentación artificial	ELB	0.95 a B	0.96 a B	0.94 a A
	ELF	0.95 a A	0.96 a B	0.96 b B
Sanidad apícola	ELB	0.67 a B	0.68 a C	0.66 a A
	ELF	0.81 b C	0.76 b B	0.69 b A
Materiales para la protección y ahumado de la colmena	ELB	0.81 a B	0.79 a A	0.92 a C
	ELF	0.82 a A	0.81 b A	0.93 a B
Cosecha	ELB	0.74 a A	0.78 a B	0.78 a B
	ELF	0.89b C	0.83 b B	0.78 b A
Personal en campo	ELB	0.33 a A	0.49 a C	0.46 a B
	ELF	0.66 b C	0.61 b B	0.49 b A
Programa de limpieza e higiene	ELB	0.20 a B	0.32 a C	0.11 a A
	ELF	0.56 b B	0.55 b B	0.15 a A
InABPPM	ELB	0.65 a A	0.68 a B	0.65 a A
	ELF	0.80 b C	0.76 b B	0.69 b A

Diferentes literales minúsculas indican diferencias significativa ( $P < 0.01$ ) en el sentido de columna. Diferentes literales mayúsculas indican diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) en sentido de fila.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.2.4. Incremento en el índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel por tipo de apicultor

Analizando el incremento del InABPPM por tipo de apicultor, se encontró que en las categorías UIA, SA y PC existen diferencias significativas entre los pequeños apicultores respecto a los medianos y grandes ( $P < 0.01$ ); en la categoría de C existe diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los tres tipos de apicultores (Cuadro 10).

**Cuadro 10.** Prueba de comparación de medias del incremento en el índice de adopción de buenas prácticas de producción de miel entre ELB y ELF por categoría

Categorías	Tipo de productor		
	Pequeño (2-22 colmenas)	Mediano (23-35 colmenas)	Grande (36-400 colmenas)
Ubicación e instalación del apiario	0.09 ±0.003 B	0.07±0.004 A	0.07 ±0.004 A
Alimentación Artificial	0.00±0.002 A	0.00±0.003 A	0.00 ±0.003 A
Sanidad apícola	0.11 ±0.003 B	0.09 ±0.004 A	0.09 ±0.004 A
Materiales protección y ahumado de la colmena	0.01 ±0.004 A	0.00 ±0.005 A	0.02 ±0.005 A
Cosecha	0.11 ±0.005 C	0.09 ±0.006 B	0.06 ±0.007 A
Personal en campo	0.24±0.005 B	0.19 ±0.007 A	0.19 ±0.007 A
Programa de higiene y limpieza	0.26±0.007 A	0.28±0.009 A	0.28 ±0.008 A
InABPPM general	0.12±0.001 B	0.10±0.003A	0.10±0.003 A

Diferentes literales indican diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) en sentido de fila.  
Fuente: Elaboración propia.

En las categorías de AA, MPC y PLH no se encontró diferencia significativa entre los tres tipos de apicultores ( $p > 0.1$ ). Finalmente, en el InABPPM general la diferencia entre ELB y ELF tiene el mismo comportamiento que la mayoría de las categorías, al presentar diferencias significativas entre apicultores pequeños en comparación de apicultores medianos y grandes ( $P < 0.05$ ); esto se puede explicar porque estos dos grupos ya tenían un nivel de adopción mayor que los pequeños, por lo cual los incrementos son menores al estar efectuando estas prácticas.

#### **5.2.5. Variables internas y externas al sistema de producción apícola que influyen en la adopción de innovaciones**

Los resultados del modelo de regresión múltiple especificado en el apartado 4.3 se exponen a continuación (Cuadro 11). Primero, la prueba de F nos indica que las variables consideradas en el modelo explican los incrementos en el InABPPM ( $P < 0.01$ ). Segundo, el valor de  $R^2$  corregida es de 0.393; en comparación con la  $R^2$  igual a 0.392, la diferencia es mínima, lo cual indica que el modelo no está sobre ajustado. Tercero, las pruebas de  $t$  indican que solo las variables tamaño y género no son estadísticamente significativas ( $p > 0.1$ ); para el caso del género, los resultados coinciden a los obtenidos por Aguilar *et al.*, (2013), quienes encontraron que esta variable no afecta en el incremento en la adopción de innovaciones en cultivos tropicales.

**Cuadro 11.** Variables que influyen en la adopción de BPPM, en base a modelo de regresión múltiple

Variables	Coeficiente	Error estándar	Variables de la ecuación	
			Valor t	Valor de <i>p</i>
X <sub>1</sub> Zona	0.03	0.01	2.59	0.01
X <sub>2</sub> Tamaño A	-0.00	0.00	-0.67	0.50
X <sub>3</sub> Tamaño B	0.00	0.00	0.23	0.82
X <sub>4</sub> Sistema de identificación	0.02	0.00	9.89	0.00
X <sub>5</sub> Genero	-0.00	0.00	-0.33	0.74
X <sub>6</sub> Ubicación e instalación del apiario	-0.09	0.01	-13.03	0.00
X <sub>7</sub> Alimentación artificial	-0.06	0.01	-6.01	0.00
X <sub>8</sub> Sanidad apícola	-0.09	0.01	-9.76	0.00
X <sub>9</sub> Materiales protección colmena	-0.12	0.01	-20.60	0.00
X <sub>10</sub> Cosecha	-0.11	0.00	-26.61	0.00
X <sub>11</sub> Personal en campo	-0.18	0.01	-35.64	0.00
X <sub>12</sub> Programa de limpieza e higiene	-0.07	0.00	-18.70	0.00

R 0.627<sup>a</sup>

R cuadrado: 0.393

R cuadrado corregida: 0.392

F estadística: 435.578

Sig. Cambio en F: 0.000

Variable dependiente: Dif\_InABPPM

Fuente: Elaboración propia.

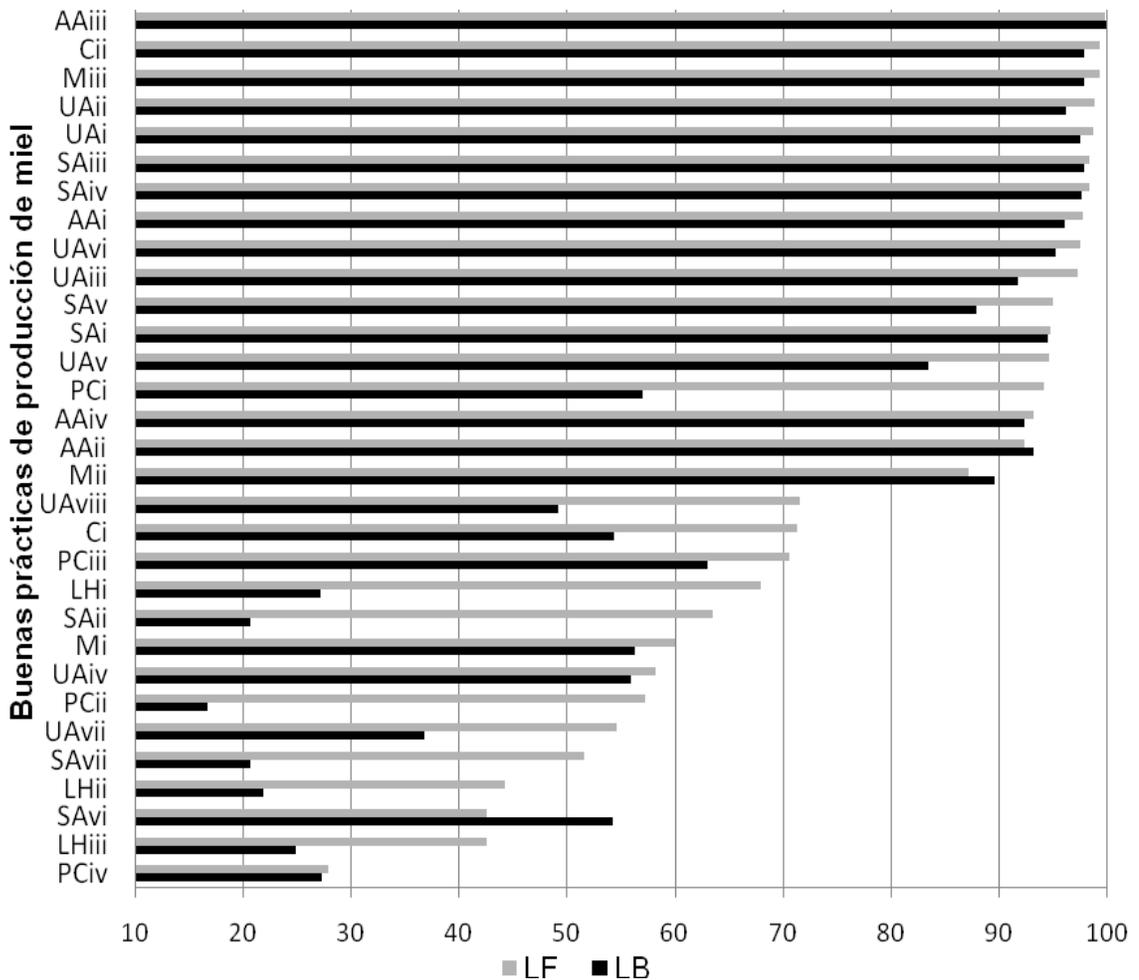
También se encontró que la variable  $X_1$  fue estadísticamente significativa en el modelo ( $P < 0.01$ ), siendo en la zona urbana la que tiende a incrementar la adopción de BPPM en mayor grado; esto se puede explicar por su cercanía a instancias gubernamentales y privadas que son complementadores al momento de obtener información para la adopción de BPPM y también por un mejor acceso a los insumos.

La variable  $X_4$  también fue significativa ( $P < 0.01$ ), lo cual indica que el contar con sistemas de identificación en los apiarios hace que el incremento del  $\ln ABPPM$  sea mayor; esto se puede explicar dado que un programa de BPPM riguroso requiere el llevar registros y los apicultores interesados a acceder a mejores mercados con seguridad lo ponen en práctica.

Finalmente, las variables  $X_6$ ,  $X_7$ ,  $X_8$ ,  $X_9$ ,  $X_{10}$ ,  $X_{11}$  y  $X_{12}$ , corresponde a los valores de adopción en línea de base de las siete categorías en las que se conglomeran las BPPM. Tienen un comportamiento estadísticamente significativo en el modelo ( $P < 0.05$ ). Destaca el hecho de que el coeficiente de regresión tiene un efecto negativo, lo cual indica que a mayor adopción en ELB el incremento en la adopción es menor o viceversa.

### **5.3. Tasa de Adopción de Buenas Prácticas de Producción de Miel**

Basados en el indicador TABPPM, se encontró que el incremento promedio comparando ELB con ELF fue de 15.57%. La Figura 23, muestra que las BPPM que se tienen que difundir en el programa y adoptar por apicultores son: insumos permitidos por la SAGARPA como complemento de alimentación artificial, insumos permitidos por la SAGARPA como fuente de energía, material o actividad para desalojar las colmenas y flameo de la cuña. De las BPPM antes mencionada la flameo de la cuña es una de las innovaciones que se pueden implementar con mayor facilidad debido a que es una innovación de proceso en el cual se basa en un cambio de técnica; sin embargo, las BPPM restantes son innovaciones de producto que para implementarlas requieren de una inversión económica para adquirir nuevos insumos y materiales.



AAiii: Insumo permitido por la SAGARPA como complemento de alimentación artificial; Ci:Material utilizado para desalojar; Miii: Material o actividad para desalojar las colmenas; UAii: Apiario limpio de malezas; UAI: Entorno del apiario; SAiii: Productos autorizados por la SAGARPA para prevenir las enfermedades; SAiv: Productos autorizados por la SAGARPA para controlar las enfermedades; AAi: Proporciona alimentación artificial; UAvi: Colmenas sobre base; UAiii: Uso de bebederos; SAV: Control de la varroasis emplea productos autorizados por SAGARPA; SAi: Frecuencia de revisión de las colmenas; UAv: Bebederos limpios; PCi: Personal conoce BPPM; AAiv: Momento en que suspende la alimentación; AAii: Insumo permitido por la SAGARPA como fuente de energía; Miii: Material o actividad para desalojar las colmenas; UAviii: Conocimiento sobre la aplicación productos químicos; Ci: Porcentaje de operculación de alzas para cosecha; PCiii: Vestimenta limpia; LHi: Programa de procedimientos sobre higiene y limpieza personal; SAii: Registro en bitácoras; Mi: Material para cubrir la colmena;UAiv: Material adecuado del bebedero; PCii: Tiene bitácora de higiene del personal de campo; UAvii: Distancia a zonas habitadas; SAVii: Flameo de la cuña; LHii: Procedimientos higiene y limpieza de equipo de protección; SAVi: Época de aplicación de productos químicos; LHiii; Procedimientos de limpieza de los utensilios y recipientes; PCiv: Vestimenta es de uso exclusivo.

**Figura 25.** Tasa de adopción de buenas prácticas de producción de miel

Fuente: Elaboración propia.

## VI. CONCLUSIONES

Los documentos elaborados por las organizaciones públicas y privadas que enuncian las BPPM son amplios y muestran dificultades para ser aplicados por los apicultores y verificados por las instancias públicas y privadas facultadas para ello. Esta investigación propone la promoción y verificación del cumplimiento en 31 BPPM clave agrupadas en 7 categorías; al incrementar su adopción se estaría mejorando la calidad e inocuidad de la miel procesada, dando posibilidades a las agroindustrias de ofertar producto que cumpla con los estándares requeridos por el mercado internacional.

Hay dos momentos críticos para lograr una producción de miel que cumpla las normas de calidad del mercado internacional: primero, se debe producir miel con niveles altos de adopción de BPPM; segundo, los centros de acopio, los intermediarios y la propia agroindustria debe también observar altos niveles de adopción de BPPM y BPMM. Esto hace pertinente la implementación de protocolos de trazabilidad, para dar garantías a los compradores internacionales. Sin embargo, la tarea es difícil en lo que concierne a la verificación en campo, pues es un proceso caro cuando lo hacen instancias privadas y muy difíciles de operar cuando lo efectúan instancias públicas, pues éstas carecen de personal de campo y de gastos operativos para acometer la tarea.

La interacción entre los actores clave de las redes de valor apícola en la Península de Yucatán es reducida e ineficiente. Las industrias tractoras no han implementado acciones destacadas que contribuyan a que sus proveedores produzcan acatando normas de BPPM de manera real; se ha dejado esta tarea a instancias gubernamentales que al implementar acciones de difusión intermitentes no logran niveles de adopción permanentes en el tiempo. A lo anterior se debe sumar el reconocimiento, por parte de las agroindustrias, de los intermediarios como interlocutores con los proveedores de miel, en cuya relación destacan más los incentivos a la entrega de miel por cantidad que por calidad. Todo lo anterior se traduce en que la miel procesada en gran parte de las agroindustrias no cumpla con las normas de calidad e inocuidad requeridas en los mercados internacionales, ocasionando que se acceda solo a mercados más flexibles en el cumplimiento de la norma pero también menos rentables. En este escenario, un programa de desarrollo de proveedores con mayor protagonismo por parte de las industrias tractoras puede mejorar la competitividad de la red de valor en su conjunto.

Acorde a la información analizada, una cuarta parte de los apicultores de la Península de Yucatán son pequeños, otra cuarta parte son medianos y aproximadamente la mitad son considerados como grandes. En los tres casos, los niveles de adopción de BPPM en ELB son de entre el 65 al 68%; si bien estos valores no son, en promedio bajos, son insuficientes para que gran parte de los apicultores puedan alcanzar su certificación en BPPM. Así mismo, los

análisis estadísticos sugieren que para el caso de los apicultores que se encontraban con un nivel alto de adopción en la encuesta de línea de base, el incremento en la adopción fue menor al comparar los indicadores de la ELF. En este escenario, es posible que las agroindustrias tractoras puedan implementar un programa de desarrollo de proveedores de manera más exitosa con apicultores especializados, quienes dedican mayor esfuerzo a su actividad productiva.

El análisis de los cambios en la adopción de BPPM por efecto de un programa de asistencia técnica y capacitación refleja que los aumentos en las BPPM de proceso y de organización presentan valores mayores en comparación con aquellas clasificadas como de producto; estas últimas requieren de inversión para llevarlas a la práctica. En este escenario, convendría impulsar en un primer momento las BPPM de proceso y luego focalizar los apoyos públicos a la inversión en aquellas UPA que muestren mejor desempeño en cuanto al incremento en sus niveles de adopción y por tanto tendrían mayores posibilidades de alcanzar su certificación.

## RECOMENDACIONES

Con base a los resultados de esta investigación, se pueden emitir las siguientes recomendaciones generales:

1. Es necesario contar con un catálogo de BPPM fácil de verificar en campo y que sea reconocido por las instancias públicas y privadas encargadas de la certificación de apiarios; en esta investigación se propone uno. Este catálogo contribuirá a que los profesionistas encargados de apoyar a los apicultores en cumplir las normas guíen sus acciones, generen indicadores, valoren el impacto de sus acciones y contribuyan de manera efectiva a mejorar el desempeño de las Redes de Valor apícola.
2. El impulso a la adopción de las BPPM debe considerar la participación más protagónica de las agroindustrias tractoras. Así, es recomendable que los Programas Públicos de asistencia técnica y capacitación consideren que los asesores plasmen en su programa de trabajo como actividad primordial reconocer el arquetipo de la Red de Valor en la cual pretenden incidir. El diseño de modelos de agronegocios que consideren el desarrollo de proveedores podrían mejorar el desempeño de la Red de Valor en su conjunto.
3. Los Programas Públicos de asistencia técnica y capacitación deben considerar como población objetivo a todos los tipos de apicultores, pero con acciones diferenciadas según su nivel de especialización. Por ejemplo, es necesario incentivar a que los apicultores menos especializados incrementen la aplicación de las BPPM, pues al estar

inmersos en una Red de Valor la calidad del producto que entregan a la agroindustria para su procesamiento afecta el desempeño de la Red de Valor en su conjunto; es imperante crear la visión de la actividad apícola como un esquema de negocio y no como una actividad de extracción.

4. Los Programas de asistencia técnica y capacitación encaminados a incrementar la adopción de BPPM deben utilizar modelos de extensión modernos y basados en la gestión de indicadores. En este sentido, los asesores deben mapear la red de innovación para identificar actores clave que pueden contribuir a catalizar el proceso de adopción; entre estos actores se encuentran los apicultores líderes. Existen experiencias en las cuales se han logrado impactos importantes al instalar apiarios demostrativos, bajo esquemas similares a las escuelas de campo.
5. Es importante diseñar esquemas que contribuyan al relevo generacional de los apicultores. Acciones para capacitar en BPPM a jóvenes ayudaría a que ellos se interesen e incorporen a la actividad apícola.
6. Así mismo, para impulsar las BPPM es necesario contar con personal especializado en dos vertientes: con fortalezas propiamente técnicas y con capacidad metodológica para brindar asistencia técnica y capacitación. La oferta de formación continua dirigida a los profesionistas involucrados en programas públicos y privados debería de ser responsabilidad de instituciones de enseñanza e investigación.

## VII. LITERATURA CITADA

Abdelmagid S., A., and K. Hassan F. 1996. Factors affecting the adoption of wheat production technology in Sudan. *Quarterly*.

Aguilar Á., J. y R. Rendón M. 2009. Cálculo de Indicadores útiles en la Gestión de Redes de Innovación: Dinámica de la Innovación y Atributos de la Empresa Rural. Diplomado en Gestión de Redes de Innovación en el Sector Rural. Chapingo- CIESTAAM. Material de exposición (Mimeo).

Aguilar G., N., M. Muñoz R., V. H. Santoyo C., y J. Aguilar Á. 2013. Influencia del perfil de los productores en la adopción de innovaciones en tres cultivos tropicales. *Teuken Bidika*. Argentina, Colombia y México. 4: 207-228.

Alcón F., M.D De-Miguel., y M. Burton. 2008. Adopción de tecnologías de distribución y control del agua en las comunidades de regantes de la Región de Murcia, *Economía Agraria y Recursos Naturales*. 8(1): 83-102.

Audretsch D. 2002. The innovative advantage of US cities, *European Planning Studies*. 10: 165-176.

Barrera R., A. I., J. Baca M., H.V. Santoyo C., R. Altamirano C. 2013. Propuesta metodológica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. *Revista mexicana de agronegocios*. 17(32): 231-244.

Bathelt H.; A Malmberg., y P Maskell. 2004. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation», *Progress in Human Geography*. 28(1): 31-56.

Bernués A., and M. Herrero. 2008. Farm intensification and drivers of technology adoption in mixed dairy–crop systems in Santa Cruz, Bolivia. *Spanish Journal of Agricultural Research* 6: 279-293.

Boix R., y V. Galletto. 2005. Identificación de los sistemas locales de trabajo y distritos industriales en España por la Dirección General de Política de la Mediana y Pequeña empresa. 75 p.

CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1993. La adopción de tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas. México, D.F. 88 p.

Coordinación General de Ganadería-SAGARPA. 2010. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. Apoyos y Servicios a la

Comercialización Agropecuaria (ASERCA). Claridades Agropecuarias. Marzo.Núm.199. pp: 3-34.

Córdova P., A. D. 2006. Diagnóstico de la apicultura en México. Tesis de Licenciatura. UACH. Estado de México. 161 p.

Contreras E., F., B. Pérez A., C. M. Echazarreta G., J. Cavazos A., J. O. Macías M., y J. M. Tapia G. 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.

Dachs B., B. Ebersberger., y A Pyka. 2008. "Why do firms cooperate for innovation? A comparison of Austrian and Finnish CIS 3 results. International Journal of Foresight and Innovation Policy. 4(3-4): 200-229

Delgado M., M. Porter y S. Stern. 2010. Clusters and entrepreneurship, US Census Bureau Center for Economic Studies. pp: 10-31.

Díaz A., y R. Uría. 2009 Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agro empresarios. IICA. San José, Costa Rica. 72 p.

Doloreux D., y S. Parto. 2004. Regional innovation systems: a critical synthesis. Discussion paper series. Institute for new technologies. United Nations University. Regional Innovation Systems: A Critical Review. Discussion paper series. Institute for new technologies. United Nations University. Maastricht, The Netherlands.

Dosi G. 1988. The nature of innovation process. In Dosi G., C. Freeman., R. Nelson., G. Silverberg., and L. Soete (eds) Technical Change and Economic Theroy. London, Pinter.

Echazarreta G., C. M., J. A. Arellano R., y C. Pech M. 2002. *Apicultura en Mesoamérica*. Mérida, Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán.

Erickson T. J.; J. Magee F.; P. Roussel A and K. Saad N. 1990. Managing technology as a business strategy. MIT Sloan Manag Rev. 31(3): 73-78.

Espinosa S., T., A. Villegas D., G. Gómez R., J. G. Cruz C., and A. Hernández M. 2006. The milk industry in the Valley of Mexico, a grading approach. Técnica Pecuaria México (44): 181-192.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2003. Elaboración de un marco para las buenas prácticas agrícolas. Comité de Agricultura. 17º periodo de sesiones. Roma.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Las Buenas Prácticas Agrícolas. Recopilación de información sobre el tema Buenas Prácticas Agrícolas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Formato G., and F. Smulders J. M. 2011. Risk management in primary apicultural production. Part 1: bee health and disease prevention and associated best practices, *Veterinary Quarterly*. 31(1): 29-47.

Freem Ch. 1974. La teoría económica de la innovación industrial. Editorial. Alianza Universidad. *Journal of International Agriculture* 35: 325-337.

García A-C J.M. 2013. Territorios rurales innovadores. Curso Redes de innovación y desarrollo local en el medio rural. UPV- CUESTAAM Chapingo. Material de exposición (Mimeo).

García S., E. I. 2012. El sistema regional de innovación en la agricultura protegida en Tlaxcala. Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial. Universidad Autónoma Chapingo. 142 p.

García A-C., J.M.; López-García U., T., y R. Compés L. 2012. Comportamiento innovador, desarrollo rural y territorio, un estudio del efecto de variables especiales. pp:16.

Gatignon H., and S. Robertson T. 1991, "Innovative Decision Processes" in *Handbook of Consumer Behaviour*, eds. T.S. Robertson and H.H. Kassarian, Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. pp: 316- 348.

Gómez T., L., M. A. Gómez C., y R. Schentesius. 2002. Desafíos de la Agricultura Orgánica. Comercialización y certificación. CUESTAAM, UACH. Mundi prensa. Segunda reimpresión. México. 224 p.

Gutiérrez L., R. 2011. Plan rector del sistema producto apícola en Tamaulipas. Comité sistema Producto apícola de Tamaulipas, México. 2011 p.

Hughes A. 2007. Geographies of exchange and circulation: flows and networks of knowledgeable capitalism. *Progress in Human Geography*.31: 1-9.

Klerkx L., A. Hall., and C. Leeuwis. 2009 'Strengthening agricultural innovation capacity: are innovation brokers the answer?' (Fortalecimiento de la capacidad de innovación agrícola: ¿los gestores sistémicos de innovación son la respuesta?), *Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology*. 8(5-6): 409-438.

Lapar M., L. A., and S. Ehui K. 2004. Factors affecting adoption of dual-purpose forages in the Philippine uplands. *Agricultural Systems* 81: 95-114.

Lidner R. 1987. "Adoption and diffusion of technology: an Overview." in Technological change in postharvest handling and transportation of grain in the humid tropic, eds. B.R. Champ, E. Highly & J.V.Remenyi. Ed. Australian Centre for International Agricultural Research, Bangkok, Thailand. pp: 144-151.

López-García U T., J. M. García A-C., y M. Sánchez G. 2013, Comportamiento innovador del sistema agroalimentario en la comunidad de Valencia; cadena de valor, vínculos intersectoriales y territorio. Tesis Doctorado. Universidad Politécnica de Valencia. España. 154 p.

Mafimisebi T., E., P. Onyeka U., A. Ayinde I., and F. Ashaolu E. 2006. Analysis of farmers-specific socio-economic determinants of adoption of modern livestock management technologies by farmers in Southwest Nigeria. *Journal of food, Agriculture and Environment*. 4: 183-186.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2008. Buenas prácticas agropecuarias. San José, Costa Rica. 86 p.

Martínez G., E. G., y H. Pérez L. 2013. La producción de miel en el trópico húmedo de México: avances y retos en la gestión de innovación. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial Universidad Autónoma Chapingo. pp: 78-80.

Medina C., S. 2010. La producción de miel en función del clima y la agricultura de temporal en Aguascalientes México. Tesis de doctorado en Economía Agroalimentaria y del Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Valencia, España. 31 p.

Méndez R. 2006. La construcción de redes locales y los procesos de innovación como estrategias de desarrollo rural. *Problemas del Desarrollo*. 37(147): 218-240.

Monge P., M., y F. Hartwich. 2007. Análisis de redes sociales para una mejor comprensión de los procesos de innovación agrícola. 1er. Reunión latinoamericana de análisis de redes sociales. Agosto, 2007. La Plata, Argentina.

Moreno F., y D. Molina. 2007. Manual: buenas prácticas agropecuarias –BPA– en la producción de ganado doble propósito bajo confinamiento, con caña panelera como parte de la dieta. Colombia. 142 p.

Mowery D., C. 1995. The Boundaries of the U.S. Firm in R&D, en N. R. Lamoreaux y D. M. G. Raff (eds.), *Coordination and Information: Historical Perspectives on the Organization of Enterprise*, Chicago: University of Chicago

Press para el NBER.

Muñoz R., M., R. Rendón M., J. Aguilar Á., J.G. García., J.R. Altamirano., C. 2004. Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Texcoco, Estado de México, Universidad Autónoma Chapingo y Fundación Produce Michoacán A. C. 134 p.

Muñoz R., M. 2010. Identificación de problemas y oportunidades en las redes de valor agroindustriales. En: Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural. Aguilar Á. J., J. R. Altamirano C., y R. Rendón M. (coord.). CIESTAAM-UACH. México. pp: 103-168.

Muñoz R., M., J. Aguilar Á., J. R. Altamirano C., R. Rendón M., y G. Espejel A. 2007 Innovación- Motor de la competitividad agroalimentaria. Políticas y estrategias para que en México ocurra. UACH – Fundación Produce Michoacán. 307 p.

Muñoz R., M., J. Aguilar Á., R. Rendón M., y J. R. Altamirano C. 2007. Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias. 1st ed. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM/PIIAI. México. 73 p.

Muñoz R., M., y V. H. Santoyo C. 2011. La red de valor: herramienta de análisis para la toma de decisiones de política pública y estrategia agroempresarial. Chapingo, México. 17 p.

Nalebuff B., y M. Brandenburger. 1997. *Coo-petencia*. Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia. 414 p.

Neumeier S. 2012. “Why do Social Innovations in Rural Development Matter and Should They be Considered More Seriously in Rural Development Research? – Proposal for a Stronger Focus on Social Innovations in Rural Development Research.” *Sociologia Ruralis*. 52(1).

North D., and D. Smallbone. 1996. Small business development in remote rural areas: the example of mature manufacturing firms in Northern England. *Journal of Rural Studies* 12 (2): 151-167.

OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). European Communities. 1994. *Creating Rural Indicators for Shaping Territorial Policies*, OECD Publishing. Paris.

OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). European Communities. 2005. *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. 3ª Ed. OCDE-EUROSTAT. 188 p.

Ortega R., C., y R. Ochoa B. 2004. La producción de miel en México modernidad y tradición. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). Claridades Agropecuarias. Publicación Mensual (128): 1-13.

Ortegón E., J. F. Pacheco., y A. Prieto. 2005. Metodología del Marco Lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Series manuales Núm. 42. ILPES-CEPAL. Santiago, Chile. 124 p.

Porter M., E. 2008. Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. Harvard Business Review. 86(1): 58-77.

Prahalad C., K., y V. Ramaswamy 2002. “La Co-creación de valor”, Gestión de Negocios. Buenos Aires, Argentina. 2(5).

Radjou N. 2004. Innovation Networks. Forrester Big Idea. Cambridge, USA.

Rogers E., M. 1995. Diffusion of innovations. Fourth edition. Simon and Schuster Inc.: The Free Press. USA.

Rogers E., M. 2003. Diffusion of Innovations. New York (EUA): Free. 4th ed.

Sagastume N., M. Obando y M. Martínez. 2006. Guía para la elaboración de estudios de adopción de manejo sostenible de suelos y agua. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central PASOLAC. Tegucigalpa. 40 p.

Sánchez G., J. 2013. La adopción de innovación en agroempresas ovinas. Tesis Maestría. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. 108 p.

Schumpeter J., A. 1949. Economic theory and entrepreneurial history – change and the entrepreneur, postulates and patterns for entrepreneurial history (Cambridge, MA: Harvard University Press).

Solano C., A. Bernués., F. Rojas., N. Joaquín., W. Fernández and M. Herrero. 2000. Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. Agricultural Systems 65: 159-177.

Vandame R., P. Gän., S. Garibay., T. Reyes., U. Bröker., O. Argüello., L. Mondragón., M. A. Gómez., L. Gómez., y R. Schwentesius. 2012. Manual de agricultura orgánica. Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México. 42 p.

Vaquero V., A. 2011. Impacto económico de la inocuidad en limón persa (*Citrus latifolia*, Tanaka) en Veracruz. Tesis Doctoral. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. 68 p.

Villegas D., G. A. 2000. La tecnología, factor clave en el desarrollo de las empresas mexicanas. Universidad y Utopía. 7: 19-20.

Villoch P., P. A. M. 2010a. Buenas prácticas agropecuarias para la producción de leche. Sus objetivos y relación con los códigos e higiene. Salud Animal. 32(3): 137-145.

Villoch P., P. A. M. 2010b. Buena práctica de producción lechera para cuba. Estrategia para su aplicación. Salud Animal. 32(3): 192-197.

Young I., A. Rajic´., S. Hendrick., S. Parker., J. Sánchez., J.T. McClure., and A. McEwen S. 2010. Attitudes towards the Canadian Quality Milk program and use of good production practices among Canadian dairy producers. Prev. Vet. Med. 94: 43-53.

#### **Sitios Web consultados:**

Apinews. 2009. [Internet] Disponible en: <http://www.apinews.com/es/noticias/item/6950-turquia-la-produccion-de-miel-de-pino-en-ankara-amenazada-por-industrias-no-compatibles-aprobadas-por-el-estado>. [Consultado: 25 de febrero de 2013].

Apinews. 2010. Ucrania, Rumania, Albania- son las futuras fuentes de provisión para la miel del mundo. [Internet] Disponible en: <http://www.apinews.com/es/programa-radio/item/10863-ucrania-rumania-albania-son-las-futuras-fuentes-de-provisi%C3%B3n-para-la-miel-del-mundo>. [Consultado: 25 de febrero de 2013].

El País. 2012. China invade el mercado con miel a precio bajo. [Internet] Disponible en: [http://economia.elpais.com/economia/2012/07/08/actualidad/1341776471\\_952938.htm](http://economia.elpais.com/economia/2012/07/08/actualidad/1341776471_952938.htm) [Consultado: 25 de febrero de 2013].

FAO-Faostat. 2013. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación 2000-2010. [Internet] Disponible en: <http://faostat.fao.org>. [Consultado: 25 de febrero de 2013].

Financiera Rural. 2011. Monografía de la miel. [Internet] Disponible en: [www.financierarural.gob.mx](http://www.financierarural.gob.mx). [Consultado: 25 de enero de 2013].

Foodlinks. 2010. China: el desarrollo de la apicultura es importante para aumentar la producción agrícola. [Internet] Disponible en: <http://www.thefoodlinks.com/web/es/node/663> [Consultado: 25 de febrero de 2013].

INEGI. 2010. Censo de población y vivienda. 2010. [Internet] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484> [Consultado: mayo de 2014].

Ley federal de Sanidad Animal. Diario oficial Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2007. [Internet] Disponible en: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfsa.htm](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfsa.htm). [Consultado: noviembre de 2012].

Newsletter. 2009. [Internet] Disponible en: <https://sites.google.com/a/agro.uba.ar/newsletter-paa/news-2/miel-argentina>. [Consultado: 25 de febrero de 2013].

SAGARPA-SENASICA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2009a. Manual de buenas prácticas de manejo y envasado de la miel. [Internet] Disponible en: [www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel](http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel). [Consultado: agosto de 2013].

SAGARPA-SENASICA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2009b. Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de miel. 2ª ed. [Internet] Disponible en: [www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel](http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel) [Consultado: agosto de 2013].

SAGARPA-SENASICA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2009c. Manual de buenas prácticas manufactura. [Internet] Disponible en: [www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel](http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel) [Consultado: septiembre de 2014].

SAGARPA-SENASICA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2009c. Diagrama de Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura. Disponible en: [www.senasica.gob.mx/includes/asp/Document](http://www.senasica.gob.mx/includes/asp/Document) [Consultado: septiembre de 2014].

SAGARPA-SIAP (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2011. [Internet] Disponible en: [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx) [Consultado: marzo de 2013].

SAGARPA-SIAP (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación - Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2013. [Internet] Disponible en: [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx). [Consultado: marzo de 2013].

SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos). .2012. Argentina. [Internet] Disponible en: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar) [Consultado: septiembre de 2014]

SAGARPA-SENASICA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2012. [Internet] Disponible en: [www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel](http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel). [Consultado: noviembre de 2012].

SIAP 2006. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México. [Internet] Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=369](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369). [Consultado: noviembre de 2012].

**Anexo A: Precio pagado a los productores, 2000-2012 (precios reales por kilogramo)**

Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio	TCMA
Campeche	27.6	26.8	27.7	36.7	35.9	35.5	28.4	28.2	25.7	29.4	29.7	32.7	27.5	32.48	-0.02
Chiapas	33.5	33.3	32.6	35.4	34.3	37.5	38.0	36.7	27.4	32.0	33.9	37.4	40.9	33.98	1.68
Guerrero	33.4	29.1	35.2	37.2	33.3	36.3	38.2	36.9	24.3	26.1	28.0	36.2	36.5	35.30	0.75
Jalisco	31.7	43.5	34.7	41.2	37.2	39.0	39.4	40.0	37.6	36.1	35.5	37.0	34.4	38.76	0.69
Michoacán	39.2	38.9	40.8	39.2	36.1	37.7	38.3	36.8	34.1	43.2	43.0	49.2	44.2	38.68	1.00
Oaxaca	42.1	41.7	45.9	43.9	38.9	38.7	39.9	38.5	30.8	31.3	30.0	29.8	33.6	37.40	-1.87
Puebla	36.0	39.4	39.3	38.2	37.6	37.5	37.9	36.1	29.9	37.7	38.1	40.8	38.9	33.88	0.65
Quintana	32.3	27.7	27.9	39.9	36.5	40.0	31.1	24.2	19.5	27.6	29.2	30.6	26.9	32.74	-1.53
Veracruz	31.9	27.2	28.8	33.4	35.8	38.2	36.1	33.9	30.6	39.2	40.8	41.9	40.1	32.56	1.94
Yucatán	28.3	27.2	29.5	36.9	34.7	37.9	26.9	25.3	22.8	31.6	29.4	32.5	26.0	32.21	-0.73
Nacional	32.9	32.3	33.6	38.4	36.3	38.0	34.8	33.4	28.8	34.0	34.6	37.0	34.2	34.49	0.32

Pesos reales (deflactados con el INPP, base Junio 2012=100).

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2014).

## Anexo B: Valor de la producción apícola en México, 2000 a 2012

Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio	TCMA
Campeche	209228	220162	222531	235471	191096	207906	171094	231129	226288	205633	167849	273213	211932	357284	2.2
Chiapas	84429	110454	111643	119267	115918	126596	121010	127814	103420	136844	161350	176298	173355	215982	6.3
Guerrero	145333	128760	130146	158918	136837	150277	156691	150134	101487	98022	92641	109618	85525	230529	-2.3
Jalisco	187662	198398	200534	248996	211872	208158	232862	233564	231055	189653	216166	212405	204574	357640	1.0
Michoacán	74648	72012	72787	65790	64089	61592	71238	68450	60589	73122	78045	84973	74709	113567	1.1
Oaxaca	89605	100822	101908	101574	102678	111344	115922	111636	90560	109931	111435	107761	127065	183411	1.5
Puebla	111718	124502	125842	122924	121539	104734	110371	102746	88960	120312	127564	127007	122022	188680	1.1
Quintana Roo	117298	68527	69264	99950	93815	73244	82198	56555	42690	59838	68975	69450	58056	124543	-4.3
Veracruz	188179	193535	195619	226085	206568	142678	190093	114597	128234	156261	186933	179836	183464	275091	-0.4
Yucatán	312999	292102	295246	310573	325558	251953	226632	214299	223012	264771	253898	331270	270135	449232	0.5
<b>Nacional</b>	<b>1937954</b>	<b>1959861</b>	<b>1980956</b>	<b>2192819</b>	<b>2081066</b>	<b>1924421</b>	<b>1949093</b>	<b>1846310</b>	<b>1719501</b>	<b>1907806</b>	<b>2007326</b>	<b>2137243</b>	<b>2002802</b>	<b>1969037</b>	<b>0.8</b>

Pesos reales (deflactados con el INPPA, base junio 2003=100).

Fuente: Elaboración con datos de SAGARPA-SIAP (2014)

**Anexo C: Catalogo de innovaciones**

<b>Categoría</b>	<b>Nombre de la Innovación</b>	<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
<b>A. Ubicación e instalación del apiario</b>	Entorno del apiario	UAi	Las abejas dominan una zona de 3 km. de radio, sin embargo cuanto más cerca se encuentren de las plantas melíferas, será más rápido el transporte de néctar y polen y gastarán menos energía.	Entorno apiario a un radio de 3 km
	Apiario limpio de malezas	UAii	El lugar en donde se instalen las colmenas debe estar limpio de maleza, sin hormigueros u otros enemigos de las abejas alrededor	Colmenas libres de malezas en un radio de 1 m
	Uso de bebederos	UAiii	Cuando sea necesario establecer bebederos en los apiarios se deben utilizar recipientes no contaminantes y con capacidad para abastecer el volumen de agua necesario para estos	Hace uso de bebederos
	Material adecuado del bebedero	UAiv	Los recipientes que comúnmente se utilizan son: piletas de cemento o tambores de 200 litros, a los que se les pone grava o flotadores de madera para que las abejas se posen a tomar el agua. En caso de usar tambores se deben recubrir con pintura epóxica o fenólica para evitar la contaminación del agua.	Material de los bebederos del apiario es adecuado
	Bebederos limpios	UAv	Los bebederos deben estar limpios, por lo tanto debe ser lavado frecuentemente.	Lava frecuentemente los bebederos
	Colmenas sobre base	UAvi	Las colmenas se colocarán sobre una base resistente de metal, piedras o ladrillos para que no estén directamente sobre el piso, y alcancen una altura mínima de 20 cm. del	Colmenas colocadas sobre bases a una altura mínima de 20 cm del piso

Categoría	Nombre de la Innovación	Clave	Descripción	Observaciones
			suelo, lo que facilitará el manejo y favorecerá la ventilación de la colmena.	
	Distancia a zonas habitadas	UAvii	Se considera que debe situarse a 200 metros de distancia de viviendas, vías públicas y animales encerrados o amarrados.	Distancia del apiario con relación a casas, carreteras o caminos, escuelas, explotaciones ganaderas
	Conocimiento sobre la aplicación productos químicos	UAviii	En las áreas donde se practica la agricultura intensiva, existe el riesgo de contaminación de la miel por agroquímicos, por lo que debe establecerse una coordinación estrecha entre agricultor y apicultor para la aplicación de los mismos.	El productor conoce las fechas, horarios de aplicación y los productos empleados en los cultivos
<b>B. Alimentación artificial</b>	Proporciona alimentación artificial	AAi	En las épocas en las que estos alimentos escasean, es necesario complementar la dieta de las abejas con alimentación artificial, la cual puede ser de sostén, de estímulo y suplementaria.	El productor proporciona alimentación artificial a las abejas
	Insumo permitido por la SAGARPA como fuente de energía	AAii	Tradicionalmente para la preparación de alimentación artificial se ocupa miel y jarabe de azúcar.	Insumos que usa como fuente de energía para la preparación del alimento artificial de las abejas : -Azúcar -Barredrura -Jarabe de Fructosa -Piloncillo -Miel
	Insumo permitido por la SAGARPA complemento	AAiii	Todos los insumos que se empleen para la preparación de los alimentos, deberán ser inocuos tanto para las abejas como para	Insumos que usa como complemento para la preparación del alimento

Categoría	Nombre de la Innovación	Clave	Descripción	Observaciones
			las personas. No se deberán utilizar alimentos saborizados, coloreados, medicamentos como antibióticos, plaguicidas o vitamínicos con antibióticos, para evitar la contaminación de la miel, debido a que se ha reportado que las abejas mezclan parte del alimento con la miel	artificial de las abejas: -Vitaminas -Antibióticos - Vitaminas y antibióticos, -Conservadores
	Momento en que suspende la alimentación	AAiv	Para evitar la contaminación de la materia prima y siempre suspender al inicio de la floración	Momento en que suspende la alimentación artificial
<b>C. Sanidad apícola</b>	Frecuencia de revisión de las colmenas	SAi	Para detectar signos sugerentes a enfermedades, así como cambios de comportamiento de las abejas, el apicultor deberá revisar sus apiarios con una frecuencia de entre 8 y 15 días máximos.	Frecuencia de revisión de las colmenas
	Registro en bitácoras	SAii	Se debe llevar un registro del estado sanitario del apiario.	
	Productos autorizados por la SAGARPA para prevenir las enfermedades	SAiii	La prevención comprende una serie de actividades que los apicultores deben realizar con el objeto de evitar el ingreso y/o desarrollo de los agentes patógenos que causan las enfermedades y plagas de la cría de las abejas y las abejas adultas. Se debe realizar con productos autorizados por SAGARPA	Para la prevención de enfermedades de la cría en sus abejas emplea: -Oxitetracina -Sulfatiazol sódico, -Trisulfas, -Estreptomina, nada)
	Productos autorizados por la SAGARPA para controlar las enfermedades	SAiv	Es la aplicación de sustancias químicas, farmacéuticas y naturales autorizados por SAGARPA para uso en abejas, para controlar o eliminar una enfermedad o plaga.	Para controlar enfermedades de la cría en sus abejas emplea: - Oxitetracina -Sulfatiazol sódico,

Categoría	Nombre de la Innovación	Clave	Descripción	Observaciones
				-Trisulfas, -Estreptomina,
	Control de la varroasis emplea productos autorizados por SAGARPA	SAv	La aplicación de los tratamientos con productos químicos contra la varroasis debe contar con un registro de autorización emitido por SAGARPA	Para el control de la varroasis emplea productos autorizados por SAGARPA o Caseros
	Época de aplicación de productos químicos	SAvi	En caso de aplicación de productos, en ningún caso se deben aplicar estas sustancias en épocas de floración	La aplicación de los tratamientos con productos químicos contra la varroasis la realiza: -Antes de la floración -Durante la floración -Después la floración
	Flameo de la cuña	SAvii	Flamear la cuña de trabajo antes y después de la inspección de las colmenas	Flamea la cuña en el ahumador después de revisar el apiario
<b>D. Materiales para la protección de la colmena</b>	Material para cubrir la colmena	Mi	Para la conservación de las colmenas se recomienda el uso de resinas naturales como brea (colofonia) mezclada con cera de abejas, parafina grado alimentario o aceite de linaza. Cuando se utilicen pinturas, deben ser epóxicas o fenólicas y no aplicarse en el interior de las colmenas, ni en los bastidores.	Como tratamiento protector de las colmenas emplea: -Brea/cera -Parafina grado alimenticio, -Aceite de linaza -Pintura epóxica o fenólica, -Diesel
	Condiciones del equipo	Mii	Las condiciones del equipo debe ser en buenas condiciones	Condiciones del equipo (piso, cámaras de cría, bastidores, etc.
	Material o actividad para desalojar las colmenas	Miii	Para el ahumador se recomienda emplear viruta, cartón y otro material de origen vegetal que no esté contaminado, no utilizar	Como combustible para el ahumado utiliza: -Viruta,

Categoría	Nombre de la Innovación	Clave	Descripción	Observaciones
			combustibles como diesel, petróleo y chapopote, o materiales impregnados con productos químicos, pinturas, resinas o desechos orgánicos como el estiércol.	-Cartón, -Olotas -Ramas Estiércol seco, -Chapopote, -Petróleo.
<b>E. Cosecha</b>	Porcentaje de operculación de alzas	Ci	Para verificar que los panales de las alzas tengan miel madura se debe tomar en cuenta el porcentaje de operculación del panal, aplicando los siguientes criterios para considerarla apta para la cosecha: panales operculados en un 90% - 100% en zonas tropicales y subtropicales	Porcentaje de operculación en la selección de panales al realiza la cosecha
	Material utilizado para desalojar	Cii	No utilizar repelentes o sustancias químicas para desalojar a las abejas de las alzas como ácido fénico o esencia de mirbana, se puede utilizar el cepillo, para el barrido de las abejas, sacudido manual y aplicación mecánica de aire o bien usar tapas negras con sustancias no contaminantes como aldehído benzoico o anhídrido butírico	Para realizar la cosecha, desaloja las abejas de las alzas con: -Acido fenico, -Esencia de mirna -usando cepillo para barrido -Sacudiendo alzas -Aplicando aire.
<b>F. Personal en campo</b>	Personal conoce BPPM	PCi	La capacitación relacionada a las Buenas Prácticas de Producción que impidan la contaminación de la miel	El personal de campo cuenta con conocimientos de Buenas Prácticas de Producción de miel
	Tiene bitácora de higiene del personal de campo	PCii	Se debe llevar bitácoras de revisión de la higiene del personal	Se cuenta con bitácora de control del las condiciones de higiene del personal de campo
	Vestimenta limpia	PCiii	Vestir ropa y calzado limpio	La vestimenta se encuentra limpia

<b>Categoría</b>	<b>Nombre de la Innovación</b>	<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
	Vestimenta es de uso exclusivo	PCiv	Vestir ropa y calzado exclusivo para las actividades apícolas	La vestimenta es de uso exclusivo para actividades apícolas
<b>G. Programa de limpieza e higiene</b>	Programa de procedimientos sobre higiene y limpieza personal	LHi	El programa debe contener los procedimientos necesarios de higiene y limpieza que el personal de campo llevará a cabo diariamente en el manejo de las colmenas	Programa de procedimientos sobre higiene y limpieza persona
	Procedimientos higiene y limpieza de equipo de protección	LHii	Los procedimientos deben asegurar que el equipo, utensilios e instalaciones se encuentren debidamente limpios y libres de agentes contaminantes	Procedimientos de higiene y limpieza del equipo de protección
	Procedimientos de limpieza de los utensilios y recipientes	LHiii	Los procedimientos deben asegurar que el equipo, utensilios e instalaciones se encuentren debidamente limpios y libres de agentes contaminantes	Procedimientos de higiene y limpieza de los utensilios y recipientes

Fuente: Elaboración propia con base al Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de miel.

