

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

**“PRODUCCIÓN APÍCOLA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO Y
PERSPECTIVAS A FUTURO”**

T E S I S

QUE PRESENTA:
LUCÍA REYES SÁMANO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F., ENERO DE 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	6
General.....	6
Particulares.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
CAPÍTULO I. CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA ABEJA MELÍFERA.....	13
1.1. Clasificación zoológica.....	13
1.2. Organización de la colmena.....	14
1.2.1. Individuos.....	14
1.2.2. Comportamiento.....	16
1.3. Principales productos apícolas.....	17
1.4. Factores geográficos que afectan la actividad pecoreadora.....	25
1.4.1. Clima.....	25
1.4.2. Recursos hídricos.....	26
1.4.3. Floraciones apícolas.....	26
1.5. Características requeridas para la instalación de un apiario.....	28
CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DE MARAVATÍO.....	29
2.1. Localización del municipio de Maravatío.....	29
2.2. Características de Maravatío que favorecen o limitan el desarrollo apícola.....	31
CAPÍTULO III. PRODUCCIÓN APÍCOLA DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO.....	41
3.1. La producción apícola en el contexto nacional.....	41
3.2. La producción apícola en el Estado de Michoacán.....	45
3.3. Producción apícola de Maravatío en el contexto regional.....	49
3.4. Producción actual de Maravatío por apiario.....	54
CAPÍTULO IV. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA ACTIVIDAD APÍCOLA EN MARAVATÍO	63
4.1. Problemas que afectan directamente a las abejas y a su hábitat natural.....	63
4.1.1. Africanización de los apiarios.....	63
4.1.2. Presencia del ácaro <i>Varroa destructor</i>	66
4.1.3. Pérdida de territorios apícolas por actividades humanas.....	68
4.1.5. La plaga de los chapulines o langostas.....	73
4.1.6. Amenazas a corto plazo.....	76
4.1.6.1. El pequeños escarabajo de la colmena (<i>Aethina tumida</i>).....	76
4.1.6.2. Colapso de las colmenas de abejas.....	78
4.1.6.3. Cambio climático global.....	79

4.2. Problemas que afectan a los apicultores y al proceso productivo en general.....	85
4.2.1. Escasos programas de apoyo.....	86
4.2.2. Desorganización del gremio.....	86
4.2.3. Desinformación y rechazo social.....	87
4.2.4. Bajo nivel de tecnificación y capacitación.....	90
4.2.5. Adulteración de la miel.....	92

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE MARAVATÍ.....95

5.1. Evaluación de la producción apícola municipal y su problemática.....	95
5.2. Recomendaciones generales.....	103

CONCLUSIONES.....109

ANEXOS.....111

1. Estaciones meteorológicas de la zona de estudio.....	111
1A. Nombre de las estaciones meteorológicas del área de estudio.....	111
1B. Localización de las estaciones meteorológicas del área de estudio.....	111
2. Cuestionarios aplicados en las encuestas y entrevistas en Maravatí.....	112
2A. Apicultores.....	112
2B. Vendedores de miel en el mercado municipal.....	114
2C. Autoridades de la Sagarpa.....	115
2D. Ayuntamiento municipal.....	116
2E. Consumidores de miel.....	117
3. Flora de interés apícola en el municipio de Maravatí.....	118
4. Anomalías de la temperatura media y de la precipitación en Maravatí.....	119
5. Temperatura media y precipitación de la estación San José, 1961-1990.....	119
6. Glosario.....	119

REFERENCIAS.....123

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1: Valores de la reclasificación de los datos interpolados de la temperatura.....	9
Cuadro 2: Valores de la reclasificación de los datos interpolados de la precipitación.....	9
Cuadro 3: Valores de la reclasificación de los datos de la vegetación natural.....	9
Cuadro 4: Valores de la reclasificación de los datos las localidades urbanas.....	10
Cuadro 5: Valores de la reclasificación de los datos de vías de comunicación principales.....	10
Cuadro 6: Valores de la reclasificación de los datos de agricultura.....	10
Cuadro 7: Valores de la reclasificación a los datos de ríos contaminados.....	10
Cuadro 8: Representación de los escenarios de emisiones o SRES (socioeconómicos).....	11
Cuadro 9 Clasificación taxonómica de la abeja melífera.....	13
Cuadro 10: Subespecies de <i>Apis mellifera</i> con mayor importancia económica.....	14
Cuadro 11: Tareas que las abejas obreras realizan a lo largo de su vida.....	16
Cuadro 12: Principales componentes de la miel.....	18
Cuadro 13: Componentes principales del polen.....	21
Cuadro 14: Componentes principales del propóleo.....	23
Cuadro 15: Principales componentes de la jalea real.....	24
Cuadro 16: Aptitud apícola de un territorio según el ecosistema predominante.....	27
Cuadro 17: Calendario de flora apícola silvestre de Maravatío.....	34
Cuadro 18: Calendario de flora apícola cultivada de Maravatío.....	36
Cuadro 19: Aptitud natural del territorio de Maravatío para el desarrollo de la apicultura.....	37
Cuadro 20: Potencial apícola del territorio municipal, según infraestructura social.....	37
Cuadro 21: Superficie del territorio municipal apta para el desarrollo de la apicultura.....	37
Cuadro 22: Temperatura media anual proyectada para las décadas de los años 2020 y 2050.....	80
Cuadro 23: Precipitación anual promedio para las décadas de los años 2020 y 2050	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la metodología general seguida en la presente investigación.....	7
Figura 2: Esquema metodológico para identificar las áreas con mayor potencial apícola en Maravatío.....	8
Figura 3: Distribución de las subespecies de <i>Apis mellifera</i> en Europa, Asia y África.....	13
Figura 4: Panales contruidos fuera de los bastidores. La Laja, Senguio.....	20
Figura 5: Cera estampada y en bloques. El Naranjo, Maravatío.....	20
Figura 6: Abeja polinizando flores de ornato. Centro histórico de Toluca.....	22
Figura 7: Propóleos antes de ser raspados de la colmena. La Laja, Senguio.....	22
Figura 8: Incremento de la población urbana de Maravatío durante el periodo de 1950 a 2005.....	29
Figura 9: Vara Blanca, flor apícola silvestre característica de los bosques de pino y encino.....	32
Figura 10: Cosmos (<i>Cosmos bipinnatus</i>).....	32
Figura 11: Acahual (<i>Bidens bipinnatus</i>).....	33
Figura 12: Aceitilla (<i>Bidens pillosa</i>).....	33
Figura 13: Principales cultivos agrícolas de interés apícola en Maravatío, 2006.....	36
Figura 14: Principales países productores de miel en el mundo, 1990-2003.....	43
Figura 15: Producción nacional de miel, 1980-2006.....	43
Figura 16: Producción nacional de cera, 1980-2006.....	44
Figura 17: Producción nacional de polen, 1996-2002.....	44
Figura 18: Producción nacional de propóleos, 1996-2002.....	45
Figura 19: Producción de miel del Estado de Michoacán, 1980-2006.....	45
Figura 20: Comparación entre el precio de la miel en el ámbito nacional y de Michoacán.....	46
Figura 21: Producción de cera del Estado de Michoacán, 1980-2006.....	46
Figura 22: Número de colmenas en el municipio de Maravatío, 1991-2006.....	49
Figura 23: Producción histórica de miel en Maravatío, 1991-2006.....	51
Figura 24: Producción de cera en Maravatío, 1995-2006.....	51
Figura 25: Producción promedio de miel y cera por colmena, Maravatío, 1995-2006.....	52
Figura 26: Nivel de escolaridad de los apicultores de Maravatío, 2008.....	54

Figura 27: Ocupación principal de los apicultores de Maravatío, 2008.....	55
Figura 28: Ingresos de los apicultores de Maravatío, en salarios mínimos, 2008.....	55
Figura 29: Bienes y servicios de comunicación que poseen los apicultores de Maravatío, 2008.....	55
Figura 30: Número de colmenas de los apicultores de Maravatío, 2008.....	57
Figura 31: Producción promedio de miel por apiario, Maravatío, 2008.....	58
Figura 32: Producción de miel por colmena, según apiario, Maravatío, 2008.....	58
Figura 33: Bola del rey (<i>Leonotis nepetifolia</i>), especie nectarífera perenne. Las Joyas, Maravatío.....	59
Figura 34: Emplazamiento del apiario El Naranja. Maravatío.....	59
Figura 35: Palillo, flor nectarífera que rodea en apiario de El Naranja. Maravatío.....	60
Figura 36: Abeja recolectando néctar en el Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polista</i>).....	60
Figura 37: Participación de los apicultores en la producción municipal de miel, 2008.....	61
Figura 38: Precios de venta de la miel que maneja cada uno de los apicultores de Maravatío.....	62
Figura 39: Vestuario que se podía usar para el trabajo en apiarios antes de la africanización.....	65
Figura 40: Equipo de protección actualmente necesario para el trabajar con abejas africanizadas.....	65
Figura 41: Parásito <i>Varroa destructor</i> sobre abejas melíferas adultas.....	67
Figura 42: Aplicación de plaguicidas en el cultivo de maíz. Rancho de Guadalupe, Maravatío.....	70
Figura 43: Vista del río Lerma en su recorrido por la ex hacienda de Guadalupe.....	70
Figura 44: Área deforestada a menos de 1km del apiario de Las Joyas 1. Maravatío.....	72
Figura 45: Deforestación en los bosques aledaños al apiario de San Miguel El Alto. Maravatío.....	72
Figura 46: Chapulines jóvenes devorando la vegetación inmediata al apiario El Naranja. Maravatío.....	75
Figura 47: Chapulines adultos devorando una hoja de Vara Blanca, Las Joyas, Maravatío.....	75
Figura 48: Pequeño escarabajo de la colmena atacando una colonia.....	76
Figura 49: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para los años 2020.....	82
Figura 50: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para los años 2050.....	83
Figura 51: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para los años 2020.....	84
Figura 52: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para los años 2050.....	84
Figura 53: Productos derivados de la apicultura que la población identifica, Maravatío, 2008.....	89
Figura 54: Extractor de miel del único productor que lo posee en el municipio. El Naranja.....	91
Figura 55: Estampadora de cera, de suma importancia para elevar la producción. El Naranja.....	91
Figura 56: Venta de jarabe de maíz como miel pura. Mercado municipal de Maravatío.....	94
Figura 57: Reforestación inadecuada en los bosques aledaños a los apiarios de Las Joyas 1 y 2.....	101
Figura 58: Contaminación por basura en los bosques aledaños a los apiarios de Las Joyas 1.....	101
Figura 59: Árbol de problemas que influyen en la producción apícola de Maravatío.....	102

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Topografía de Maravatío.....	30
Mapa 2: Vegetación de Maravatío.....	35
Mapa 3: Aptitud natural de Maravatío para la apicultura.....	38
Mapa 4: Aptitud social de Maravatío para la apicultura.....	39
Mapa 5: Potencial apícola de Maravatío.....	40
Mapa 6: Producción de miel en México, 2006.....	42
Mapa 7: Producción de miel en Michoacán, 2006.....	58
Mapa 8: Producción apícola en el DDR Zitácuaro, 2006.....	50
Mapa 9: Rendimiento apícola en el DDR Zitácuaro, 2006.....	53
Mapa 10: Apiarios y apicultores de Maravatío, según potencial apícola del municipio.....	56

INTRODUCCIÓN

Se conoce como apicultura a la rama de la zootecnia encargada de estudiar la anatomía, fisiología, biología (reproducción-etología) y enfermedades de las abejas, así como sus sistemas de producción y comercialización de sus productos y subproductos para la satisfacción del ser humano.

Esta actividad ha sido desarrollada en México desde la época colonial y en el municipio de Maravatío (Michoacán) a pesar de que no existen datos sobre las primeras prácticas apícolas, se presume su origen al menos dos siglos atrás. No obstante, la producción municipal de miel se encuentra estancada y la de cera, incluso, va en picada, tal como ocurre a nivel nacional desde hace al menos dos décadas; y el número de productores apícolas en el municipio también ha disminuido hasta en un 85% desde 1994 (razón principal por la que fue seleccionado como estudio de caso).

Lo anterior se puede explicar, en parte, por la africanización de los apiarios, la expansión del ácaro varroa y la plaga de langostas, fenómenos que han golpeado fuertemente la apicultura de todos los rincones del país. Sin embargo, los problemas anteriores tampoco son los únicos ni los de mayor peso para explicar la situación actual de la producción apícola municipal, por lo que es necesario considerar a las equivocadas políticas públicas en materia apícola, a la desorganización del gremio y a la desinformación como ejes fundamentales de la problemática (Güemes *et al.*, 2003) y como causantes directos de la adulteración de la miel y el bajo nivel de tecnificación de los productores. Sin olvidar que sumados a otros problemas ambientales como el cambio en el uso de suelo, la contaminación y el cambio climático global, juegan un papel preponderante en el desarrollo de esta actividad y en el ciclo productivo en que se encuentra inmersa como factores de impacto negativo.

A lo anterior se suman otros fenómenos como pequeño escarabajo de la colmena y los organismos vivos modificados liberados al ambiente, que pueden ser perjudiciales en un corto plazo o que aún están bajo investigación su impacto en la apicultura (respectivamente).

OBJETIVOS

General

Evaluar la producción apícola actual del municipio de Maravatío y sus perspectivas a futuro, según los diferentes factores que la favorecen o limitan.

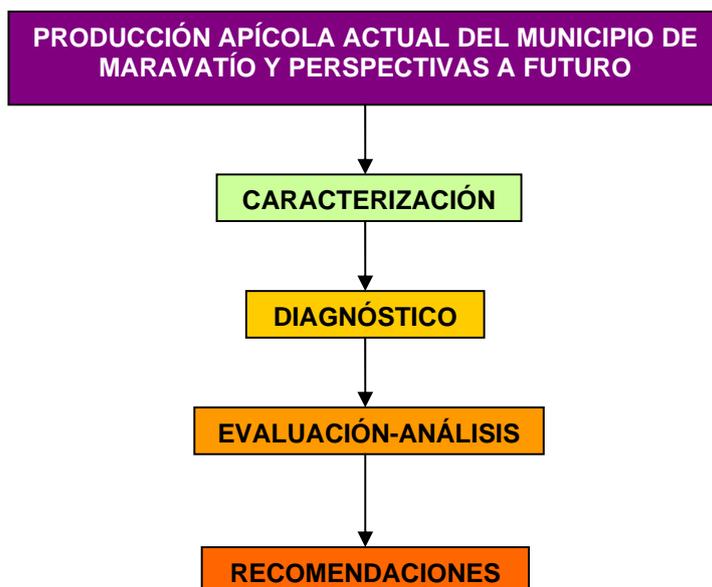
Particulares

- ✓ Describir el comportamiento de la producción apícola del municipio y el papel que juega éste último en los distintos niveles regionales.

- ✓ Identificar los principales factores que limitan o favorecen la actividad apícola en este municipio y jerarquizarlos, para establecer el peso que tiene cada uno de ellos en la producción.
- ✓ Identificar el potencial apícola de Maravatío que complemente la evaluación de la producción.
- ✓ Inferir el rumbo de la producción apícola a corto plazo según los principales problemas identificados y las medidas tomadas por parte de los principales actores sociales involucrados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en cuatro etapas principales: caracterización, diagnóstico y evaluación de la producción apícola actual y sus perspectivas a futuro en el municipio de Maravatío, así como de la realización de algunas recomendaciones en beneficio de la misma (Figura 1).



Elaboración propia.

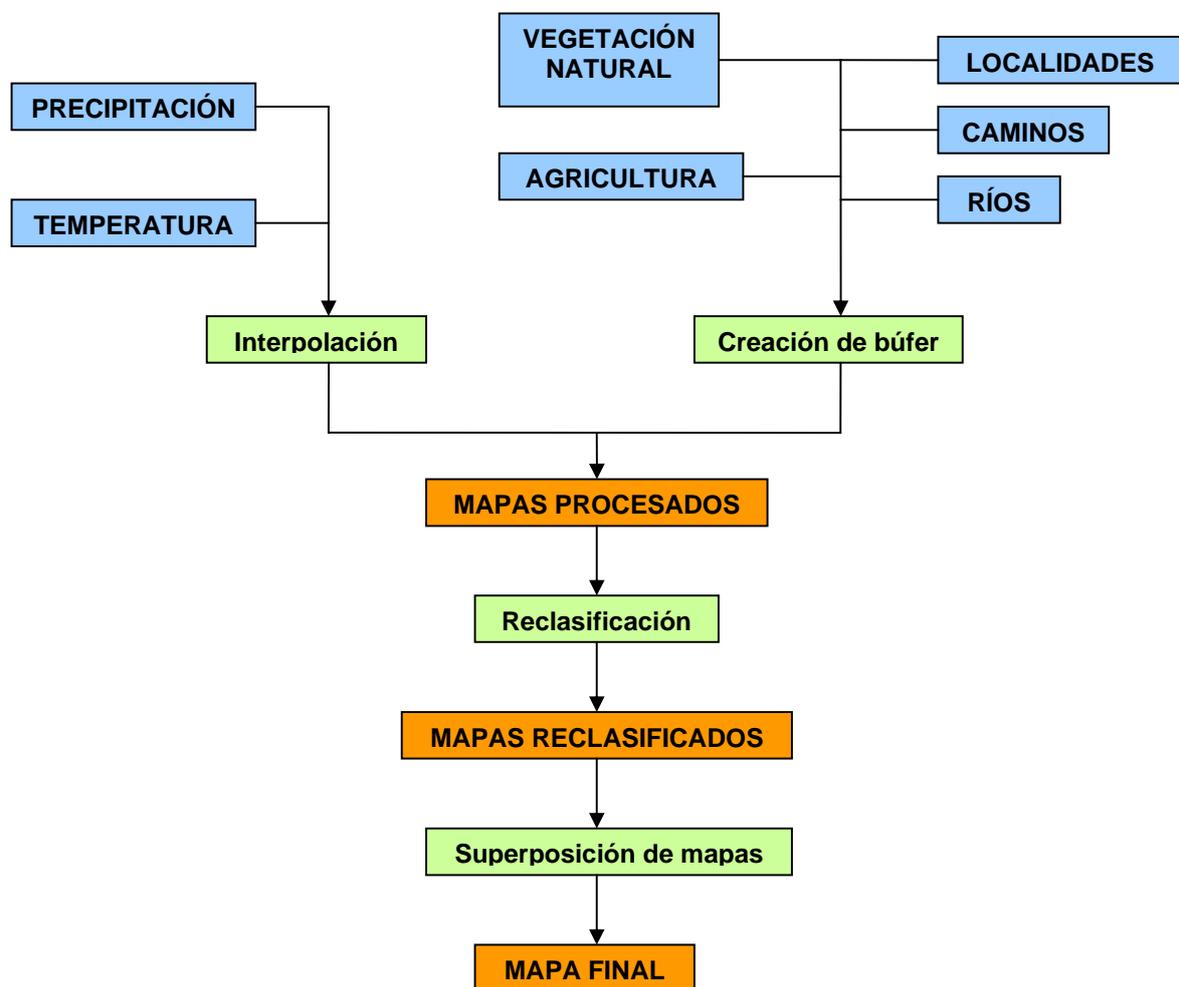
Figura 1. Esquema de la metodología general seguida en la presente investigación.

La primera etapa implicó caracterizar la actividad apícola en el municipio de Maravatío e identificar los principales factores o elementos positivos o negativos que influyen la producción. La investigación en gabinete fue esencial para realizar este paso. Otras tareas importantes fueron la zonificación del municipio para determinar el potencial apícola del territorio y las proyecciones climáticas realizadas para la década de los años 2020 en esta región.

La segunda etapa consistió en la realización de un diagnóstico sobre la producción. Se apoyó del trabajo de gabinete pero sobre todo de investigación de campo, a

mencionarse más adelante. La etapa de la evaluación consistió en realizar el análisis y la discusión de los resultados obtenidos en las etapas anteriores, poniendo sobre la mesa todos los factores influyentes en la producción para determinar sus efectos. Finalmente, la etapa de las conclusiones y recomendaciones se desarrolló con base en los datos recabados tanto en el trabajo de gabinete como de campo.

Ahora bien, para las tareas específicas como la obtención de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de la apicultura se ha decidido seguir tres pasos: 1) la determinación del potencial apícola con base en la temperatura, precipitación y vegetación natural; 2) la determinación de los sitios más aptos excluyendo los lugares que indica la legislación (GobMich, 2004) como no adecuados para instalar apiarios y c) una superposición de ambos, tal como lo propone Garea (2003), en la que se incluyan todos los elementos anteriores (Figura 2).



Elaboración propia.

Figura 2: Esquema metodológico seguido para identificar las áreas con mayor potencial apícola en Maravatío.

El primer paso consistió en ubicar las estaciones meteorológicas que cubren el municipio de Maravatío (SMN, 2005) y se les aplicó una prueba de homogeneidad, esto es, que hayan tenido promedios mensuales completos y homogéneos en una serie de más de doce años continuos. Quince son las que pasaron la prueba (Anexo 1).

Esa tarea fue realizada a través de las hojas de cálculo que permiten obtener medianas y promedios de los datos extraídos para cada estación. Los promedios resultantes de temperatura media y precipitación se interpolaron y eso generó isotermas e isoyetas en la superficie cubierta por las estaciones. El software utilizado para este último paso fue el ArcView 3.2, generado por la empresa ESRI (Environmental Systems Research Institute).

En el caso de la vegetación natural, de la agricultura, de los ríos contaminados, de las localidades y las vías de comunicación se elaboró un búfer que permitió realizar los análisis espaciales con respecto a la cercanía que se tiene del punto de referencia.

El siguiente paso consiste en reclasificar los datos obtenidos reasignando a cada rango, de cada variable, un valor del 1 al 3 (o 4, 5, según sean los intervalos de valores deseados), preferentemente se debe dar el 1 a los rangos más favorables o de mayor aptitud para el desarrollo de la apicultura y los números mayores a los que expresan una limitante o la condición menos favorable para dicha actividad, de manera que al realizar la superposición de capas (multiplicación) los números menores sean los que indiquen los sitios que cumplan con todos o la mayor parte de las condiciones establecidas.

Los valores asignados a las reclasificaciones de temperatura, precipitación y vegetación natural se especifican en los Cuadros 1, 2 y 3; los referidos a localidades urbanas, vías de comunicación, áreas de agricultura y ríos contaminados se muestran en los Cuadros 4, 5, 6 y 7, respectivamente.

Cuadro 1: Valores de la reclasificación de los datos interpolados de la temperatura.

TEMPERATURA (°C)	<9	9-14	14-22	22-27	>27
VALOR ASIGNADO	3	2	1	2	3
SIGNIFICADO	No apto	Medio	Apto	Medio	No apto

Cuadro 2: Valores de la reclasificación de los datos interpolados de la precipitación.

PRECIPITACIÓN (mm)	VALOR ASIGNADO	SIGNIFICADO
>900	1	Apto
600-900	2	Medio
<600	3	No apto

Cuadro 3: Valores de la reclasificación de los datos de la vegetación natural.

VEGETACIÓN (distancia en metros)	VALOR ASIGNADO	SIGNIFICADO
0-100	1	Apto
100-1000	2	Medio
>1000	3	No apto

Cuadro 4: Valores de la reclasificación de los datos las localidades urbanas.

LOCALIDADES URBANAS (distancia en metros)	VALOR ASIGNADO	SIGNIFICADO
>3000	1	Apto
1000-3000	2	Medio
<1000	3	No apto

Cuadro 5: Valores de la reclasificación de los datos de vías de comunicación principales.

CARRETERAS PRINCIPALES (distancia en metros)	VALOR ASIGNADO	SIGNIFICADO
>1000	1	Apto
200-1000	2	Medio
0-200	3	No apto

Cuadro 6: Valores de la reclasificación de los datos de agricultura.

AGRICULTURA (distancia en metros)	VALOR ASIGNADO	SIGNIFICADO
0-100	1	Apto
100-1000	2	Medio
>1000	3	No apto

Cuadro 7: Valores de la reclasificación a los datos de ríos contaminados.

RÍOS CONTAMINADOS (distancia en metros)	VALOR ASIGNADO	SIGNIFICADO
>1000	1	Apto
200-1000	2	Medio
0-200	3	No apto

Por último, se hace una sobreposición (multiplicación) entre las capas de información reclasificada para obtener los sitios en que se cumplen todas o la mayor parte de las especificaciones, que estarán representados por aquellas áreas en que los valores son los más pequeños.

Para la zonificación en que se excluye a las áreas que no cumplen con la normatividad en materia apícola (GobMich, 2004) se sobrepusieron las capas de localidades urbanas (que incluye únicamente a la cabecera municipal), carreteras, áreas agrícolas y ríos contaminados.

La última zonificación comprendió a todas las variables, es decir, indica un mayor grado de confiabilidad. Los resultados son útiles porque permiten a los productores visualizar las posibles localidades y áreas en que resultaría más rentable y adecuado instalar colmenas. Es así como se obtuvieron los mapas de potencial apícola incluidos en el capítulo 2 (Mapas 3, 4 y 5).

La siguiente actividad de escritorio fue la referida a la evaluación del cambio climático global. El primer paso para realizar proyecciones sobre temperatura y precipitación consistió en seleccionar las más de doce estaciones meteorológicas a trabajar.

Para corroborar si existen o no cambios en la temperatura y precipitación (principales indicadores climáticos) en el municipio evaluado, fue necesario realizar algunas proyecciones sobre los datos promedio de temperatura y precipitación de las estaciones meteorológicas. Se utilizó el modelo Hadley por ser el más usado en México (Gay y Estrada, 2007), que fue desarrollado en Reino Unido, y que permite representar las cuatro familias de escenarios de emisiones: A1, A2, B1 y B2 (Cuadro 8), aunque de ellos sólo se proyectará bajo el A1 y el B2 por considerarlos escenarios opuestos

Cuadro 8: Representación de los escenarios de emisiones o SRES (socioeconómicos).

A1	A2
B1	B2

Los escenarios A1, en términos generales, implican un mundo con un rápido desarrollo económico y con un notable crecimiento de la población, pero es fuertemente tecnológico (Gay y Estrada, 2007). Se cree que es el escenario que se vive actualmente.

En el escenario de emisiones B2, la producción esperada disminuye prácticamente a la mitad de la actual y aumenta enormemente la variabilidad de la misma y, por lo tanto, la incertidumbre sobre la producción estatal que se obtendría cada año. Por otra parte, la mayor parte de la masa de probabilidad de la distribución del ingreso del productor promedio ahora se encuentra en el lado de las pérdidas (Gay y Estrada, 2007).

Los incrementos de la temperatura mínima y máxima (dadas en °C) y la precipitación (dada en porcentajes), para las décadas de los años 2020 Y 2050 (para proyectar a corto plazo), en los dos escenarios seleccionados, se extrajeron de "<http://www.cics.uvic.ca/scenarios/>", sitio electrónico desarrollado por el Instituto Canadiense de Estudios Climáticos. En la extracción de los datos se especificó el modelo, el escenario, la resolución, el periodo, la variable y la región en que se encuentra Maravatío.

El siguiente paso fue promediar los datos arrojados por el modelo y sumarles los promedios actuales (en el caso de la precipitación primero se determina el porcentaje). Los valores resultantes indicaron la temperatura y precipitación que predominarán para el periodo de los años 2020 (que incluye desde el año 2010 hasta el 2039) y de los años 2050 (que abarca desde el año 2040 hasta el 2069). Los valores se comparan con los actuales a través de un climograma de Thornthwaite (gráfico que permite comparar la temperatura contra la precipitación de un lugar determinado en un mismo periodo de tiempo).

La investigación de **campo** incluyó las entrevistas y la georreferenciación de los apiarios y fue una pieza clave en la comprensión de la problemática y demás elementos evaluados.

El instrumento para identificar los principales problemas de los apicultores fue el cuestionario, llenado a través de entrevistas o encuestas. Todos fueron estructurados de manera diferente (Anexo 2) según la persona o institución a la que estaban dirigidos: apicultores, autoridades del municipio, funcionarios públicos federales, vendedores de miel en el mercado municipal y población de diferentes localidades en el municipio (muestra de 50 personas).

Finalmente, debe mencionarse que para lograr la georreferenciación de los apiarios y de los apicultores, se recurrió a las cartas topográficas en escala 1:50,000, elaboradas por el INEGI, y a las visitas domiciliarias con cada productor.

CAPÍTULO I. CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA ABEJA MELÍFERA

La apicultura que se conoce actualmente surgió durante el periodo neolítico de la Prehistoria (hace unos 7000 años), junto con la sedentarización del hombre. A partir de entonces, el ser humano ofrece protección y cuidados a las colmenas y las agrupa en apiarios con miras a la producción futura (FMVZ, s/a). Se ha situado el origen de la apicultura en África pero, al parecer, se ha distribuido en todo el mundo a la par del proceso histórico de la humanidad.

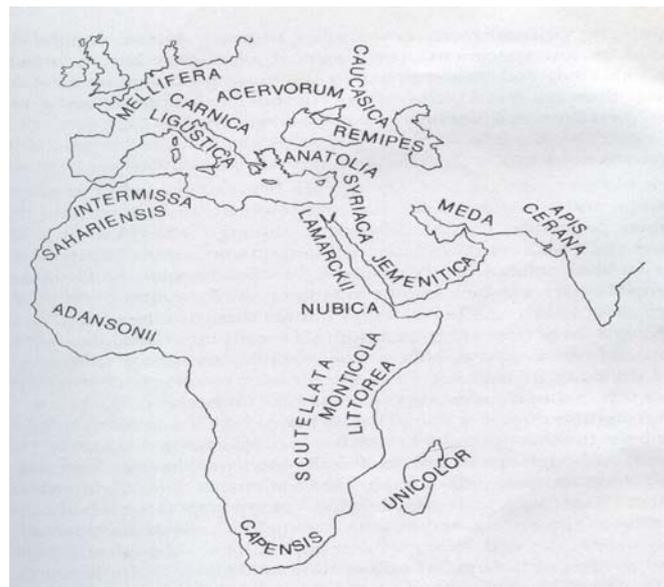
1.1. Clasificación zoológica

La *Apis mellifera*, mejor conocida como abeja de la miel, es un insecto perteneciente al orden de los Himenópteros (alas membranosas) y a la familia Apidae (cuadro 9). Comprende cerca de 24 subespecies (Ruttner, 1986; citado en FMVZ, s/a) y tiene presencia en las regiones tropicales y templadas de todos los continentes con excepción del antártico (Figura 3). Es conocida como la abeja occidental.

Cuadro 9 Clasificación taxonómica de la abeja melífera.

Reino	Animal
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Familia	Apidae
Género	<i>Apis</i>
Especie	<i>mellifera</i>
Subespecies	<i>adansonii, carnica, mellifera, ligustica, caucasica, scutellata.</i>

Fuente: FMVZ, s/a.



Fuente: Ambrose, J. T. et-al (1992).

Figura 3: Distribución de las subespecies de *Apis mellifera* en Europa, Asia y África.

Ahora bien, de las 24 subespecies que existen de *Apis mellifera* sólo algunas son de importancia económica, entre ellas: *carnica*, *caucasica*, *ligustica*, *mellifera* y *scutellata* (Cuadro 10).

Cuadro 10: Subespecies de *Apis mellifera* con mayor importancia económica.

ESPECIE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
<i>Apis mellifera carnica</i>	Es una abeja esbelta y de lengua larga, los zánganos poseen vellosidades café grisáceo. Es dócil, longeva, bien orientada, productora de miel, enjambradora, pilladora, propolizadora y buena para hibernar.
<i>Apis mellifera caucasica</i>	Abeja oscura, lengua más grande de todas. Pecoreadota, pilladora, desorientada, dócil. Poco enjambradora y susceptible a noseurias.
<i>Apis mellifera ligustica</i>	Es una abeja esbelta y de lengua larga, de color amarillo dorado, pilladora, desorientada, productora de miel y constructora. No hiberna bien, poco enjambradora o propolizadora, Poco susceptible a Loque americana o polilla.
<i>Apis mellifera mellifera</i>	Es una abeja grande, de lengua corta y color negro, nerviosa, defensiva, hiberna bien. Poco enjambradora pero susceptible a enfermedades de cría y polilla.
<i>Apis mellifera scutellata</i>	Es una abeja defensiva, pilladora, migratoria, evasiva, invasiva, enjambradora, propolizadora, tolerante a plagas. Es poco longeva y escasamente productora de miel.

Fuente: FMVZ, s/a.

1.2. Organización de la colmena

Las abejas viven en grandes sociedades llamadas colonias, con un alto grado de organización, en cuyo interior cada individuo realiza una función y comportamiento determinados de acuerdo con su sexo, edad y desarrollo físico. La casa en la que forman su nido se llama colmena y es la que les proporciona protección contra el ambiente y los depredadores.

1.2.1. Individuos

La colonia de abejas se integra por tres tipos de individuos: reina, zángano y obrera, con diferencias físicas y de comportamiento cada uno que les permiten complementarse para formar una unidad productiva.

a) Reina

La reina es considerada como la madre de la colonia, ya que es la encargada de poner huevos (1500 a 2500 diarios) y de controlar al resto de la población por medio de feromonas. Sólo existe una reina por colmena y si llegan a existir dos, lucharán a muerte o habrá una división de la colonia para buscar un nuevo nido. La madurez sexual inicia de los cinco a los trece días de edad y su mayor productividad se da antes de sobrepasar el año de vida.

Para el apareamiento, que será realizado en el aire, se dirige a las zonas de congregación de zánganos (generalmente en terrenos planos de 10 a 30 metros de altura) y copulará con individuos machos de diferentes colonias (de 7 a 17) hasta llenar su espermateca. Los vuelos para aparearse pueden ser varios y cada uno durar desde 15 a 30 minutos, son más frecuentes en días soleados, con temperaturas mayores a los 18° C y con el aire en calma (FMVZ, s/a).

La postura se inicia dos o tres días después del último vuelo nupcial (o de apareamiento) y en caso de que no pueda aparearse o muera sin que haya larvas jóvenes que puedan ser criadas como reinas, pasados veinte días, las obreras tomarán el papel de reinas y comenzarán a poner huevecillos, pero como biológicamente (por castración nutricional) no tienen esa capacidad serán huevos sin fecundar de los que nacerán sólo zánganos; así que la colonia acabará en el exterminio si es que no hay la introducción oportuna de una reina nueva.

De ese modo, las condiciones naturales para la crianza de reinas abarcan, principalmente, tres causas: *a) Reposición o emergencia*. Si la reina muere o se pierde; *b) Sustitución o reemplazo*. Si la reina no mantiene la postura requerida por la colonia; *c) Enjambrazón*. En época de abundancia de recursos.

b) Zángano

Los zánganos son los individuos machos de la colonia. El número de individuos puede ser de cero a 1500 por colonia, ya que dependen de la abundancia o escasez de alimentos. Son grandes, robustos y velludos. No tienen aguijón, ni glándulas de cera, ni lengua larga o cestillas de polen, por lo que dependen de las obreras para comer. Proceden de huevos sin fecundar y son haploides (Sagarpa-a, s/a).

Alcanzan la madurez sexual de los catorce a los veinte días y su única tarea consiste en fecundar a la reina virgen, los que la fecundan mueren. Además, en las épocas de escasez de alimento, las obreras sacan a los zánganos de la colmena y los dejan morir, todo en función de la disponibilidad de recursos.

c) Obrera

Las obreras son hembras diploides ($2n=32$) y representan los individuos trabajadores y más numerosos en la colonia, más de 100,000 en la época de floración (Benedetti *et al.*,

1990). Presentan estructuras y glándulas especializadas para realizar tareas precisas según su edad y desarrollo glandular (Cuadro 11), por lo que existe un traslape de funciones entre las diferentes obreras.

Cuadro 11: Tareas que las abejas obreras realizan a lo largo de su vida.

	ACTIVIDADES	TIEMPO DE HABER EMERGIDO
Interiores	Limpieza de celdas	1-3 días
	Alimentación de larvas grandes	1-5 días
	Alimentación de larvas chicas	6-12 días
	Construcción	12-18 días
	Limpieza general, recepción de recursos	3 semanas
Intermedias	Ventilar el interior	3 semanas
	Vigilar la entrada a la colmena	
Exteriores	Explorar recursos	>3 semanas
	Recolectar	>3 semanas

Fuente: FMVZ, s/a.

1.2.2. Comportamiento

Entre los hábitos de comportamiento principales de las abejas, destacan los mencionados a continuación.

a) Comunicación. La comunicación entre las abejas se da por trofolaxia (acto que realizan al alimentarse de boca a boca) y por medio de las antenas, al igual que por las danzas que realizan (FMVZ, s/a). Se conoce como danzas a los movimientos que realizan en el interior de una colmena las obreras exploradoras para comunicar al resto de las obreras recolectoras que han encontrado fuentes importantes de recursos. Pueden ser circulares cuando se trata de distancias menores de cien metros; y de coleteo cuando son más distantes y se quiere, por lo tanto, indicar la dirección, cantidad y calidad del alimento, utilizando para eso la luz ultravioleta, la polarizada, la posición del sol y la gravedad.

b) Higiene. Las abejas tienen la capacidad de detectar larvas y pupas enfermas o muertas por medio de las feromonas que desprenden éstas últimas y las retiran de las celdas. Cuando se trata de animales muertos que no pueden expulsar de la colmena los embalsaman con propóleos para evitar su descomposición dentro del nido (Root, 2002). Tampoco defecan dentro de la misma, ya que la higiene es esencial para mantener sana la colonia.

c) Defensa. El comportamiento defensivo es una característica dominante. Las abejas defienden su nido y sus reservas de alimentos, lo mismo que a su reina y crías. Para lograr esta defensa estimulan olores, vibraciones y texturas y se defienden del enemigo inyectando veneno.

d) Pillaje. El pillaje consiste en el robo de néctar o miel que realiza una colonia de abejas a otra más débil. Se acentúa en las épocas de escasez de alimentos y es favorecido por dejar las colmenas abiertas o con las sustancias expuestas (Root, 2002). Una colonia pillada queda más debilitada en cuanto a población, puede ser receptora de enfermedades y de una gran mortalidad.

e) Acicalamiento. Es la capacidad de las abejas para detectar cuerpos extraños sobre su cuerpo. Puede ser una autolimpieza o pueden participar más miembros de la colonia para limpiar a una abeja (FMVZ, s/a).

f) Enjambrazón. El proceso de enjambrazón es considerado como la forma natural de reproducción de las colonias de abejas, es originado por causas tanto genéticas (la existencia de subespecies con alta predisposición a migrar, como la *Apis mellifera scutellata*) como medioambientales (circunstancias que limitan el espacio en el interior del nido, disminuyendo la percepción de feromona real; mayores recursos alimenticios que llevan a la sobrepoblación; deficiente ventilación y altas temperaturas). La preparación de una colonia para enjambrar incluye que la reina aumente su postura, que se incremente la población y el número de larvas, incluidos zánganos, que haya salida constante de abejas exploradoras y que las obreras llenen sus buches de néctar. Se espera a que emerjan las nuevas reinas y la reina vieja junto con la mitad de la colonia abandona el nido en la busca de un sitio nuevo donde anidar (Benedetti *et al.*, 1990).

1.3. Principales productos apícolas

Los productos principales que recolectan las abejas incluyen el néctar, el polen de las flores y los propóleos. Del néctar se van a obtener, por medio del trabajo posterior de la abeja, la miel y la cera, mientras que la jalea real permite el desarrollo de las glándulas que producen del polen. El veneno es posible extraerlo por acciones humanas.

a) Miel

La miel es la sustancia natural dulce producida por las abejas *Apis mellifera*, a partir del néctar de plantas que las abejas recolectan y transforman, combinándolo con sustancias específicas, luego almacenan y dejan en colmenas la sustancia resultante para que pierda humedad (García, 2007). Está compuesta esencialmente de azúcares, sobre todo de fructosa y glucosa (Cuadro 12), de humedad y proteínas.

Para tener un control de calidad de la miel, se han establecido algunos parámetros que permiten calificarla, sobre todo cuando se dirige a la exportación. Entre estos

parámetros se encuentran: la humedad, el Hidroximetilfulfural (HMF), el índice de diastasa, la acidez (un pH menor a 8), la sacarosa, el color, la densidad y las cenizas.

Cuadro 12: Principales componentes de la miel.

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Fructuosa y glucosa	73.0
Humedad	21.0
Proteínas	2.0
Dextrosa	1.5
Sacarosa	1.4
Ácidos libres	0.4
Ácido fórmico	0.2
Lecitina	0.2
Cenizas	0.3

Fuente: SE (2001).

La humedad no debe ser superior al 21%, ya que la miel puede fermentarse por acción de levaduras (FMVZ, s/a). Esta característica depende del clima y área geográfica en la que se encuentra el apiario, en áreas de climas secos, la humedad a la que las abejas operculen los panales será menor. En algunas ocasiones, el límite de humedad se rebasa por un mal manejo, es decir, cuando se cosecha antes de tiempo (lo recomendado es que el 80% de los panales esté operculado).

El HMF es un indicador generado por la composición de la fructuosa (FMVZ, s/a), indica que tan “fresca” es la miel y si está bien almacenada. El HMF se produce por la degradación de los azúcares de la miel, especialmente de fructuosa en presencia de ácido. Este indicador no debe sobrepasar los 40mg por kilogramo de miel, y entre más bajo sea el valor es mejor.

El índice de diastasa permite medir en la miel la presencia de la enzima que lleva el mismo nombre. Cuando los valores son bajos indican que la miel ha sido adulterada, calentada o almacenada por largo tiempo, con lo cual disminuye su calidad. El valor mínimo aceptado por las normas mexicanas en materia es de 8 en la escala de Gothe. (Sagarpa-g, s/a).

La presencia de sacarosa, un disacárido presente en el néctar, no debe rebasar el 5%. Cuando las abejas toman el néctar, lo simplifican en levulosa y fructuosa (dos monosacáridos) por medio de la invertasa, que es una enzima que ellas mismas producen, pero no todo el néctar es transformado y los sobrantes pueden quedarse en la miel en forma de sacarosa, que de manera natural no rebasa el 5% mencionado, por lo que si el porcentaje de sacarosa en la miel excede este valor, se puede inferir que ha sido alterada.

El color de la miel depende de la floración que proviene el néctar y los minerales que contiene, por lo general una miel oscura tiene mayor cantidad de cenizas y minerales. La coloración suele ir de un blanco agua hasta un ámbar oscuro; el ámbar claro es el color predominante en la región central del país. En cuanto a las cenizas, no deben

rebasar el intervalo de 0.6 a 1% (FMVZ, s/a), la presencia de éstas en la miel puede estar relacionada con el cuidado que se tenga al extraer la miel y las instalaciones en donde esta actividad se realiza.

La densidad de la miel o peso específico debe ser aproximada a 1.360 kg/lit, que puede variar según la región geográfica de la que proviene. Las pruebas más especializadas implican hallar en la miel sustancias contaminantes, principalmente. Así, por ejemplo, los aspectos que los europeos revisan (cuando importan la miel mexicana) incluyen: antibióticos, acaricidas, insecticidas y repelentes, por el daño a los consumidores que estas sustancias pueden ocasionar.

Las abejas utilizan la miel como fuente energética. Transforman el néctar en miel para almacenarlo y lo van consumiendo conforme lo requieren. La composición y complejidad de la miel hacen de ella un producto altamente energético, por ello se usa en casos de astenia (estados de fatiga física, psíquica o intelectual), de anorexia o falta de apetito, de problemas digestivos y en casos de úlceras gástricas. También ayuda a la asimilación digestiva, además de ser usada contra los estados de debilidad principalmente en los niños; en los estados constitucionales deficientes y en las carencias como en el retardo de crecimiento (Salamanca, 2007).

b) Cera

Es un producto que, a través de las glándulas cerígenas abdominales, producen las abejas entre su 13^o y 18^o días de edad. Es una producción líquida que al contacto con el aire se solidifica formando escamas. En el interior de la colmena, debido a la temperatura que se mantiene, es maleable (FMVZ, s/a), sin embargo, a los 62-64^o se funde y pierde propiedades.

La cera se constituye en un 90% de ácido cerótico y un 10% de ácido palmítico, es soluble en alcohol, éter, gasolina y cloroformo pero no en agua, y su peso específico a 20°C es de 0.960. Es utilizada por las abejas para construir los panales en que depositarán la cría y sus alimentos, tales como miel y polen. Si la cera es de opérculo (con la que sellan los panales) se le considera de primera calidad (Figura 4), por ser la más reciente. La cera de segunda calidad es la que se obtiene al reciclar los panales viejos (Figura 5).

Los seres humanos la utilizan en cosmetología (cremas, astringentes, mascarillas); en odontología (moldes dentales, cálculos dentarios, fortalecimiento de encías); en problemas respiratorios (sinusitis y asma); en problemas de piel (absorbe venenos tóxicos); en usos industriales (elaboración de velas, recubrir lonas marinas, impermeabilizar circuitos eléctricos, entre otros); también en cuestiones culturales, como en la fabricación de artesanías (Root, 2002 y FMVZ, s/a).



Figura 4: Panales contruidos fuera de los bastidores. La Laja, Senguio



Figura 5: Cera estampada y en bloques. El Naranjo, Maravatío.

c) Polen y polinización

Es el elemento masculino de una flor y las abejas lo recolectan porque de él obtienen los elementos necesarios para desarrollar los músculos, los órganos vitales, las alas, los pelos y para reponer los tejidos desgastados (Sagarpa, s/a). El polen es rico en proteínas, lípidos, vitaminas y minerales (Cuadro 13). Su color varía desde el blanco al café oscuro y su sabor de dulce a semiamargo, según la flor de la que provienen.

Cuadro 13: Componentes principales del polen.

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Proteínas	35
Azúcares reductores	22
Aminoácidos libres	12
Carbohidratos	8
Azúcares reductores	5
Grasas vegetales	5
Extracto de éter	5
Agua	4
Minerales	3

Fuente: NOTI-UNAPI, 1984.

El polen tiene acción sobre la regulación intestinal y el equilibrio del sistema nervioso. Sus acciones se ejercen principalmente en el tubo digestivo y el sistema neuro-psíquico generando una acción euforizante y estimulante, además es regulador del crecimiento y actúa en estados de pérdida de peso. Por su acción bactericida y su contenido en proteínas el producto es recomendado para los deportistas, los convalecientes y las personas ancianas (Salamanca, 2007).

La polinización consiste en el transporte de los granos de polen de una flor a otra (Figura 6) con la finalidad de poner en contacto el elemento masculino y femenino de la flor, y formar una nueva semilla o fruto y garantizar, así, la reproducción de las especies vegetales. El valor económico de la polinización con abejas melíferas es veinticinco veces mayor que el de la producción de miel (Reyes *et al.* 2005). Sin embargo, lo que lo hace verdaderamente trascendental es que da inicio al ciclo de reproducción vegetal y, con ello, permite la vida en la Tierra.

La polinización favorece el incremento de la productividad agrícola porque, según Zozaya (2004), ofrece como beneficios: a) mayor cantidad de frutos y semillas; b) incremento de la calidad de los productos con más peso y desarrollo; c) mejoras notables en la conformación y uniformidad de frutos y semillas con menos malformaciones; d) reducción del tiempo de producción en varios cultivos cíclicos, con menor costo en control de plagas y ahorro del último riego; e) incremento del porcentaje de germinación y viabilidad de las semillas; f) maduración más uniforme que facilita la cosecha y; g) elevación del contenido de aceites en las semillas de las oleaginosas.



Figura 6: Abeja polinizando flores de ornato. Centro histórico de Toluca.

d) Propóleos

Es una sustancia resinosa que las abejas recolectan de las plantas y corteza del tronco de algunos árboles y a través de la cual aseguran el calor y mantienen la higiene de la colmena, pus les permite sellar aperturas (Figura 7) y embalsamar cadáveres que no pueden retirar del nido evitando su descomposición (Sagarpa-a, s/a).



Figura 7: Propóleos antes de ser raspados de la colmena. La Laja, Senguio.

Su composición es variable aunque predominan las resinas, bálsamos y cera (Cuadro 14) y su color varía desde verde oscuro hasta el café verdoso. Las principales fuentes de resinas para la elaboración de los propóleos, son los árboles del género *Populus* (*P. nigra*, álamo) y sus híbridos, *Betula* (*B. verrucosa*, abedul), *Pinus* (*P. silvestres* L. pino), *Acacia* (*A. spp.*), *Aesculus* (*A. hippocastanum* L, castaño), entre otros (Salamanca, 2007). Estas especies vegetales son típicas de regiones templadas y por lo general no es posible localizarlas en las regiones tropicales.

Cuadro 14: Componentes principales del propóleos.

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Resinas y bálsamos	50-55
Cera	25-35
Aceites volátiles	10
Polen	5

Fuente: FMVZ, s/a.

El propóleos presenta propiedades bacteriostáticas, antifúngicas, anestésicas y cicatrizantes. Por sus efectos anestésicos tópicos favorece la cicatrización, ya que estimula la regeneración epitelial y la microcirculación, por ello, desde antiguo se utiliza, muchas veces junto con la miel y en forma de apósitos o vendajes oclusivos, en el tratamiento de heridas y lesiones ulcerosas de diferente etiología, incluso para la lepra.

En tecnología alimentaria las propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antifúngicas del propóleo pueden ofrecer una gran variedad de aplicaciones, con la ventaja de que sus residuos pueden ser beneficiosos para la salud humana, por ejemplos, se ha propuesto su uso como conservante del pescado congelado y en el tratamiento post-cosecha y de conservación de frutas y su aplicación como pesticida y fungicida están en fase de estudio.

En medicina veterinaria se utiliza para cicatrizar heridas y en el tratamiento de muchas patologías, tales como diarreas, absesos, quemaduras, dermatosis, mastitis, coccidiosis y eimeriasis de los conejos; también para mejorar la ganancia de peso de los terneros lactantes y de las gallinas ponedoras. En dermatología los propóleos se usan como cosmético, principalmente como desodorante y conservante (Salamanca, 2007).

e) Jalea real.

Es una sustancia que las abejas jóvenes segregan (a través de sus glándulas hipofaríngeas) entre su 4^o y 12^o días de edad para alimentar a las larvas (durante sus primeros 3 días de vida) y a la reina durante toda su vida. Las abejas elaboran jalea real a partir de polen, miel y agua, por lo que estas sustancias se hallan presentes entre sus componentes principales (Cuadro 15).

Se utiliza con éxito en casos de afecciones cardiovasculares, del tracto gastrointestinal, tuberculosis y brucelosis, artritis y enfermedad de Parkinson. Al ser rica en acetilcolina

se recomienda a las personas con hipertensión. Además, se ha observado que resulta ser un regulador de la tensión sanguínea: para los hipertónicos contribuye a disminuir la tensión y para los hipotónicos, tiende a subirla. En mujeres de edad pre y menopáusica les ayuda a llevar de una manera natural esta etapa, por ello constituye uno de los productos básicos esenciales en la mayoría de los productos cosméticos. Es un extraordinario revitalizante para el organismo (Salamanca, 2007).

Cuadro 15: Principales componentes de la jalea real

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Agua	60
Proteína	12
Glúcidos	9
Lípidos	6
Vitaminas A, C, D, E,	Variable
Minerales	Variable

Fuente: FMVZ, s/a.

f) Veneno

Es una sustancia producida por la abeja obrera, que lo utilizan exclusivamente como arma de defensa contra animales, personas y todo aquello que amenaza el funcionamiento de la colonia. La reina también produce veneno para combatir con otras reinas. Sus componentes pueden causar la muerte en el individuo por respuestas alérgicas o tóxicas (FMVZ, s/a).

Reduce el contenido de proteína en el plasma sanguíneo por la variación de la permeabilidad de los vasos, el ritmo cardiaco y la presión arterial, pues posee propiedades antiarrítmicas.

El líquido influye en el sistema nervioso, bloqueando la transmisión de estímulos a las sinapsis periféricas y centrales, mejora la conducción de los impulsos de la fibra nerviosa y disminuye la desmielinización. Durante el tratamiento de enfermedades se forman anticuerpos contra el veneno y por ello el organismo humano disminuye su alergia lentamente. En dosis próxima a las tóxicas, es capaz de alterar los procesos de regulación normal, inhibe la actividad reticular descendente y ascendente y ejerce una fuerte influencia sobre las regiones superiores del sistema nervioso central (Salamanca, 2007).

g) Abejas

Las abejas también se consumen, sobre todo en estado larvario (FMVZ, s/a), debido a su alto nivel proteico, casi equivalente al de un bistec de res. En Japón, por ejemplo, es posible encontrar abejas en distintas presentaciones, que incluyen abejas fritas, en salsa de soya, ahumadas, como frituras ligeras, congeladas, garapiñadas (Correa,

2004); aunque en México el hábito de consumir abejas no está tan difundido como el de otros insectos .

1.4. Factores geográficos que afectan la actividad pecoreadora

Entre los factores principales que afectan la actividad pecoreadora (término apícola referido a la recolección de néctar, polen, propóleos y agua) se encuentran: el clima, con sus diferentes elementos, la presencia de recursos hídricos y las floraciones aprovechadas por las abejas.

1.4.1. Clima

De los elementos que conforman el clima, los que más influyen en la actividad apícola son los siguientes.

a) Temperatura

La temperatura influye en la producción apícola de dos maneras principales: condiciona el vuelo de las abejas y permite o limita ciertos tipos de vegetación. Además, el néctar secretado por la planta está relacionado con la temperatura y ésta es diferente para cada especie vegetal y para cada área geográfica.

Así, se sabe que la temperatura óptima en que las abejas realizan sus vuelos en busca de alimento oscila entre los 14 y los 22°C, pues a partir de los 14°C la actividad de las abejas es creciente hasta alcanzar los 22°C y al exceder esta temperatura vuelve a decaer. Por el otro lado, las abejas no volarán si la temperatura está debajo de los 9°C (Sagarpa-e, s/a) o un par de grados arriba de los 22.

b) Radiación solar

En lo referido a la radiación solar, la actividad del vuelo se correlaciona con ésta. Los insectos no volarán si no hay suficiente luz aún cuando exista la temperatura adecuada. La visión de las abejas se basa en la radiación ultravioleta, así que tienen la capacidad de volar en días nublados aunque tienen la tendencia de permanecer cerca de la colmena en la mañana y en la tarde (Sagarpa-e, s/a).

Por otro lado, hay mayor secreción de néctar cuando el día es soleado que cuando está nublado, ya que los azúcares del néctar son productos directos de la fotosíntesis, la cual se realiza gracias a la luz del sol.

c) Viento

La velocidad óptima del viento para el vuelo de las abejas se ha determinado en un rango que va de 14 a 32 km/hora, para ser precisos de 22 km/hora y, preferentemente,

en el mismo sentido que su vuelo (Sagarpa-e, s/a). Fuera de ese rango, la actividad pecoreadora disminuye o cesa por completo.

d) Precipitación pluvial y humedad relativa

La precipitación pluvial también influye en la actividad apícola de manera directa e indirecta, la primera es que impide totalmente los vuelos y las abejas que se hallan en campo sucumben a la hora que inicia la precipitación.

La segunda forma es por medio de los cultivos o floraciones silvestres, ya que la precipitación va a limitar o favorecer el crecimiento ciertos tipos de flora nectarífera y polinífera. Tampoco se debe olvidar que la cantidad de néctar en una flor y la concentración de ésta en azúcares, están influidas por la lluvia, el rocío y la humedad relativa. Según Ortega (1986), la concentración de azúcar en el néctar desciende desde el 13% hasta el 66% durante el día, a medida que la humedad relativa del aire disminuye del 79% al 29%.

1.4.2. Recursos hídricos

Las abejas, como cualquier otro ser vivo, requieren del agua para su sobrevivencia. Utilizan el agua para beber (principalmente cuando hay temperaturas altas que las deshidratan); para enfriar su colmena cuando la temperatura interna sobrepasa los 34-35°C (FMVZ, s/a) o para regular la humedad interior de la colmena cuando anda fuera de rango (50-80%).

Pero no basta con tener fuentes de agua disponibles, es necesario que sea agua de buena calidad, es decir, limpia y en circulación como la de manantiales o arroyos, para evitar que se desarrollen en ella organismos nocivos en este caso. Los recursos hídricos deberán localizarse a una distancia del apiario no mayor a 1km, para evitar que las abejas recorran distancias mayores y produzcan menos. En caso contrario, es decir, cuando son fuentes de agua contaminada, es preferible que se encuentren fuera de la distancia antes mencionada, ya que podrían provocar intoxicaciones o enfermedades en las colonias.

1.4.3. Floraciones apícolas

Las flores representan la principal fuente alimenticia de las abejas, ya que de ellas extraen los recursos necesarios para sobrevivir y, además, ayudan a éstas a reproducirse en lo que se conoce como relación simbiótica.

Es posible clasificar la aptitud apícola de un territorio según el tipo de vegetación predominante (Cuadro 16); pero la productividad no sólo depende de la abundancia de la flora sino también de la presencia puntual de especies nectaríferas y poliníferas, mismas que pueden variar de una localidad a otra aún cuando pertenecen a un mismo tipo de ecosistema.

Cuadro 16: Aptitud apícola de un territorio según el ecosistema predominante.

VEGETACIÓN PREDOMINANTE	PRODUCCIÓN PROMEDIO POR COLMENA	POTENCIAL APÍCOLA
Selva alta	>50kg	Alto
Selva mediana		
Selva baja (llanuras costeras)		
Bosque espinoso	25-50kg	Medio
Matorral seco		
Estepa		
Bosque pino-encino	<25kg	Bajo
Desierto		

Elaboración propia. Fuente: Sagarpa-e, s/a.

Pero las abejas no son atraídas de igual manera hacia todas las flores. La concentración del néctar determina la especie de planta que deber ser pecoreada y la abundancia del mismo sugiere la cantidad de abejas que visitarán esa planta (Sagarpa-e, s/a).

Otros componentes de atracción de la flor a la abeja son: el olor, el color (en general las abejas buscan las flores de colores claros, como el azul, el blanco), la forma de los pétalos, la forma del nectario (el nectario abierto les facilita el pecoreo) y el valor nutritivo del polen.

Las principales especies vegetales preferidas por las abejas pueden ser de vegetación natural, en primera instancia, o cultivos agrícolas como segunda fuente de alimentación. En todos los casos, la cercanía a los recursos florísticos implicará un menor gasto de energía en su traslado, de manera que se recomienda emplazar los apiarios a menos de 1km de las áreas de vegetación que se busque aprovechar, ya que ese radio es el óptimo para la recolección por parte de los insectos (Cabrera y Vivas, 2000).

a) Flora silvestre

La vegetación natural representa las fuentes alimenticias de primer nivel y las más recurridas por los insectos en cuestión, entre las especies preferidas por las abejas en México, según Villegas *et al.* (1999), se encuentran: a) Clima tropical: brasil, canelo, conoite, bojón, corcho, cresta de gallo; b) Clima templado: barbas de chivo, bejuco, bola del rey, cacahuananche; c) Clima seco: huizache, mezquite, nopal, pitaya, órgano, escobilla, palo dulce.

b) Flora agrícola

Los cultivos agrícolas son una segunda fuente de alimento, las abejas recurren a ellas cuando escasean las flores silvestres o cuando éstas no les ofrecen lo que requieren. De acuerdo con la Sagarpa-e (s/a), entre los más importantes para la producción apícola

se encuentran frutales (manzana, durazno, cereza, almendra, naranja, limón, mandarina, pera, aguacate, melocotón, capulín, tejocote, higo, mango, fresa, coco); forrajes (alfalfa, trigo sarraceno, trébol rojo); hortalizas (brócoli, espárragos, col, cilantro, zanahoria, coliflor, sandía, melón, calabaza, pepino); cereales y leguminosas (maíz, garbanzo) y algunos cultivos industriales (girasol, algodón, cártamo, soya, linaza).

1.5. Características de un lugar para la instalación de un apiario

La producción de un apiario depende, en gran medida, de las características del lugar en el que se desarrolla, ya sean del entorno o del sitio exacto del emplazamiento.

a) Del entorno

Una de las primeras consideraciones que deben hacerse al instalar un apiario se relaciona directamente con el entorno inmediato, en el cual debe cuidarse que las floraciones de las cuales las abejas tomarán su alimento no excedan los 3km de distancia (para evitar su desgaste físico en la recolección). Además de reconocer el tipo y la época de floración del lugar. Las fuentes de agua no contaminada deben localizarse a menos de 200m. Por el contrario, debe optarse por sitios retirados a la misma distancia de las vías de comunicación, viviendas, caminos, fábricas, fuentes de contaminación, etc., todo lo que represente riesgo para las abejas y para la salud pública.

b) Del emplazamiento

Para ubicar un apiario, debe buscarse un lugar semisombreado para no exponer la colmena a temperaturas extremas en que las abejas se ocupen de estabilizarla en vez de pecorear. Se recomienda que además esté rodeado por barreras naturales, que impidan los azotes del viento y faciliten el manejo.

La orientación de la piquera (entrada de la colmena) debe ser hacia el sur y hacia el este con la finalidad de protegerla de los vientos fuertes y aprovechar la luz del Sol. No debe instalarse en ciudades, cerca de fábricas o plantas de extracción y a distancias mayores de 200m con respecto a casas o ganado y los terrenos deben ser de poca pendiente, casi planos pero con una ligera inclinación para evitar las inundaciones y ser accesibles. Las colmenas nunca deben estar en las márgenes de ríos o arroyos donde el algún posible desborde del cause pueda alcanzarlas. También se recomienda cercar los terrenos para impedir en lo posible el acceso de personas o animales y colocar señalamientos. La distancia recomendada entre apiarios es de aproximadamente de 2 a 3km (Cabrera y Vivas, 2000), variable según los recursos alimenticios disponibles de cada región.

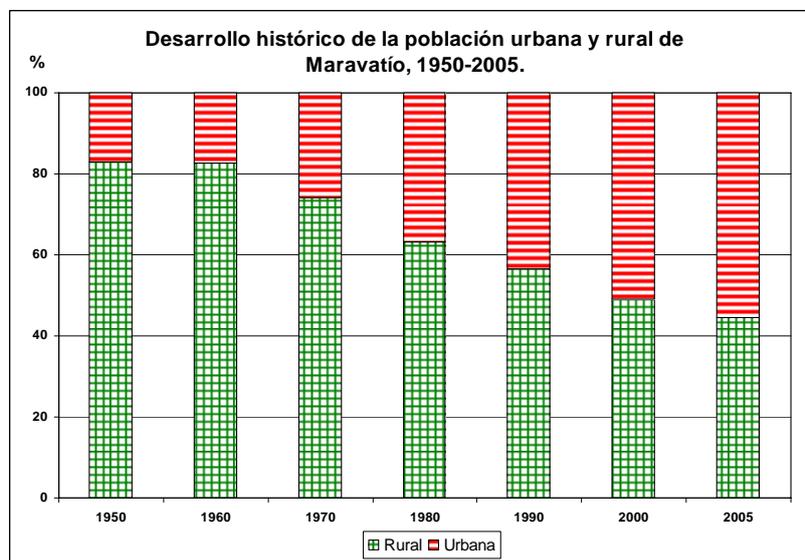
CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO

2.1. Localización del municipio de Maravatío

El municipio de Maravatío, cuya superficie de 697 km² representa el 0.7% del total estatal, se localiza entre los 19°47' y 20°01' de latitud norte y los 100°13' y 100°38' de longitud oeste. Limita al norte con el Estado de Guanajuato y con los municipios michoacanos de Epitacio Huerta y Contepec (Mapa 1); al este con Contepec y Tlalpujahuá; al sur con Tlalpujahuá, Senguio, Irimbo e Hidalgo; al oeste con los municipios michoacanos de Hidalgo y Zinapécuaro y, nuevamente, con Guanajuato.

Maravatío se crea durante la época colonial, en 1540, cuando se fundó la localidad por los españoles como barrera contra los grupos chichimecas del norte del país, pero es hasta 1831 en que se le da la categoría de municipio.

Del 2000 al 2005, el número de habitantes de Maravatío se incrementó en un 1.1%, y para el 2005 se contó a 70,170 personas (INEGI, 2005), localizadas principalmente en las tres áreas urbanas (55.46%) del municipio, que corresponden a Maravatío de Ocampo, Tungareo y Santiago Puriatziácuaro. De manera que a la par del crecimiento total de la población, también se ha incrementado el porcentaje de población urbana los últimos cincuenta años (Figura 8).



Elaboración propia. Fuente: INEGI (2003 y 2005).

Figura 8: Incremento de la población urbana de Maravatío durante el periodo de 1950 a 2005.

En el contexto regional, el municipio está considerado como un punto clave en la conformación de las redes de comunicaciones del occidente del país, ya que es paso hacia las ciudades de Morelia, Guadalajara, Lázaro Cárdenas y Manzanillo, que favorecen la actividad comercial, de transporte y comunicación.

2.2. Características de Maravatío que favorecen o limitan el desarrollo apícola

Maravatío se encuentra clasificado en el grupo de medio a bajo rendimiento apícola según sus condiciones climáticas predominantes que corresponden a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano de media y mayor humedad (C(w)1 y C(w)2, respectivamente) que ocupa más del 94% de la superficie municipal (INEGI, 2003); además de un semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (ACw0) que ocupa poco más del 5% del territorio y un semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano (C(E)(m)).

Esos climas favorecen la presencia de vegetación de bosque (pino, encino u oyamel), matorral, pastizal y de galería en los principales escurrimientos, todos con diferentes posibilidades de desarrollo apícola.

El bosque de pino-encino, que en el municipio se localiza hacia el oeste, noreste y sureste, principalmente sobre las principales elevaciones montañosas; no es la fuente más atractiva de alimento para las abejas porque, a pesar de ser permanente a lo largo del año, las flores secundarias son escasas. Así que las colmenas dependientes de este tipo de vegetación producen de cantidades medias a bajas de miel, aunque la situación cambia cuando se trata de propóleos. En las áreas abiertas de pino-encino ha sido posible ubicar especies apícolas importantes que hacen posible la producción de miel (Figuras 9, 10, 11 y 12). La superficie boscosa ocupa apenas el 19.8% del territorio municipal y se localiza principalmente en las partes más altas del mismo.

El bosque espinoso o matorral presenta especies florísticas diversas y atractivas para las abejas pero escasas durante la mayor parte del año, por lo que cada insecto tiene que trabajar más para conseguir menos néctar y, nuevamente, la producción se vuelve dependiente del periodo de lluvias. La superficie de matorrales es reducida en el municipio, ya que apenas llega a ocupar en 3% de la superficie (INEGI, 2003), y las áreas se encuentran dispersas entre sí, es decir, tiene casi una ubicación puntual que puede obedecer, según inferencias propias, a la composición geológica y edafológica de algunas elevaciones montañosas que limitan el crecimiento de vegetación superior.

Los pastizales como tales no son una buena alternativa para el pecoreo porque carecen de flores, pero combinados con otras especies silvestres pueden ser buenas fuentes de producción de néctar o polen. En el municipio ocupan casi el 24% de la superficie total (INEGI, 2003), es decir, la mayor en cuanto a vegetación natural se refiere. Su ubicación se concentra en las laderas de las principales elevaciones montañosas, hacia las orillas del municipio, y en los terrenos aledaños a las áreas agrícolas, principalmente de temporal o tradicionales que no ejercen un control estricto sobre las malezas.

En total se han encontrado más de veinticinco especies apícolas (Anexo 2), todas con sus respectivos periodos de floración (Cuadro 17), que proveen de miel, polen o propóleos a las colonias de abejas y que hacen posible hasta dos cosechas por año (mayo y noviembre).



Figura 9: Vara Blanca, flor apícola silvestre característica de los bosques de pino y encino.



Figura 10: Cosmos (*Cosmos bipinnatus*), una de las flores del municipio preferidas por las abejas.



Figura 11: Acahual (*Bidens bipinnatus*), flor apícola silvestre característica de las áreas agrícolas del municipio, en que suele presentarse como maleza en las milpas.



Figura 12: Aceitilla (*Bidens pillosa*), flor apícola común como maleza en las milpas y asociada frecuentemente a la flor de acahual. Tenerías, Maravatío.

Cuadro 17: Calendario de flora apícola silvestre de Maravatío.

NOMBRE COMÚN	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Eucalipto	NP	NP										
Palo bofo			P	P	P	P						
Tepehuaje			NP	NP	NP	NP						
Jarilla			P	P	P	P						
Tepozán				N	N	N						
Huizache				P	P	P						
Jacaniquil				N	N	N						
Zarza				NP	NP	NP						
Tepame				P	P	P	P					
Sauce				P	P	P	P	P				
Bola del rey	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Gualda	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Tejocote		N	N	N	N	N					N	N
Palo bobo	N	N	N								N	N
Vara San Miguel	N	N			N	N	N			N	N	N
Barredora					N	N	N	N	N			
Tergemina						N	N	N	N	N	N	
Trompetilla						N	N	N				
Palo dulce							NP	NP				
Palillo							NP	NP				
Nabo								NP	NP	NP		
Ojo de gallo								P	P			
Aceitilla									NP	NP	NP	NP
Acahual										NP	NP	NP
Cabezones	P									P	P	P
Cosmos										NP	NP	

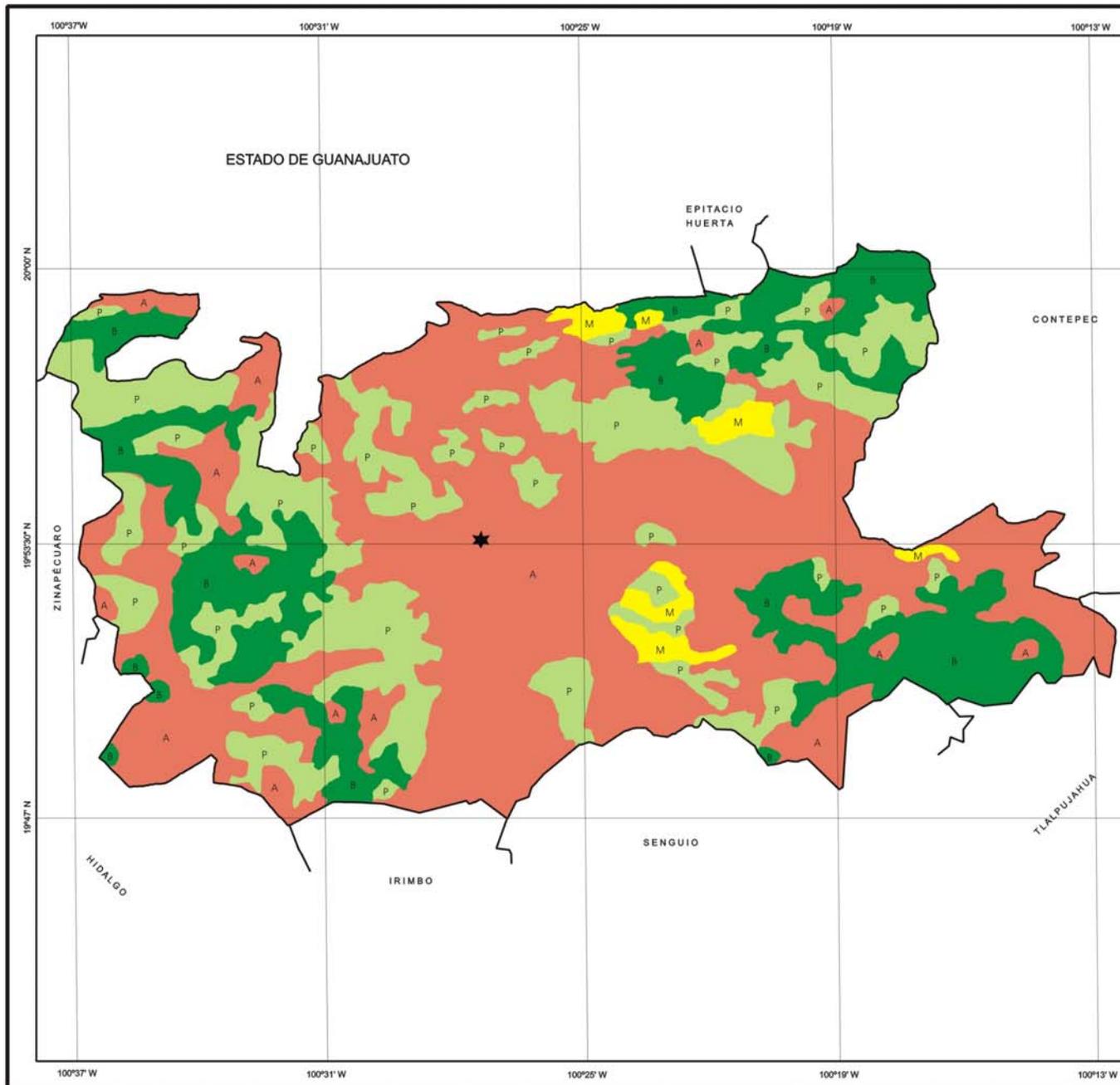
N= Néctar; P=Polen; NP=Néctar y Polen.

Elaboración propia. Fuentes: Sagarpa-a (s/a) y Villegas Durán, Gregorio et-al (1999).

Pero en Maravatío la agricultura también es importante, pues ocupa más del 50% de la superficie (Mapa 2), y representa recursos apibotánicos que pueden ser aprovechados en ausencia de las floraciones silvestres. Esta agricultura es de los más diversos tipos, pues comprende desde la practicada en forma muy tradicional y de autosubsistencia, hasta la más modernizada con fines comerciales.

Entre los principales cultivos agrícolas del municipio, según la superficie sembrada, se encuentran: el maíz (casi el 80%) que es fuente secundaria de polen para las abejas, la fresa, el tomate y la alfalfa (Figura 13) que tienen amplia demanda en el mercado nacional.

De ese modo es posible también establecer un calendario de floraciones agrícolas (Cuadro 18), sólo que en este caso hay menor precisión sobre la época de floración porque en las áreas de riego las épocas de siembra y cosecha pueden darse en cualquier momento.



MAPA 2: VEGETACIÓN MARAVATÍO

SIMBOLOGÍA

TIPOS DE VEGETACIÓN

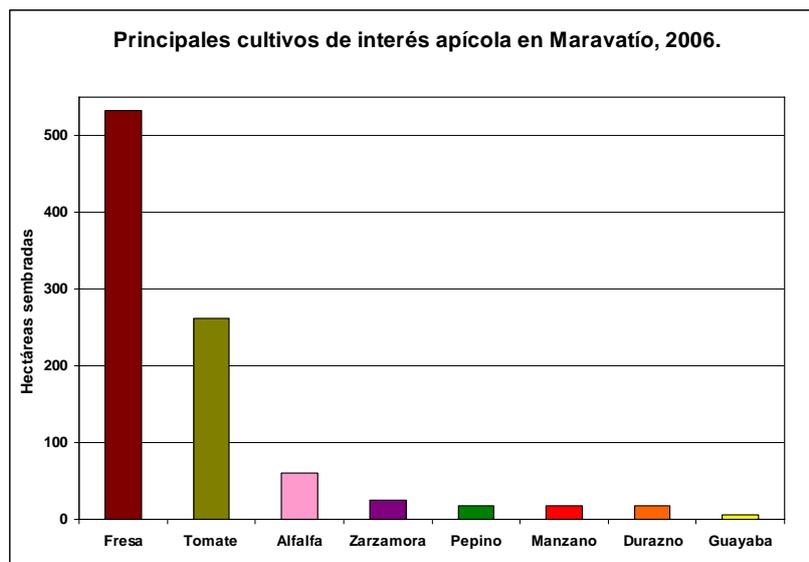
- Bosque
- Matorral
- Pastizal
- Agricultura

RASGOS POLÍTICOS

- ★ Cabecera municipal

ESCALA GRÁFICA

Elaboró: Lucía Reyes Sámano.
Fuente: INEGI (2003). Cuaderno Estadístico Municipal.



Elaboración propia. Fuente: SAGARPA-SIAP (2007).

Figura 13: Principales cultivos agrícolas de interés apícola en Maravatío, 2006

Cuadro 18: Calendario de flora apícola cultivada de Maravatío.

CULTIVO	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Maíz							P	P	P	P		
Fresa	N	N	N	N	N	N				N	N	N
Tomate	N	N	N	N	N	N			N	N	N	N
Alfalfa	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Zorzamora			NP	NP	NP	NP	NP			NP	NP	NP
Manzano	N	N	N	N	N	N						
Durazno	P	P	P	P	P	P						
Pepino	P	P	P				P					P
Guayaba				NP	NP	NP				NP	NP	
Calabaza							N	N	N			
Chile	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Garbanzo												N
Melón	P	P	P			P	P					P
Sandía	N	N	N				N	N	N	N	N	N

N= Néctar; P=Polen; NP=Néctar y Polen.

Elaboración propia. Fuentes: SAGARPA-a (s/a) y Villegas Durán, Gregorio et-al (1999).

Ahora bien, de acuerdo con la zonificación basada en la temperatura, la precipitación y vegetación natural, se ha encontrado que los mejores lugares para desarrollar esta actividad se localizan hacia el noreste, este y oeste del municipio, que coinciden con las localidades de Las Palomas, La Estancia y Cliserio Villa Fuerte (Mapa 3).

Así, sólo el 13% de la superficie municipal posee un muy alto grado de aptitud para que se implemente la actividad apícola en él pero, mientras que más del 59% se encuentra en el grupo de escasa aptitud (Cuadro 19).

Según los factores de índole social o normativo, la mayor parte de la superficie municipal (68.7%) puede considerarse como de potencial alto y cubre cerca de 480 km² (Cuadro 20); corresponde a las localidades más aisladas por ser las que proporcionan más espacios libres para la instalación de apiarios (Mapa 4).

Cuadro 19: Aptitud natural del territorio de Maravatío para el desarrollo de la apicultura.

APTITUD TERRITORIAL	SUPERFICIE MUNICIPAL	
	(%)	KM ²
Muy Alta	13.28	92.55
Alta	0.17	1.18
Media	27.04	188.46
Baja	59.51	414.81

Elaboración propia.

Cuadro 20: Potencial apícola del territorio municipal, según infraestructura social.

POTENCIAL APÍCOLA	SUPERFICIE MUNICIPAL	
	(%)	KM ²
Muy Alto	24.96	173.96
Alto	68.76	479.24
Medio	5.32	37.09
Bajo	0.94	6.53
Muy Bajo	0.03	0.18

Elaboración propia.

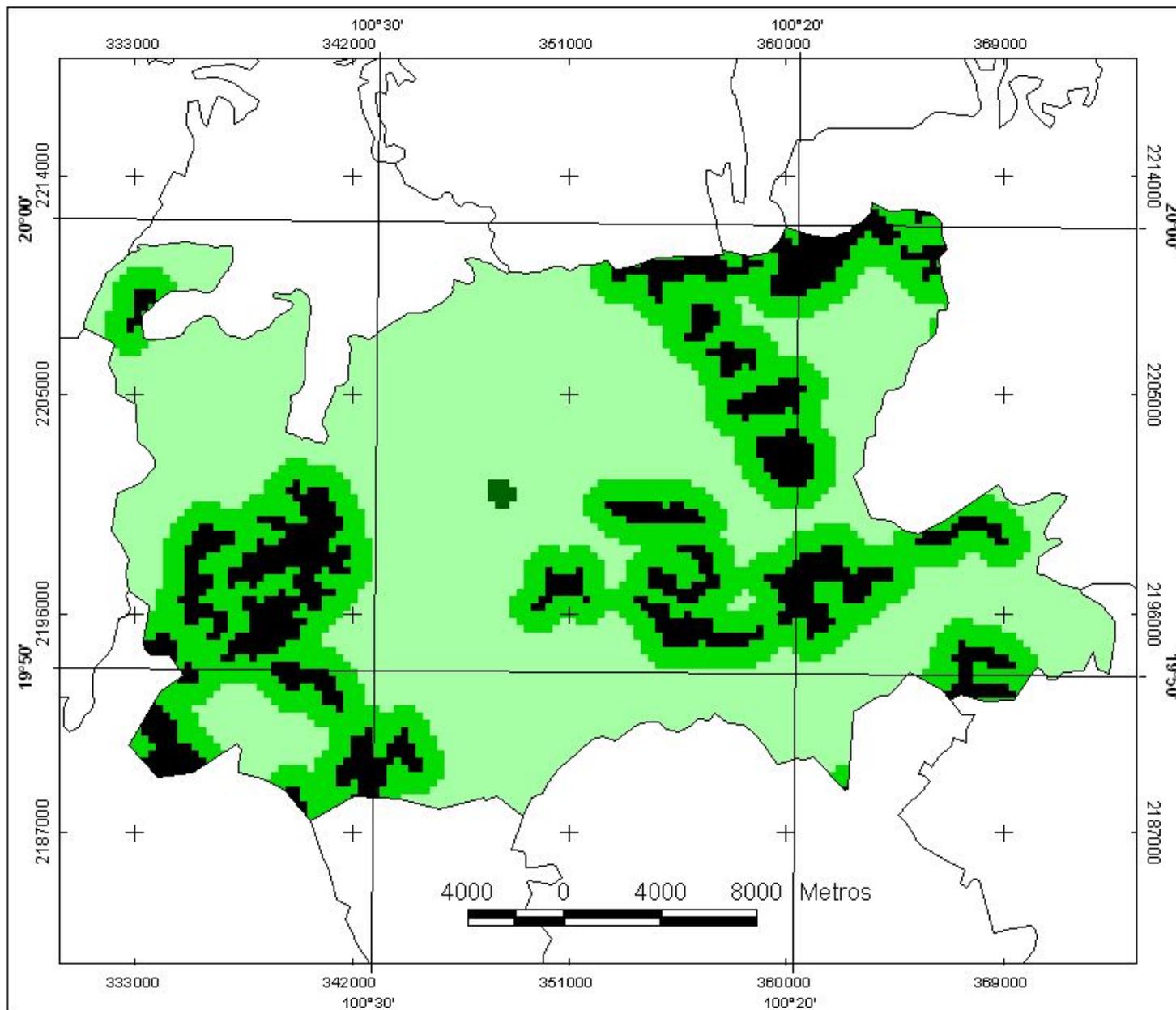
Por otro lado, al conjugar todas las variables anteriores, es posible determinar los lugares más adecuados para el desarrollo de la apicultura (Mapa 5). La mayor parte del municipio posee de medio a muy alto potencial apícola que en total suman más del 86% de la superficie, es decir, poco más de 605 km² (Cuadro 21). Sobresalen como las áreas de mayor potencial apícola el noreste, sureste y centro-oeste; es decir, las localidades de Las Palomas, La Estancia, Las Mesas, El Tejero y Joyas del Pilar. Entre las de menor potencial se encuentran las localidades del centro del municipio, debido a su densidad de población, y las consecutivas a las principales carreteras o al río Lerma.

Cuadro 21: Superficie del territorio municipal apta para el desarrollo de la apicultura.

POTENCIAL APÍCOLA	SUPERFICIE MUNICIPAL	
	(%)	KM ²
Muy Alto	36.53	254.63
Alto	10.95	76.33
Medio	39.39	274.58
Bajo	12.26	85.48
Muy Bajo	0.86	5.98

Elaboración propia

En el capítulo siguiente se verificará si los apiarios del municipio se encuentran en las áreas de mayor potencial identificadas aquí.



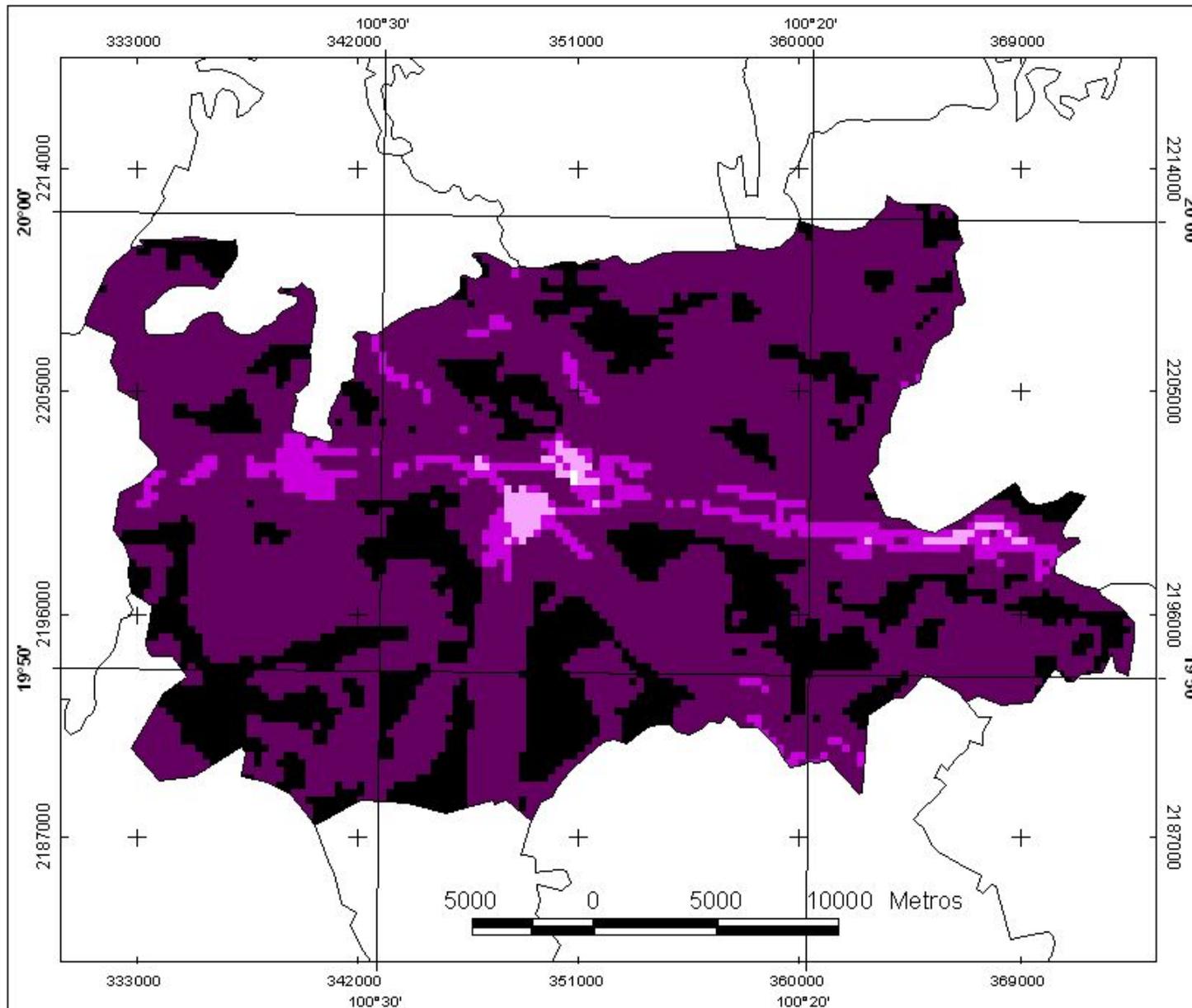
**MAPA 3:
APTITUD
NATURAL
DE MARAVATÍO
PARA LA
APICULTURA.**

SIMBOLOGÍA

Potencial

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

Elaboró:
Lucía Reyes Sámano.



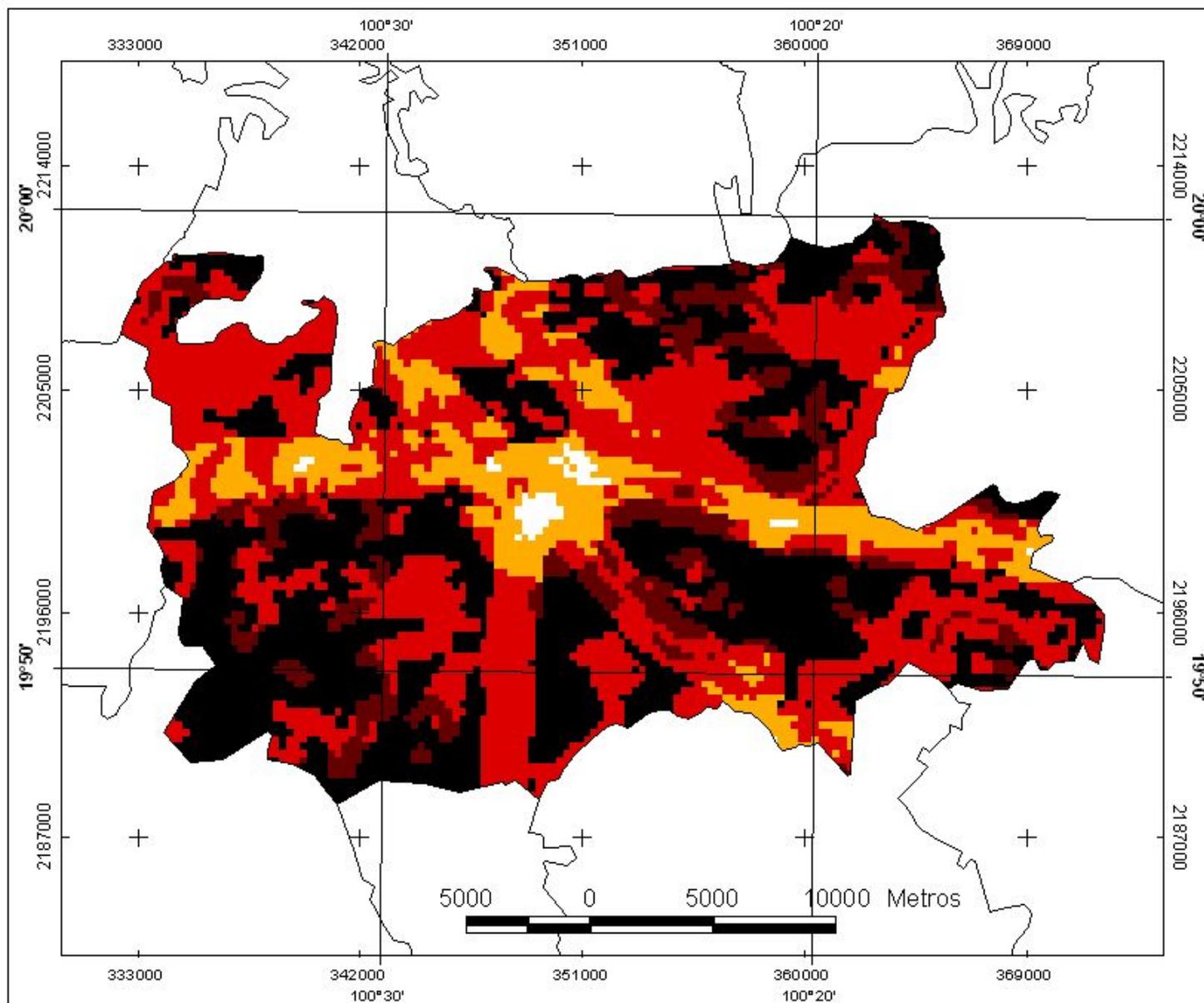
**MAPA 4:
APTITUD SOCIAL
DE MARAVATÍO
PARA LA
APICULTURA.**

SIMBOLOGÍA

Potencial

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

Elaboró:
Lucía Reyes Sámano.



**MAPA 5:
POTENCIAL
APÍCOLA
DE MARAVATÍO.**

SIMBOLOGÍA

Potencial

-  Muy Alto
-  Alto
-  Medio
-  Bajo
-  Muy Bajo

Elaboró:
Lucía Reyes Sámano.

CAPÍTULO III. PRODUCCIÓN APÍCOLA DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO

Para referirse a la producción apícola del municipio de Maravatío es necesario, primero, contextualizar el desarrollo y la importancia que ha tenido la apicultura en nuestro país y, segundo, el papel que juega el Estado de Michoacán en esa dinámica.

Además, debido a que los datos oficiales no coinciden con los recabados en el trabajo de campo, es necesario abordar la producción municipal considerando las cifras que manejan las instituciones gubernamentales, por un lado, y las recabadas con los distintos productores del municipio.

3.1. La producción apícola en el contexto nacional

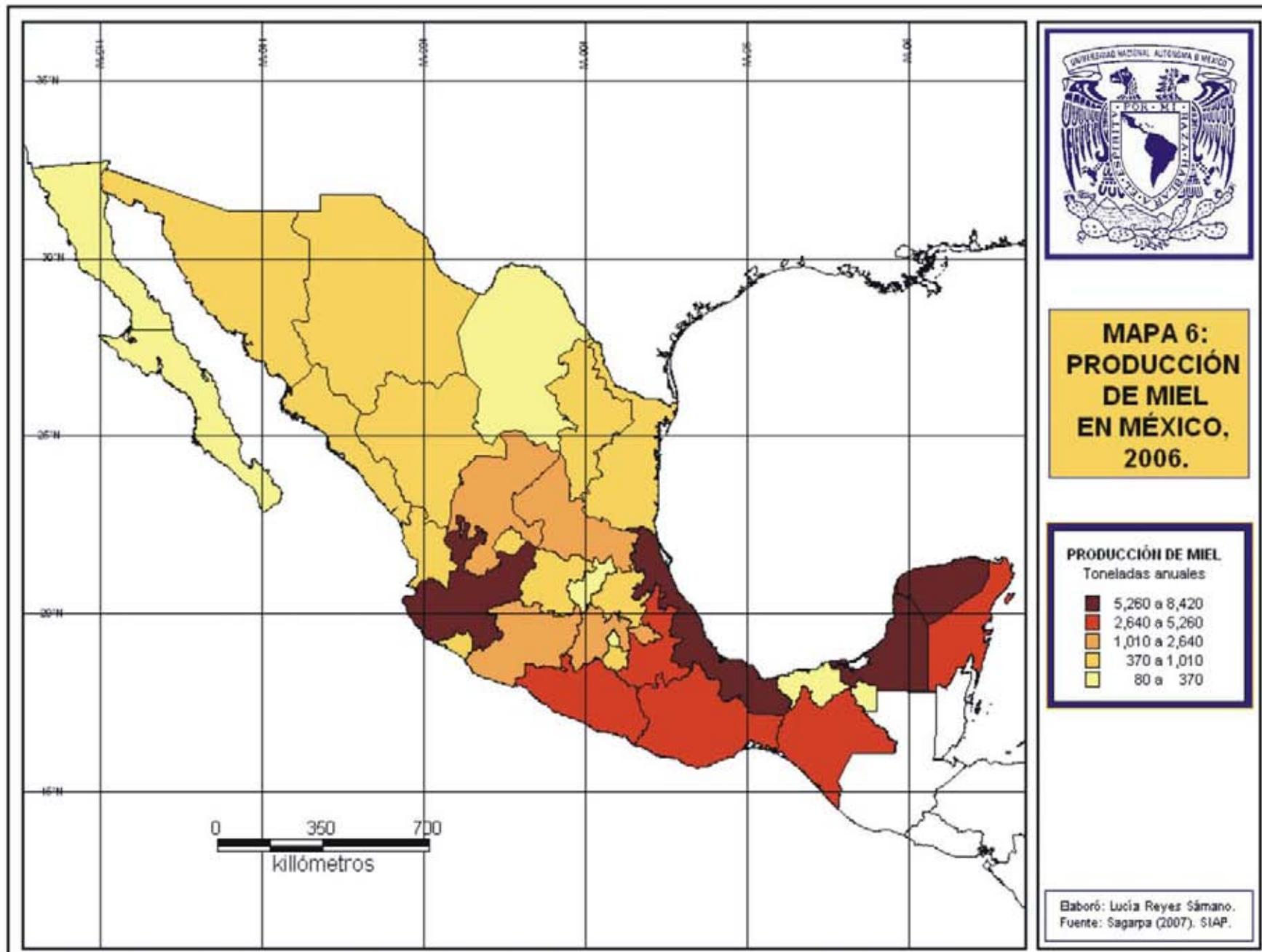
Antes de la conquista, en México sólo existía la cría de abejas nativas americanas sin aguijón (mejor conocidas como meliponinos), que hoy continúa principalmente en la Península de Yucatán y algunas regiones tropicales de los Estados de Puebla y Michoacán (Ortega y Ochoa, 2004).

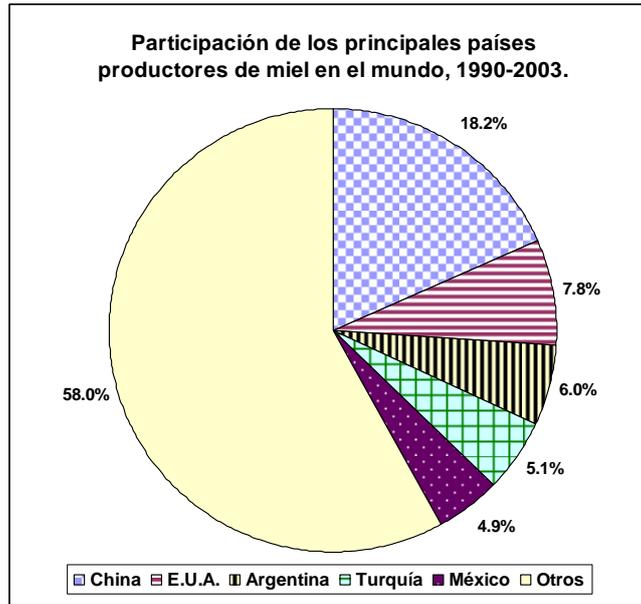
En la época de la colonia, aproximadamente en el año 1770, comienza la introducción paulatina de la abeja europea *Apis mellifera mellifera* al territorio nacional, seguida de la *Apis mellifera ligustica* (1911). Y es el año de 1950 en que se considera el inicio de la apicultura moderna y comercial en México, luego de la introducción de nuevas técnicas e instrumentos para el manejo, cuidado y mantenimiento de las abejas (Ortega y Ochoa, 2004); y de un incremento notable en las exportaciones de miel hacia Estados Unidos y los países europeos.

Actualmente, México posee casi dos millones de colmenas y ocupa el quinto sitio en la producción mundial de miel (Figura 14), luego de China, Estados Unidos, Argentina y Turquía. Sin embargo, destina la mayor parte de su producción para las exportaciones (alrededor del 40%) que lo colocan en el tercer lugar, después de China y Argentina, y que representan la tercera fuente de divisas del sector ganadero. Entre los principales países que importan la miel mexicana se encuentran: Alemania (62%), Estados Unidos de América (12%) y Reino Unido (10%).

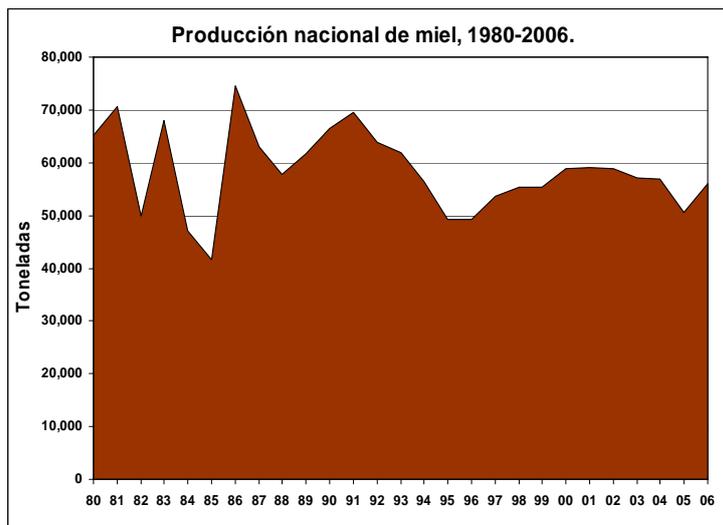
Desde principios de siglo, México ha producido más de 40,000 toneladas anuales, con algunas variaciones negativas (Figura 15) que corresponden con los años posteriores inmediatos a la llegada de la abeja africana a nuestro país y a la llegada del ácaro varroa (a explicarse en el capítulo siguiente). El tope ha sido, sin embargo, para el año de 1986, en que superó las 70,000 toneladas.

En el interior del país los estados que destacan por su producción de miel son Yucatán, Campeche, Veracruz, Jalisco, Guerrero y Quintana Roo (Mapa 6), mismos que han mantenido el liderato desde hace ya varias décadas. El volumen de su producción se debe, principalmente, a la gran variedad y cantidad de recursos florísticos que poseen.



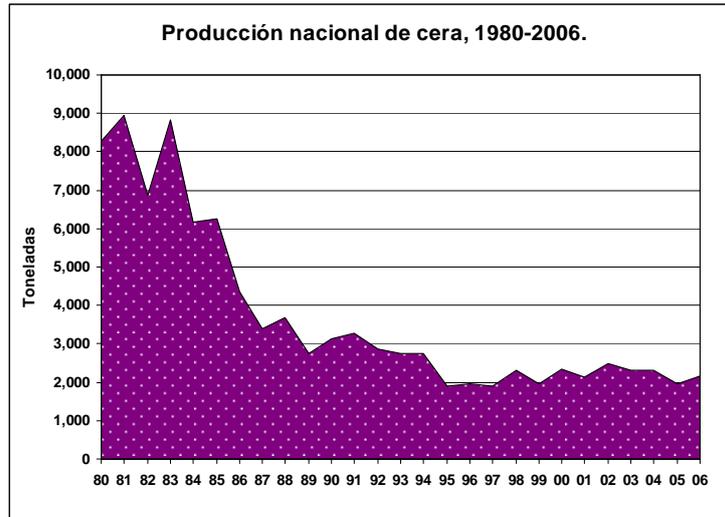


Elaboración propia. Fuente: INEGI (2003).
 Figura 14: Principales países productores de miel en el mundo, 1990-2003.



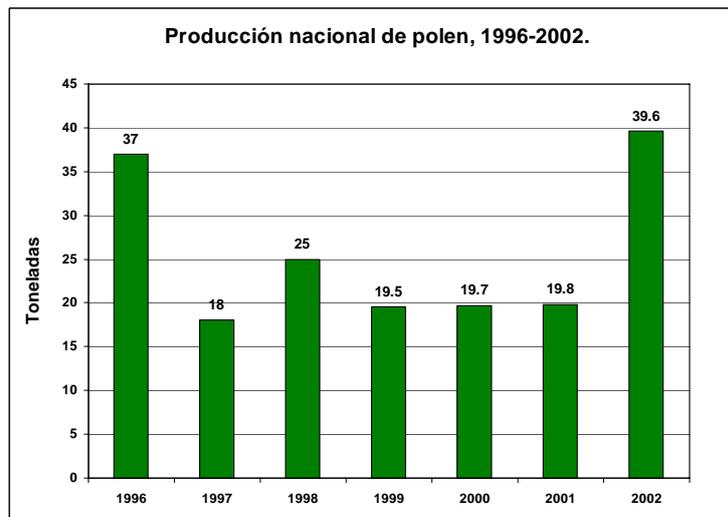
Elaboración propia. Fuente: SAGARPA-SIACON (2007).
 Figura 15: Producción nacional de miel, 1980-2006.

La cera es el segundo producto en importancia dentro de la apicultura nacional, en cuanto a volumen se refiere, aunque no se destina a la exportación sino al consumo interno. La cera tuvo su máxima producción hacia los primeros años de la década de los noventa, en que se llegó a producir hasta 9,000 toneladas; a partir de entonces, la producción cayó hasta en un 80% y no se ha podido recuperar. No se ha producido menos de 2,000 toneladas, con excepción de los años 1995, 1996 y 1997 (Figura 16), pero todo parece indicar que la producción se ha estancado.



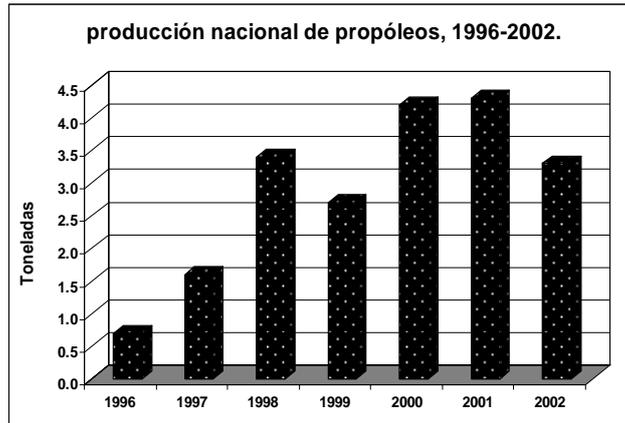
Elaboración propia. Fuente: SAGARPA-SIACON (2007).
 Figura 16: Producción nacional de cera, 1980-2006.

En cuanto al polen nacional, el volumen de la producción promedio oscila entre las 18 y las 40 toneladas anuales (Figura 17), pero resulta insuficiente para cubrir la demanda interna y se tiene que importar de China, país en que se obtiene con un costo de producción.



Elaboración propia. Fuente: Ortega y Ochoa (2004).
 Figura 17: Producción nacional de polen, 1996-2002.

Sobre el propóleo, apenas se producen algunas toneladas a nivel nacional (Figura 18). Los datos sobre este subproducto son escasos, pero todo parece indicar que el crecimiento es positivo para este producto, seguramente debido al mayor número de aplicaciones que se han encontrado.

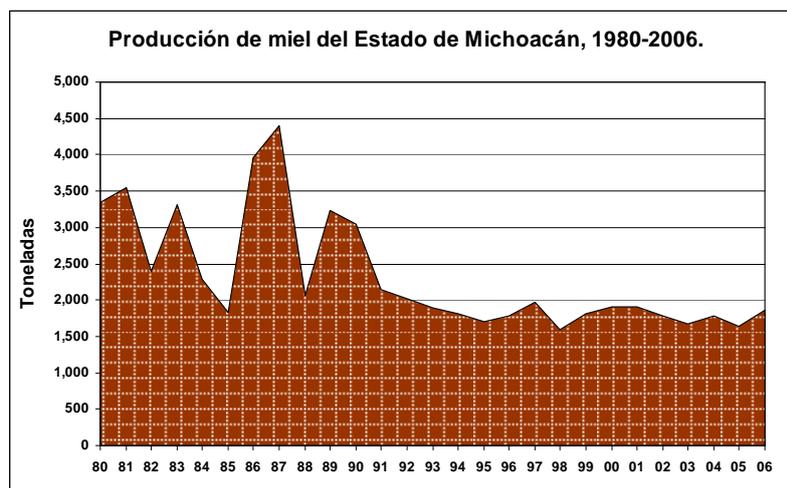


Elaboración propia. Fuente: Ortega y Ochoa, 2004. La producción de miel en México, modernidad y tradición.
 Figura 18: Producción nacional de propóleos, 1996-2002.

3.2. La producción apícola en el Estado de Michoacán

El estado de Michoacán tiene una producción mediana de miel a nivel nacional. Debe su potencial apícola a las diferencias latitudinales y la topografía accidentada, que originan la diversidad de microclimas y una inmensa variedad vegetal, tanto natural como cultivada.

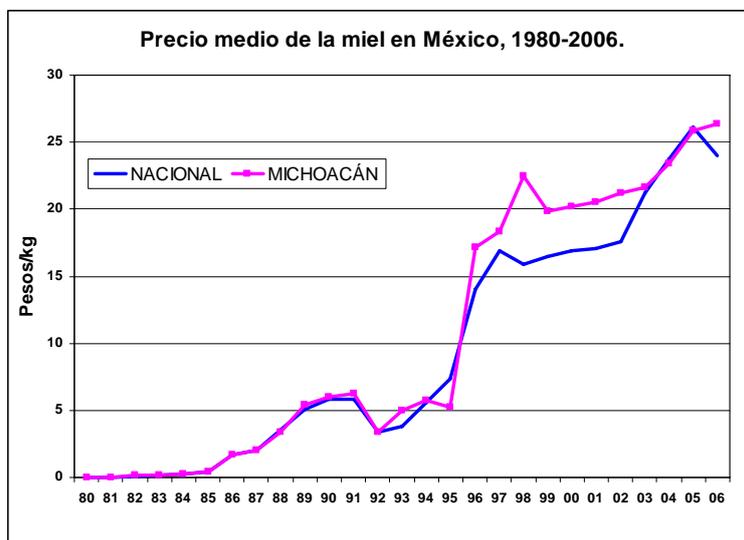
En los últimos 26 años, tal como lo muestra la Figura 19, la miel ha tenido enormes picos de producción por arriba de las 4,000 toneladas, que representaron cerca del 7% nacional en aquel momento, aunque también es obvio su estancamiento a partir del año 1991.



Elaboración propia. Fuente: Fuente: SAGARPA-SIACON (2007)
 Figura 19: Producción de miel del Estado de Michoacán, 1980-2006.

Los precios pagados al productor, del país y del Estado de Michoacán, han tenido un incremento notable y similar durante las últimas décadas (Figura 20), aunque siguen

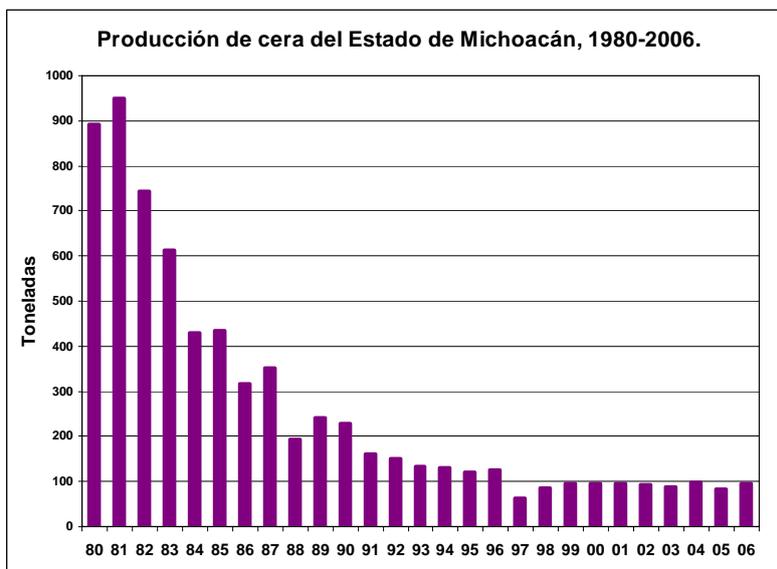
siendo bajos comparados con los que los consumidores pagan a las grandes marcas en tiendas de “prestigio” y, a pesar de representar un incentivo para los apicultores, no han podido levantar la producción nacional ni la estatal debido a diferentes problemas (mencionados en el siguiente capítulo).



Elaboración propia. Fuente: Fuente: SAGARPA-SIACON (2007)

Figura 20: Comparación entre el precio medio de la miel al productor en el ámbito nacional y del Estado de Michoacán, 1980-2006.

La producción de cera de la entidad representa poco más del 5% nacional y, desde la década de los noventa, no ha rebasado las 1,000 toneladas, incluso ha ido en decremento y ha caído hasta en un 90% (Figura 21).



Elaboración propia. Fuente: SAGARPA-SIACON (2007)

Figura 21: Producción de cera del Estado de Michoacán, 1980-2006.

Los precios de la cera también se han incrementado a partir de 1980 en un ritmo similar que los de la miel, pero tampoco resultan ser un incentivo para los apicultores debido a la competencia actual que ofrecen algunos compuestos industriales como la parafina, que son mucho más baratos y, por lo tanto, preferidos por los consumidores del mercado interno.

El polen, el propóleo y la jalea real se producen en menor proporción, casi imperceptible, por lo que no aparecen en las estadísticas básicas.

Hacia su interior, la producción de miel y cera es heterogénea (Mapa 7). Es posible observar una mayor producción de miel en los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) que pertenecen a Morelia, Zamora, Zitácuaro y Apatzingán. El primero alberga a la capital política del Estado y se beneficia de ello aprovechando los programas de apoyo para los apicultores, es también el que goza de mayores inversiones en tecnología y capacitación. Los demás, por su parte, abarcan buena parte de la región agrícola Noroeste (que es también la de mayor importancia en el estado), por lo que las abejas se abastecen del bosque tropical subcaducifolio, aunque la fuente de alimento apícola más importante la constituyen los cultivos agrícolas.

La menor producción de miel se tiene en los distritos de Huacana y Aguililla, localizados en la región agrícola de la Sierra Sur, en que la vegetación es poco diversa y los cultivos son de autoconsumo (con maíz como principal producto); todo lo anterior, sumado al hecho de que la población es escasa y se encuentra ampliamente dispersa y marginada, supone una apicultura tradicional y de bajos rendimientos.

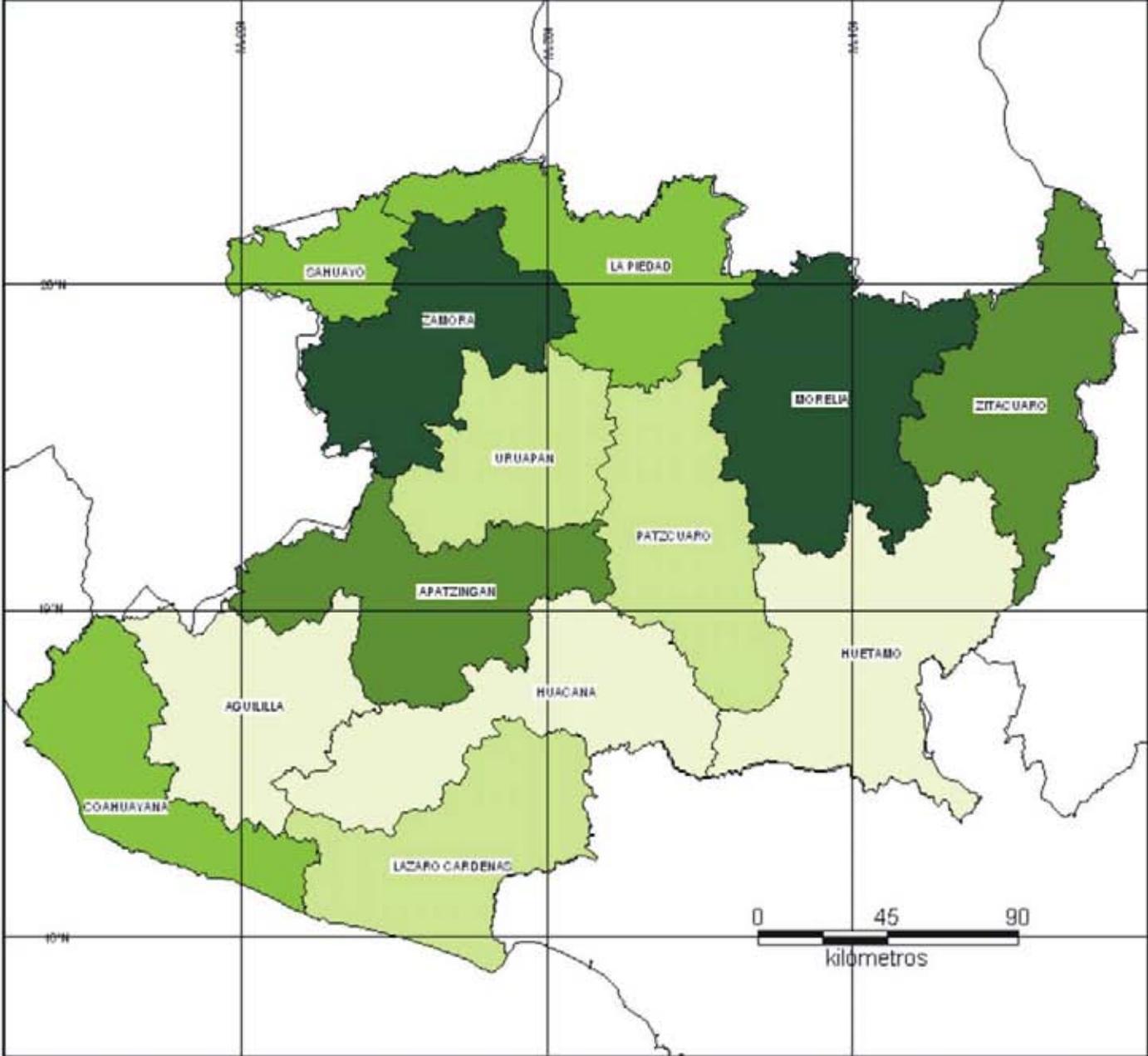
En los distritos de Coahuayana y Lázaro Cárdenas, correspondientes a la región agrícola Costera, hay mayor influencia de la vegetación natural y de las huertas de frutos tropicales, pues es una de las zonas menos tecnificadas y con mayor grado de marginación y pobreza de Michoacán (Correa, 2003), por lo que la explotación apícola se realiza de manera totalmente tradicional y con base en el aprovechamiento de las características naturales que ofrece el territorio.

En los distritos con producción media, el volumen de miel no sobresale a nivel estatal porque, a pesar de que se tiene de mediano a alto grado de tecnificación, existe poco interés para realizar esta actividad debido a que la población puede obtener mayores ingresos por trabajar las plantaciones de aguacate, mango, caña de azúcar, limón o cultivos ilegales que caracterizan esa región.

Finalmente, queda claro que en Michoacán, tal como sucede en todo el país, la apicultura es heterogénea y va desde la más tecnificada hasta la tradicional según la ubicación de cada distrito con respecto a los centros de poder político y económico de la entidad y con respecto a su proceso histórico de formación. Este grado de tecnificación se da al mismo tiempo para todas las demás actividades económicas, por lo que se puede decir que la apicultura es el reflejo del nivel de desarrollo de una región y de la calidad de vida de sus habitantes.



**MAPA 7:
PRODUCCIÓN
DE MIEL
EN MICHOACÁN,
2006.**



PRODUCCIÓN DE MIEL
Toneladas anuales

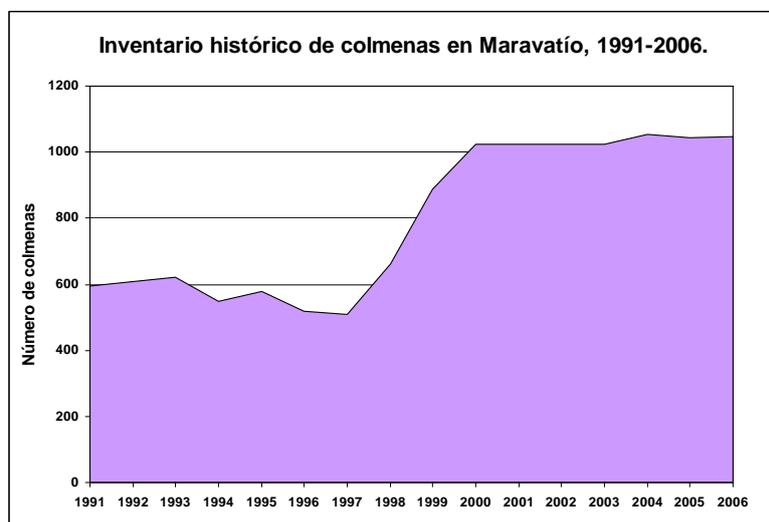
308 a 310
223 a 309
191 a 223
107 a 162
7 a 107

Elaboró: Lucía Reyes Sámano.
Fuente: Sagarpa (2007). SIAP.

3.3. Producción apícola de Maravatío en el contexto regional

Este municipio se encuentra ubicado en el DDR Zitácuaro que, como se ha mencionado en el apartado anterior, tiene una producción de media a alta en comparación con los otros DDR del estado. Pero Maravatío no se encuentra en el mejor lugar dentro de esa región en cuanto a la población de abejas se refiere (1046 colmenas para el año 2006), ya que es superado por municipios como Hidalgo, Zitácuaro y Contepec con 2391, 1730 y 1097 colmenas, respectivamente.

Las cifras oficiales indican que del año 1991 al 2006, el número de colmenas se ha incrementado de 594 a 1054 para este municipio, lo que significa que en tan sólo 15 años hubo un incremento del 78%. Pero ese crecimiento tampoco ha sido uniforme, tuvo su máximo entre los años 1996 y 2004 en que el número de colmenas se duplicó y, a partir de entonces, se ha estancado (Figura 22).



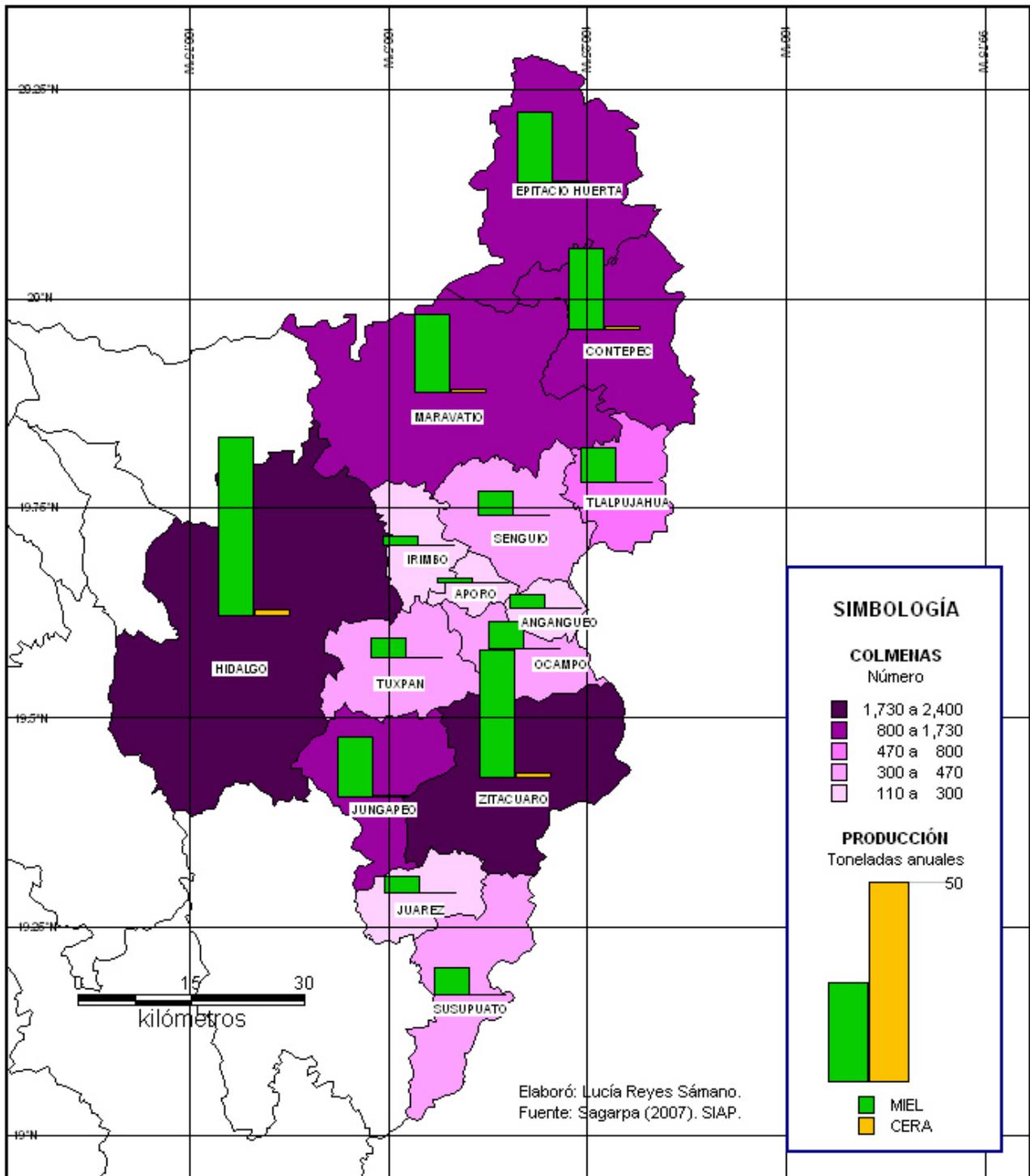
Elaboración propia. Fuente: INEGI (1992-2007).

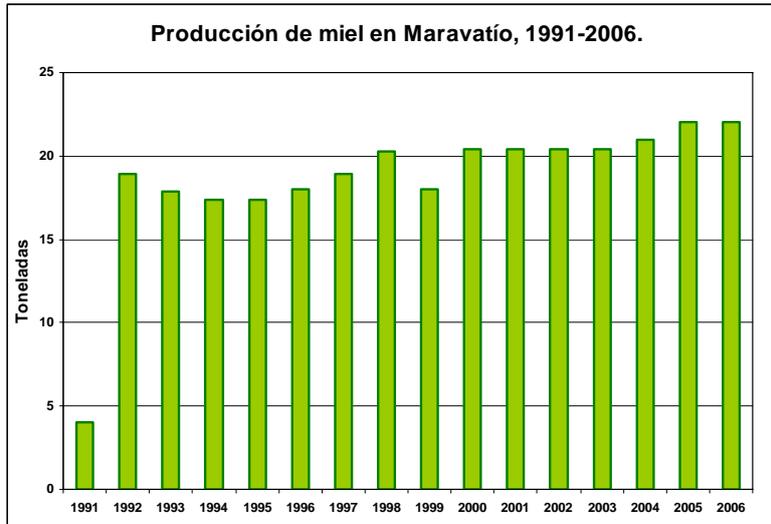
Figura 22: Número de colmenas en el municipio de Maravatío, 1991-2006.

La producción de miel, por su parte, tiene una distribución semejante a la del inventario apícola, Maravatío produjo 22 toneladas para el año 2006 y fue superado por Hidalgo, Zitácuaro y Contepec que produjeron 50, 36 y 23 toneladas respectivamente (Mapa 8).

La producción de miel para Maravatío ha tenido un crecimiento anual del 1.43% durante los últimos quince años (Figura 23), de manera que de las 4 toneladas que se produjeron en 1991 se incrementó el número hasta 22 en los años 2005 y 2006 (INEGI, 1992). Sin embargo, el crecimiento tampoco ha sido constante, de contar con datos más antiguos se podrían hacer inferencias más sólidas pero es ausente la información anterior a ese año y sólo se puede comentar que el primer gran descenso (de 1994 y 1995) coincide con el arribo del ácaro varroa al municipio (a explicarse en el siguiente capítulo).

MAPA 8: PRODUCCIÓN APÍCOLA DEL DDR ZITÁCUARO, 2006.

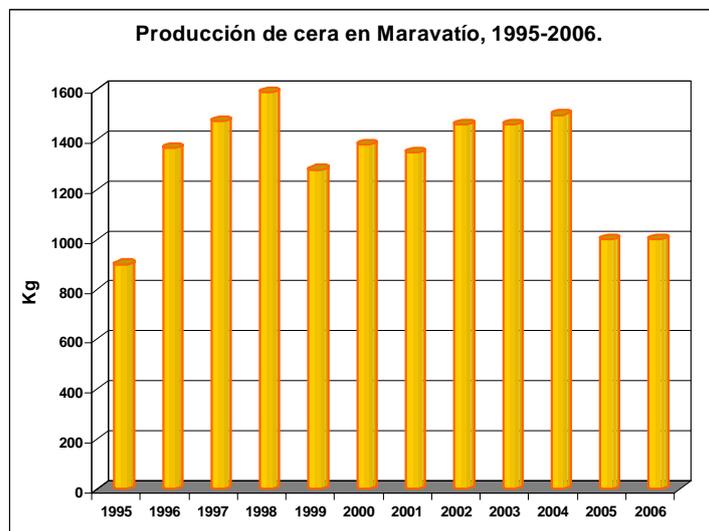




Elaboración propia. Fuente: INEGI (1992-2007).

Figura 23: Producción histórica de miel en Maravatío, 1991-2006

En la producción de cera destacan Hidalgo y Zitácuaro (con 2.3 toneladas y casi 2; respectivamente), mientras que los menores volúmenes se presentaron en Áporo e Irimbo con apenas 100 kg cada uno. Maravatío produjo apenas una tonelada de cera durante el mismo periodo de años, con lo que se coloca en una posición intermedia dentro de la región. Pero, contrario a lo que sucede con la miel, la producción ve en descenso, ya que durante el periodo de 1995 a 2006 ésta tuvo un decremento del 0.25% (Figura 24).



Elaboración propia. Fuente: INEGI (1996-2007).

Figura 24: Producción de cera en Maravatío, 1995-2006.

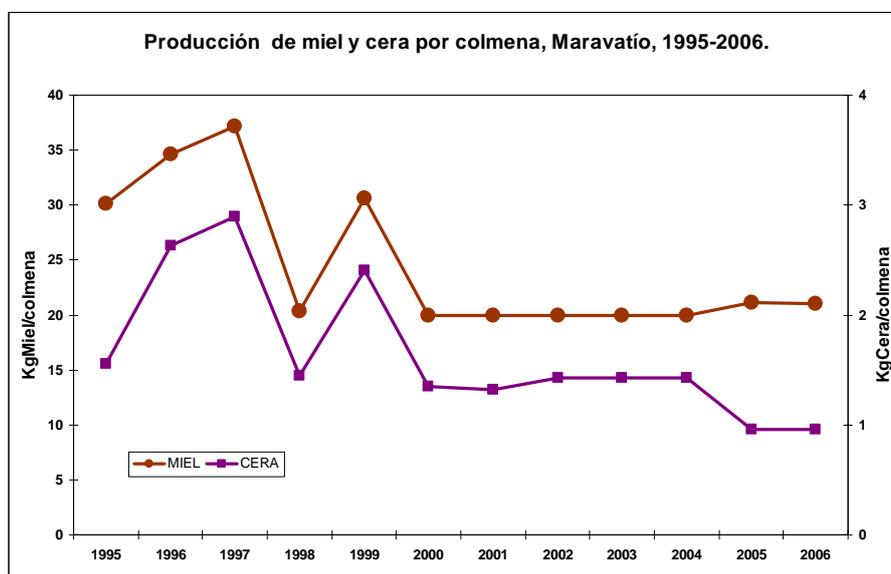
En comparación con la miel, la producción de cera es hasta más de 20 veces menor, lo cual puede explicarse al considerar que las abejas necesitan consumir desde 8 hasta 10kg de miel para obtener 1kg de cera (Root, 2002); pero en algunos casos no se aprovecha debido a problemas técnicos, como el no saber fundirla, hacer láminas o,

bien, no contar con estampadora para reutilizarla en los panales. Así que los apicultores tienden a dejar que las abejas solas trabajen sus panales sin considerar la cera como un elemento que puedan extraerse para otros usos.

Por otro lado, los municipios con mayor densidad de colmenas están representados por Angangueo, Zitácuaro y Jungapeo (Mapa 9) que albergan a más de 3 colmenas por kilómetro cuadrado. Mientras que entre los de menor densidad apícola se hallan Irimbo, Tuxpan y Senguio, con poco más de 1 colmena por km². Este punto es importante porque según los expertos (Cabrera y Vivas, 2000), lo recomendable es que la densidad de colmenas sea de aproximadamente una colmena por kilómetro cuadrado (aún cuando suele variar de acuerdo con los recursos apibotánicos disponibles) y, en este DDR, todos los municipios están por encima del promedio.

De igual manera, los municipios con los mayores rendimientos son Juárez y Epitacio Huerta, con más de 22 y 21.3 kilogramos de miel por colmena, respectivamente; mientras que Áporo y Tuxpan ocupan los sitios opuestos. En cuanto a la cera, según los datos oficiales (SIAP, 2007), los municipios que rebasaron el kg por colmena fueron Tlalpujahuá, Angangueo, Susupuato y Ocampo.

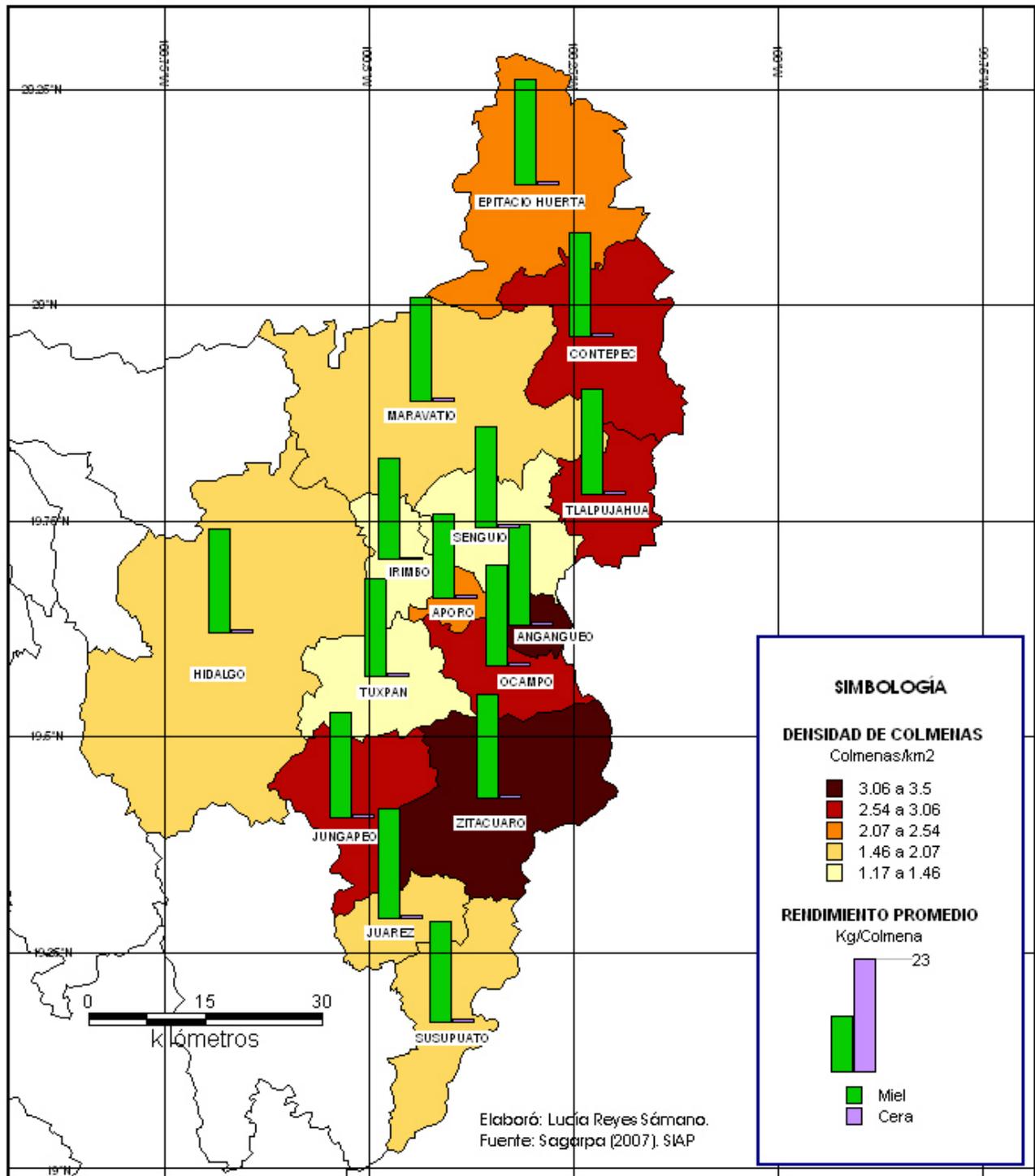
En Maravatío, los años de 1996 y 1997 fueron los de mayor producción por colmena, tanto de miel como de cera (Figura 25), ya que superaron los 35 kg de miel y llegaron a casi 3 kg de cera. Para el siguiente año hubo una caída de la productividad y, aunque se recuperó para 1999, cayó de nuevo en un estancamiento. La miel al parecer recupera terreno, pero la cera va en picada, lenta pero constante.



Elaboración propia. Fuente: INEGI (1996-2007).
 Figura 25: Producción promedio de miel y cera por colmena, Maravatío, 1995-2006.

Sobre el resto de los productos apícolas no existe la información a nivel municipal pero, todo parece indicar, según palabras de los apicultores, que no es significativa cuando la hay.

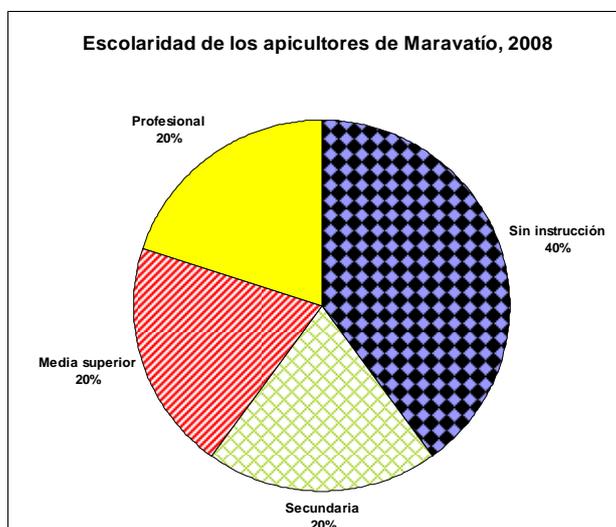
MAPA 9: RENDIMIENTO APÍCOLA EN EL DDR ZITÁCUARO, 2006.



3.4. Producción actual de Maravatío por apiario

La información recabada en el trabajo de campo no coincidió con los datos oficiales sobre la producción, por lo que a continuación se presenta la producción de cada apiario encontrado en el municipio, o fuera de él pero que sea propiedad de algún apicultor maravatiense, lo mismo que el perfil de los productores y las características específicas de la actividad en este territorio.

En Maravatío existen cinco apicultores, uno en la localidad de Casa Blanca, otro en Rancho de Guadalupe, dos más en Las Joyas y el último en la localidad El Naranjo. En todos los casos se trata de personas del sexo masculino, de entre 45 y 50 años de edad, cuyos niveles de estudio son variables aunque con tendencia al bajo grado de instrucción (Figura 26).

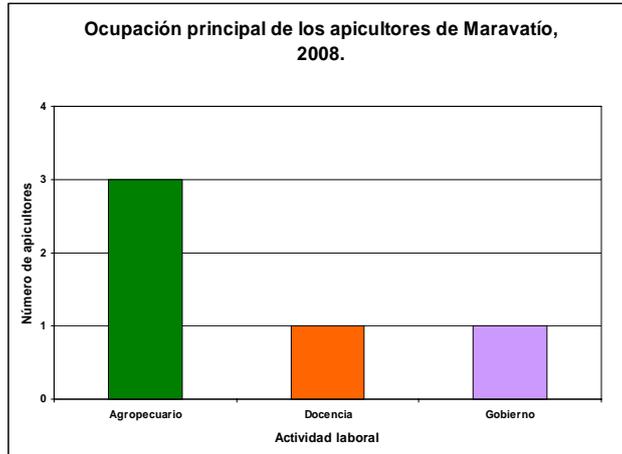


Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.

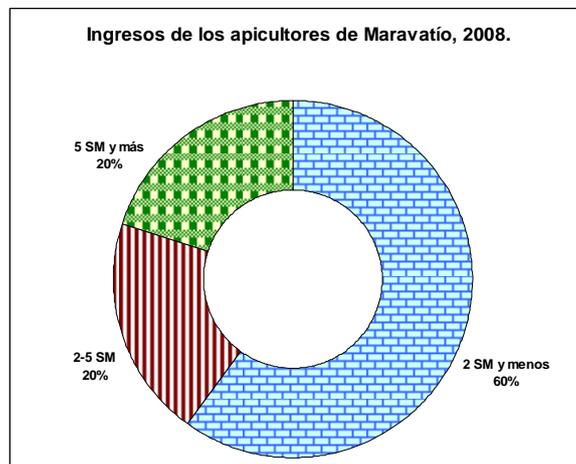
Figura 26: Nivel de escolaridad de los apicultores de Maravatío, 2008.

Los productores, además, tienen a la apicultura como una segunda actividad, es decir, representa una fuente de ingresos extras para ellos (Figura 27) que complementa sus labores diarias. Pero aún cuando para un productor sus ingresos son suficientes para dar sustento a sus familias, los cuatro restantes (Figura 28) no superan los dos salarios mínimos, considerados por el Consejo Nacional de Población (Conapo, 2005) como un indicador importante sobre el grado de marginación de la población) y, por lo tanto, no alcanza a cubrir las necesidades de los cinco dependientes que tiene cada uno, en promedio.

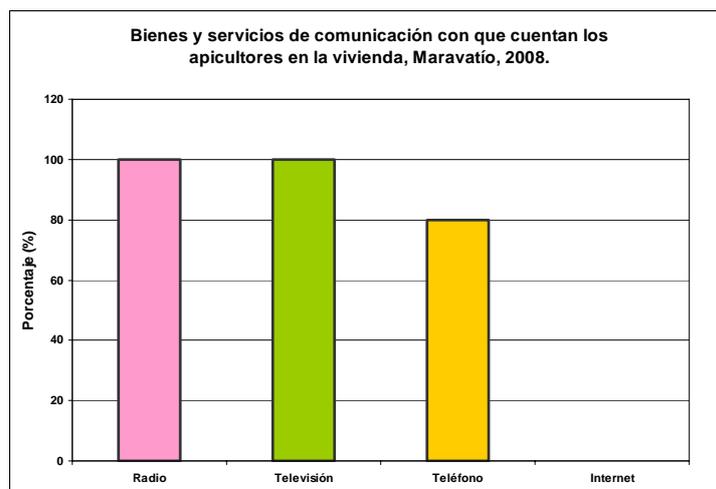
En cuanto a los servicios en la vivienda, el 100% de los apicultores cuenta con agua entubada, el 80% con electricidad y el 80% con drenaje. En cambio, con respecto a los servicios que permiten la comunicación, ningún apicultor cuenta con servicio de Internet en la vivienda (Figura 29). Además, el 80% de ellos afirmaron que alguien en su familia sabe realizar consultas de información por este medio pero, en escasas ocasiones lo han realizado con fines apícolas.



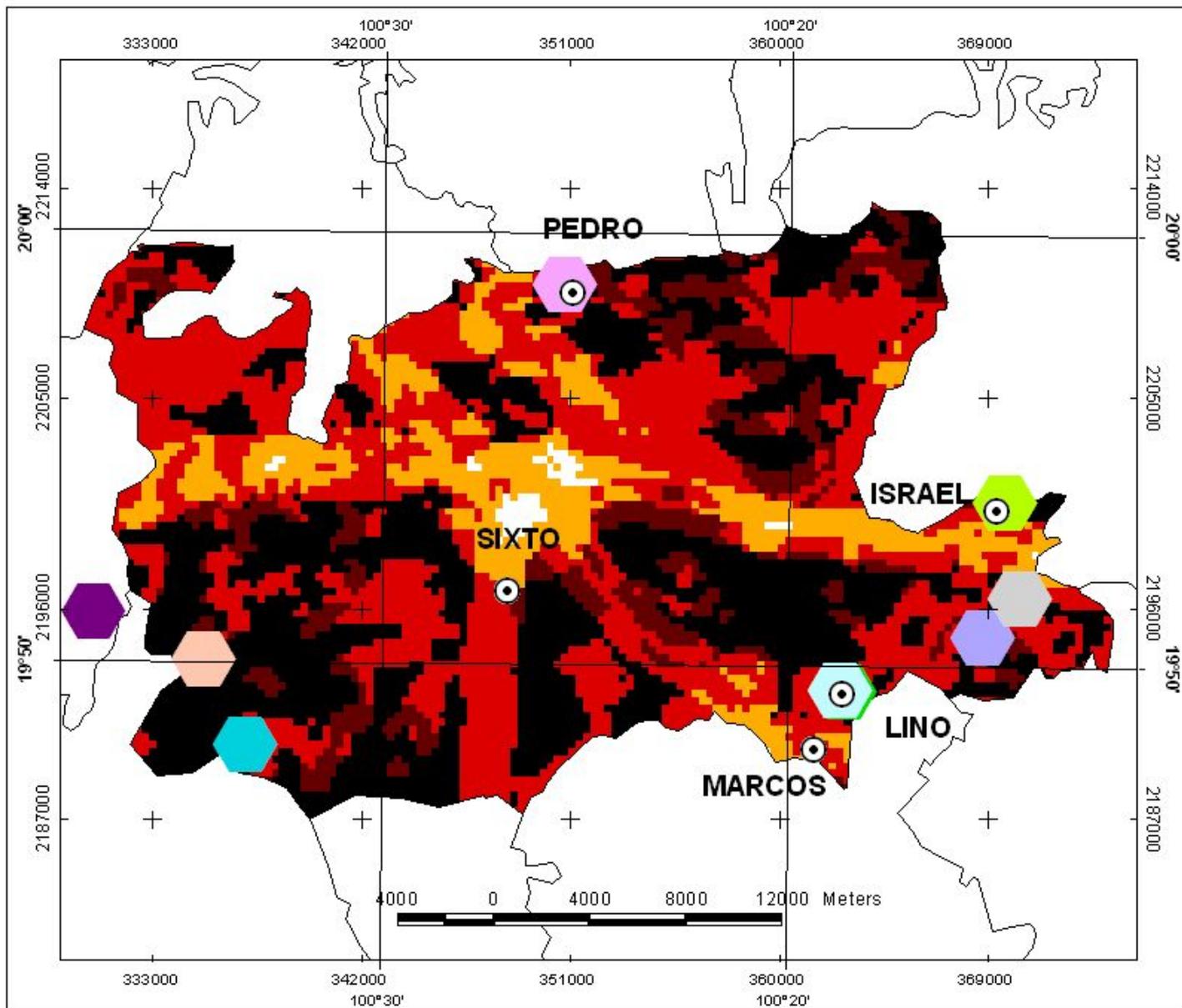
Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 27: Ocupación principal de los apicultores de Maravatío, 2008.



Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 28: Ingresos de los apicultores de Maravatío, en salarios mínimos, 2008.



Fuente Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 29: Bienes y servicios de comunicación que poseen los apicultores de Maravatío, 2008.



**MAPA 10:
APICULTORES
Y APIARIOS
DE MARAVATÍO.**

SIMBOLOGÍA

- Apicultores

Apiarios

- Agua Rosada
- El Naranjo
- Las Joyas 1
- Las Joyas 2
- Los Azufres
- Rancho Guadalupe
- Sn Miguel Alto
- Santa Ana
- Tecario

Potencial apícola

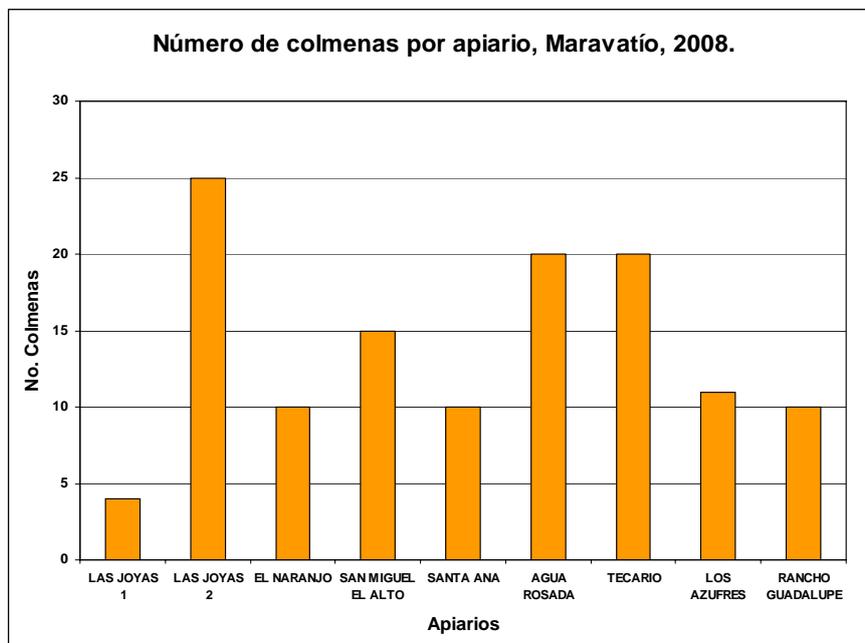
- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

Elaboró: Lucía Reyes Sámano.

En cuanto a los apiarios, el número apenas llegó a nueve, ubicados en Las Joyas (2), El Naranjo, San Miguel el Alto, Santa Ana, Agua Rosada, Tecario, Los Azufres y Rancho de Guadalupe (Mapa 10), ubicados en localidades hacia los límites políticos del municipio.

Como puede observarse en el mapa antes mencionado, el emplazamiento de los apiarios no coincide con los sitios de mayor potencial apícola del municipio. No obstante, esa ubicación les permite evitar daños a la población (concentrada en la parte central) y aprovechar los terrenos en que les permiten instalar los apiarios, con su respectivo pago en miel, por supuesto.

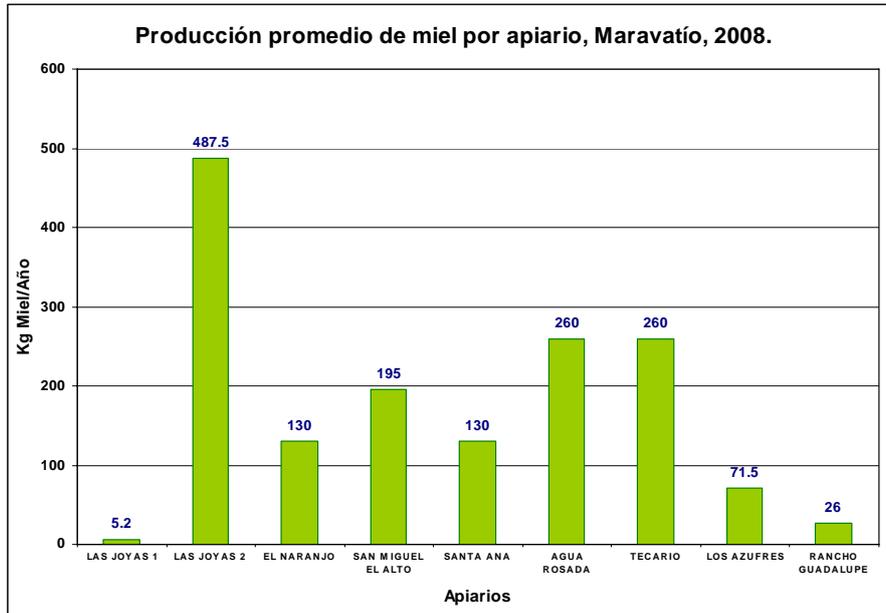
Según lo anterior, tres apicultores poseen más de un apiario, con distinto número de colmenas (Figura 30), y ubican éstos en diferentes localidades a la que ellos habitan porque en donde viven hay poco lugar para emplazar apiarios, por un lado, y porque los vecinos se quejan constantemente por la presencia de las abejas.



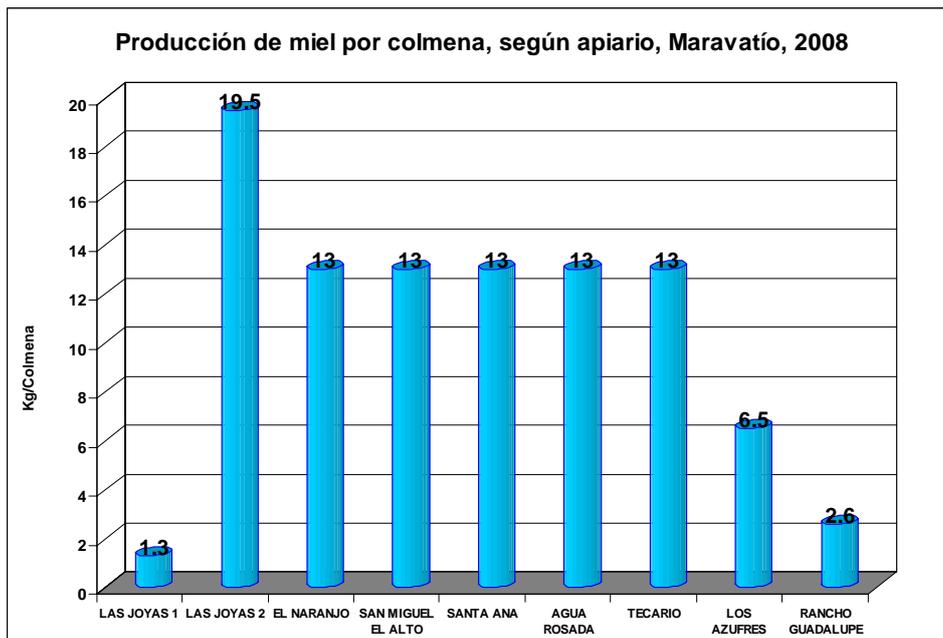
Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 30: Número de colmenas de los apicultores de Maravatío, 2008.

Según el trabajo de campo realizado en el municipio se encontró que el apicultor Lino (Las Joyas 1) posee sólo un apiario con 4 colmenas, que le produce en promedio 5.2kg de miel (Figura 31). Mientras que el apicultor Marcos (Las Joyas 2) también posee un apiario, pero con 25 colmenas, y obtiene de ellas más de 480kg de miel. Esto significa que el rendimiento en el mismo lugar (cerca de 500m entre apiarios) es diferente y se debe, más que a los recursos apícolas, al manejo y cuidado que se les da a las abejas.

En estos casos, la diferencia en la producción por colmena es enorme, pues mientras al primer apicultor cada colonia le proporciona poco más de 1kg de miel, en el segundo caso el apicultor obtiene apenas 20kg por cada una (Figura 32).



Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 31: Producción promedio de miel por apiario, Maravatío, 2008.



Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 32: Producción de miel por colmena, según apiario, Maravatío, 2008.

La flora apícola que aprovechan las abejas de esta localidad está representada por flores conocidas comúnmente como trompetilla, arbolito y bola del rey (Figura 33). El entorno de los apiarios lo constituye el bosque de pino-encino y algunos pastizales con flores silvestres.



Figura 33: Bola del rey (*Leonotis nepetifolia*), especie nectarífera perenne. Las Joyas, Maravatío.

El siguiente apicultor posee tres apiarios: El Naranjo, San Miguel El Alto y Santa Ana, que en conjunto suman 35 colmenas y le producen más de 450kg de miel al año. La producción es muy parecida en los tres casos, sin embargo, el apiario ubicado en la misma localidad que el productor es el mejor atendido por el productor debido a la cercanía (Figura 34).



Figura 34: Emplazamiento del apiario El Naranjo. Maravatío.

En estos apiarios se aprovechan floraciones como la de Palillo en El Naranjo, muy abundante en el lugar (Figura 35) y cuya floración se da entre los meses de junio a julio.



Figura 35: Palillo, flor nectarífera que rodea en apiario de El Naranjo. Maravatío.

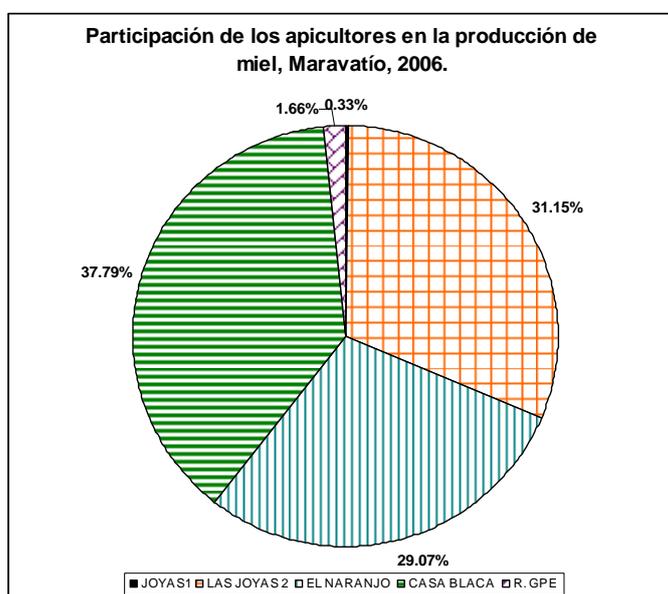
El productor apícola del Rancho Guadalupe (Pedro) posee tan sólo un apiario de 10 colmenas con bajo rendimiento, pues cada una le produce menos de 3kg de miel al año, que significa un total de 30 kg anuales para este productor. La flora apícola en esta localidad es abundante y las abejas pecorean en el llamado Palo Dulce (Figura 36).



Figura 36: Abeja recolectando néctar en el Palo Dulce (*Eysenhardtia polystachya*), planta nectarífera y polinífera típica de la localidad. Rancho de Guadalupe, Maravatío.

Por último, Sixto, el apicultor de Casa Blanca es dueño también de tres apiarios: Agua Rosada, Tecario y Los Azufres. Sus colmenas actuales suman 41 y en promedio llegan a producir hasta 590 kg de miel al año. Sin embargo, en este caso sí hay un apiario que produce menor cantidad: Los Azufres, que permite obtener un promedio de 5 kg por colmena cuando los otros dos llegan a producir el doble. Esto se debe a que el primero se encuentra en una zona montañosa de clima más frío y la vegetación silvestre es más escasa, así que las abejas tienen que pecorear las flores de tejocote y capulín (silvestres) y algunos cultivos como ciruela y durazno, típicos de esa región.

Así pues, la participación que logra hacer cada uno los apicultores a la producción municipal es variable (Figura 37), pero entre los tres más grandes productores aportan más del 98% del total de miel.

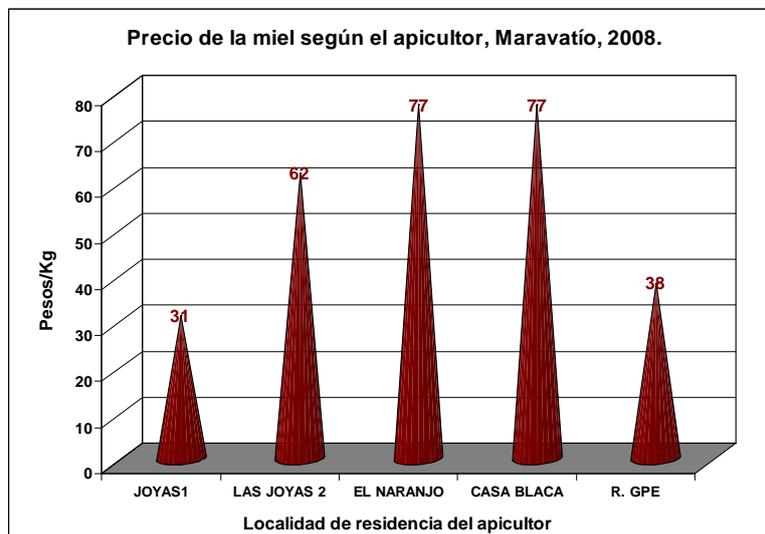


Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío, 2008.
 Figura 37: Participación de los apicultores en la producción municipal de miel, 2008.

En cuanto al destino de la producción, la mayor parte de los apicultores comercializan la miel en las localidades donde viven o en las vecinas, ya que los clientes llegan hasta ellos a buscarla. Sólo un apicultor llega a comercializar parte de su producción en la Ciudad de México, con algunos familiares y conocidos de éstos que son clientes desde hace ya varios años porque “siempre les ha vendido miel de calidad” (en palabras del apicultor). Esa movilidad es la que hace posible conseguir un precio más alto para la miel porque la demanda en las áreas urbanas es mayor, sobre todo en la Ciudad de México que para el 2005 (INEGI, 2005) registró más de 19 millones de habitantes; de otro modo, se tendrían precios inferiores.

Localmente también se manejan diferentes precios según el apicultor (Figura 38) y, al parecer, los tres apicultores que más producen son también los que más se benefician con ese precio (\$77/kg) debido a que su producto está encaminado a la venta (más del 99%) y están al tanto de los precios. Sucede lo contrario con los pequeños productores

que más bien destinan la miel para su consumo (80-90%) y sólo en algunos casos que se los lleguen a requerir, venden un poco de miel; en estos casos manejan un precio inferior al del resto (incluso hasta de la mitad).



Elaboración propia. Fuente: Encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatio, 2008.

Figura 38: Precios de venta de la miel que maneja cada uno de los productores apícolas maravatienses.

La producción de cera no es significativa ya que es de apenas algunos kilogramos por apicultor y, además, se destina para el uso en los mismos panales, de modo que no está dirigida a la venta.

Sólo uno de los apicultores aseguró aprovechar el propóleos, y elaborar algunas manufacturas con él (como jarabes para la tos), pero tampoco es una cantidad significativa (menos de un kilogramo en total) y no lleva registro al respecto.

El resto de los productos apícolas (polen, jalea real, veneno, etc.) no son de interés para los apicultores por ahora, ya que implican dedicar tiempo completo a la actividad e invertir en ella y, debido a sus ocupaciones actuales, no les es posible esto. Empero, al menos los tres productores más grandes afirmaron que en un futuro próximo seguramente se dedicarán a la actividad por completo, dos de ellos lo contemplan para una vez que se hayan retirado de su actual ocupación pero, uno, en cambio, lo tiene previsto para el momento en que la agricultura deje de ser rentable.

CAPÍTULO IV. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA ACTIVIDAD APÍCOLA EN MARAVATÍO

La realidad que sufre la actividad apícola del municipio de Maravatío no es tan simple de comprender, por esa razón se ha tratado de simplificarla en fenómenos y problemas concretos que permitan un mejor acercamiento a ella. Para facilitar el trabajo, se ha decidido agrupar a los problemas entre aquéllos que afectan directamente a las abejas melíferas y aquéllos que afectan a los apicultores y al proceso productivo en general.

4.1. Problemas que afectan directamente a las abejas y a su hábitat natural

Las abejas, como cualquier otro ser vivo, tienen un nicho ecológico específico que, de alterarse, también modifica positiva o negativamente su desarrollo físico y social. Entre los principales factores o problemas que afectan los insectos en cuestión, se encuentran los señalados a continuación.

4.1.1. Africanización de los apiarios

El fenómeno de mayor impacto negativo en la apicultura de México ha sido la africanización de las colonias de abejas europeas (*Apis mellifera*), siendo su defensividad el factor determinante que lleva al abandono de la actividad apícola (Brizuela, 2007) y a los daños más notables en la salud pública. Los apicultores del municipio de Maravatío lo han ubicado como el segundo problema en importancia que limita el desarrollo de su actividad.

Las abejas africanizadas arribaron a México en 1986, provenientes de Centroamérica, aunque su origen se remonta hasta el continente africano (con la subespecie *Apis mellifera scutellata*), de dónde fueron traídas a Brasil, en 1956, con fines de investigación en un inicio. Alrededor de un año después, se escaparon y diseminaron en el resto de América. Actualmente se encuentran distribuidas en todas las regiones apícolas del país con diferentes grados de saturación (SARH, 1995).

Las abejas africanizadas son de menor tamaño que las europeas (aunque eso no es apreciable a simple vista), además se caracterizan por un alto comportamiento defensivo, enjambrador y migratorio (Guzmán, 1996). Tienen cinco veces más abejas guardianas que las europeas puras y una respuesta más rápida para la defensa de sus nidos, pues por lo regular el número de agujijones que dejan en sus víctimas es mayor que los producidos por las abejas europeas (Brizuela, 2007). Las abejas africanizadas han ocasionado en nuestro país una baja notable en el número de colmenas y en la producción.

Pero el principal impacto del proceso de africanización se da en la salud pública, ya que han muerto y siguen muriendo cientos de personas y miles de animales por el elevado comportamiento defensivo de esta subespecie de abejas (Murillo, 2007).

Según los estudios de Ayala (2002), la mayor parte de los accidentes ocasionados por picaduras de abejas africanizadas ha sido reportada en adultos, principalmente por su exposición laboral o porque se encontraban en lugares abandonados y/o áreas extensas de vegetación silvestre (cementeros, iglesias, terrenos baldíos, escuelas, jardines, sembradíos), preferidos por este tipo de abeja para establecer sus nidos. Las entidades federativas más afectadas, según los casos que han sido registrados, son Puebla e Hidalgo.

El mismo autor afirma que, desde 1988 y hasta el año 2000, se han registrado 350 fallecimientos en todo el país, es decir, 27 defunciones promedio por año. El grupo más afectado fue el de las personas entre 61 y 70 años con 59 casos (17.7%), mientras que los niños y los adolescentes registraron sólo el 1.5% del total de las mismas.

Lo anterior desemboca en el abandono de la actividad apícola y en el terror de la gente hacia los apiarios. Con respecto a eso, se sabe que en México muchos productores apícolas han abandonado esa actividad a causa de la defensividad de las abejas (Brizuela, 2007), mientras que los productores restantes han tenido que adaptarse a las nuevas formas de manejo que implican las colonias de abejas africanizadas y a los continuos accidentes (y pleitos legales, incluso) ocasionados por las mismas hacia la población humana y animal circundante.

En Maravatío, según datos de los apicultores actuales, este fenómeno propició el abandono paulatino de casi el 80% de los apiarios como consecuencia del peligro que representaba para la salud pública (si es que no se tiene cuidado con el manejo de las colmenas), sobre todo de los primeros años de la invasión.

El trabajo con abejas de origen europeo había sido más sencillo debido a la docilidad de éstas y no era obligatorio utilizar equipo de protección (Figuras 39 y 40); también se podía emplazar los apiarios cerca de las viviendas y animales sin que eso representara amenaza alguna pero todo eso terminó. Sólo algunos productores se dieron un tiempo para comparar la productividad de las nuevas colonias, pero con el paso del tiempo optaron por el abandono ya que resultó más sencillo que aceptar las nuevas responsabilidades.

Desde otra perspectiva, los cambios en el manejo de las colonias africanizadas no representaron un gran problema para los productores apícolas que se conservan en el municipio, ya que todos éstos ingresaron a la actividad luego de 1994 (año en que las abejas africanizadas ya habían cubierto todo el territorio municipal) y desde sus primeras prácticas trabajaron con ese tipo de abejas. Para los exapicultores, en cambio, significó un fuerte cambio en el desarrollo de sus prácticas apícolas y una productividad menor de sus colmenas, que se redujo hasta en un 50%.



Figura 39: Vestuario que se podía usar para el trabajo en apiarios antes de la africanización.



Figura 40: Equipo de protección actualmente necesario para el trabajo en un apiario de abejas africanizadas.

Actualmente, la mayoría de los apicultores del municipio (80%) afirmó haber tenido problemas con sus vecinos por causa de las abejas africanizadas, incluso en el 20% de los casos se llegó a demandas legales contra el apicultor. En todas las situaciones se llegó a los reclamos verbales y a daños físicos en los apiarios, como incendios o destrucciones totales y parciales de colonias o equipo apícola.

A nivel nacional, México se preparó con anticipación al ingreso de la abeja africanizada, así que desde 1984 se estableció en el Diario Oficial de la Federación la existencia del Programa de Control de la Abeja Africana, que aplicó ciertas medidas de control (como el monitoreo y la difusión), aunque en ese momento no se especificaron de manera oficial las acciones a realizar.

Sin embargo, el impacto en la apicultura nacional fue más drástico de lo esperado, sobre todo en los primeros años de la llegada de esta abeja, así que en 1994 se establecen, a través de la Norma 002-ZOO-1994 (SARH, 1995), las actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. Según dicho programa, el control de la abeja africanizada en México se daría en cuatro grandes fases: de prevención, de contención, de control y de mejoramiento genético.

En el municipio de Maravatío, como parte del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, se llevó a cabo una serie de pláticas con los apicultores por parte de expertos, además de prácticas de campo y videos sobre el manejo de abejas africanizadas (según lo especificaron las autoridades de la Sagarpa). Sin embargo, en la actualidad ya no existe apoyo alguno derivado de éste para los apicultores.

4.1.2. Ácaro *Varroa destructor*

Existen más de veinte enfermedades conocidas de las abejas melíferas que en conjunto provocan notables pérdidas a la apicultura. De ellas, la varroosis es sin lugar a dudas la de mayor importancia económica y zoonosanitaria, tesis confirmada por los productores apícolas de Maravatío que la han considerado como la primera limitante para tal actividad.

La varroosis es una enfermedad causada por el ácaro *Varroa destructor* (Figura 41), el cual desde 1904 se identificó parasitando a la abeja *Apis cerana* en Asia. En México, el ácaro fue reportado por primera vez en el año de 1992 en el Estado de Veracruz.

Este parásito se alimenta de la hemolinfa y, cuando las infestaciones son altas, ocasiona malformaciones en las alas o abdomen de las abejas jóvenes (Ávila, 2007). También puede ser agente causal de otros padecimientos y propicia la aparición de diversas enfermedades (Zozaya, 1994), además de provocar debilidad en los insectos y, con eso, disminuir la producción de la colmena. De ahí la amenaza que representa para las abejas melíferas.



Fuente: FMVZ, s/a.

Figura 41: Parásito *Varroa destructor* sobre abejas melíferas adultas.

En los países europeos, la varroosis ha causado una extensa pérdida de colonias y pérdidas en la producción de miel, especialmente en regiones de clima templado a frío, ya que al parecer el ácaro es sensible al calor (Zozaya, 1994).

En México, Arechavaleta y Guzmán (2000) demostraron el efecto negativo del ácaro sobre la producción de miel al comparar colmenas tratadas con acaricida y colonias no tratadas contra colonias sanas. Las tratadas produjeron significativamente más miel (61%) a diferencia de las no tratadas, por lo que se infiere que la varroosis puede ser un serio problema para la apicultura mexicana.

En el municipio sujeto a estudio, no se tienen datos sobre el lugar y el momento en que se presentaron las primeras infestaciones con varroa, pero la totalidad de los apicultores afirmó tener colmenas con este ácaro en proporciones variables, que llegan a representar hasta el 80% de sus colonias. Este ácaro ha disminuido la producción de 20 hasta 50% para algunos apicultores aún cuando se le controla.

En cuanto a las políticas sobre este asunto, el 4 abril de 1994, dos años después del ingreso del ácaro *Varroa destructor* al país, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la norma oficial mexicana que aborda la Campaña Nacional contra la Varroosis de las Abejas (Sagarpa, 1997). Dicha norma tuvo por objeto diagnosticar, prevenir, controlar y erradicar la varroosis de las abejas. En ella, se obliga a las personas a dar aviso de la presencia o sospecha del ácaro Varroa y a los apicultores se les da un plazo de tres años para cambiar sus colmenas rústicas a modernas.

Las acciones que planteó la SARH se resumen en: instalar trampas caza-enjambres en rutas de dispersión de abejas o zonas de reproducción para la captura de enjambres silvestres y determinar el tipo de sustancia química que deberá emplearse para el diagnóstico y control de la varroasis. En el municipio, según las autoridades de la Sagarpa, la norma anterior se aplicó a través de asesorías en prácticas con colonias infectadas y sus tratamientos, además de conferencias y proyecciones de videos relacionados con el problema, también se les apoyó con acaricidas. Sin embargo, en la actualidad ya no queda ningún apoyo derivado de esta Norma por parte del gobierno federal.

4.1.3. Pérdida de territorios apícolas por actividades humanas

Otro problema relevante para el sector apícola, a nivel nacional, se refiere a la pérdida o disminución de los territorios aptos (de emplazamiento y de entorno) para el desarrollo de la apicultura; es decir, de aquellos que cuentan con recursos florísticos sanos y abundantes, además de fuentes hídricas y climas adecuados para el desarrollo de las abejas melíferas, que han sido modificados por diversas razones.

El proceso de **urbanización**, el establecimiento de industrias, el crecimiento poblacional y la agricultura de riego han provocado en México severos procesos de deterioro y abatimiento de agua (Oswald, 2007) y de recursos naturales en general, lo que desemboca en la pérdida de territorios con potencial apícola y, obviamente, en su respectiva producción. Además, se expone mayormente al contacto entre la población humana y la de abejas cuando la primera desconoce las prácticas para evitar los accidentes.

Según la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (Cofom, 2005), no hay que dejar de lado que el crecimiento urbano anárquico en las principales ciudades también es otro factor de destrucción forestal. Este fenómeno es resultado del incremento poblacional y de la demanda de vivienda y servicios derivados. Sin embargo, es difícil de apreciar en la vida cotidiana por tratarse de transformaciones graduales.

Por otro lado se encuentra la **ganadería extensiva** que, en algunas regiones de Michoacán sigue impulsándose sobre las selvas bajas y los bosques de transición, con una irreparable pérdida de la biodiversidad (Cofom, 2005) que, para el caso que nos ocupa, se traduce en pérdida de recursos aprovechables para la alimentación apícola.

El 60% de los apicultores de Maravatío ha manifestado complicaciones con el emplazamiento de sus apiarios debidas, principalmente, al incremento de la construcción de viviendas en algunas localidades y al desarrollo de la ganadería extensiva. En todos los casos, han tenido que reubicar los apiarios en otros terrenos para cumplir con los reglamentos sobre el emplazamiento. El 40% restante no se ha enfrentado a situaciones semejantes, aunque algunos productores apícolas admiten que podría suceder en cualquier momento.

La **agricultura mecanizada** y de monocultivos puede tener implicaciones negativas en la alimentación de las abejas, ya que éstas tienen preferencia por la vegetación silvestre y, aún cuando hay cultivos agrícolas que les son altamente atractivos, los insectos en cuestión prefieren la variedad de flora ya que algunas proporcionan néctar, otras polen y otras propóleos; en cambio, los monocultivos no siempre son de las especies preferidas por ellos y pocas veces son capaces de ofrecerles todo lo que requiere la colonia.

Tampoco se debe olvidar que en la agricultura mecanizada el uso de agroquímicos es constante, por lo que se expone a las abejas a posibles intoxicaciones o a desarrollar ciertas enfermedades. Los contaminantes pueden ser emitidos en formas de aerosoles que luego se depositan en el suelo y vegetales, de donde se incorporan a las plantas a través de las raíces y estomas (MAE, 2008) y de a las flores y/o frutos, de donde son tomados directamente por las abejas o los seres humanos para el consumo.

En adición, las abejas (en sus vuelos de exploración y recolección de néctar, polen, agua y resinas vegetales) recogen también una amplia variedad de contaminantes suspendidos que transportan a sus colmenas y que, en última instancia, se transfieren a los productos de la misma (MAE, 2008), en donde pueden ocasionar graves pérdidas en la población de insectos por intoxicación o por la generación de enfermedades, malformaciones, etc.

Así pues, se señala al grupo de los agroquímicos, por su influencia directa en la vegetación apícola, como la mayor amenaza de contaminantes hacia el correcto desarrollo de la de la colonia. En algunos casos, como en la exposición de las abejas a los de insecticidas de la familia de los piretroides, hay pérdida de orientación para dichos insectos (Vandame y Villanueva, 2007).

En resumen, la contaminación del suelo, aire, agua y (consecuentemente) de la vegetación y flora apícola llega a las colmenas a través del pecoreo y ocasiona graves daños a la colonia. Posteriormente repercute en la salud humana.

Para los apicultores del municipio de Maravatío este problema parece ser importante, ya que al menos el 60% de los apicultores tiene ubicados sus apiarios a menos de 2km de distancia de cultivos tratados con todo tipo de pesticidas (Figura 42) y el 20%, además, a la misma distancia de aguas negras. Las fuentes de agua **contaminada** se desprenden del problema anterior y representan un impedimento para el óptimo desarrollo apícola, ya que los insectos no tienen agua con la limpieza requerida para mantener sana la colonia y, por el contrario, esas aguas pueden ser un foco de infecciones para las mismas y afectar la producción.

El río Lerma (Figura 43) es uno de los casos más conocidos que hace su aparición en la localidad de Tziritzécuaro y, debido a los desechos industriales que arrastra, representa un riesgo para las abejas melíferas del apiario ubicado en Rancho de Guadalupe. Por fortuna, ambas localidades no carecen de agua y existen varios arroyos y manantiales de agua limpia que, antes de unirse al Lerma, abastecen del líquido vital a las pocas colmenas que tiene el productor de la segunda localidad mencionada.



Figura 42: Aplicación de plaguicidas en el cultivo de maíz. Rancho de Guadalupe, Maravatío.



Figura 43: Vista del río Lerma en su recorrido por la exhacienda de Guadalupe, a menos de 3km de distancia del apiario de la localidad. No es posible observar la contaminación de las aguas debido a que las lluvias han levantado los sedimentos del fondo.

Lo anterior se agrava al considerar que ningún productor puede mantener en constante vigilancia a sus colmenas al 100% (como sería posible hacerlo en el caso de ganado bovino, por ejemplo) y, aunque pudiera, quedaría pendiente el problema para las abejas silvestres.

Por otro lado, debe considerarse que la **deforestación** es, en sí misma, consecuencia de la presión poblacional sobre la tierra (urbanización y actividades económicas, por ejemplo) y causa directa de pérdida de biodiversidad y ecosistemas; con lo que perjudica a las colonias de abejas.

Actualmente, los desmontes de tierras forestales para fines agropecuarios y urbanos se han vuelto una moda, pues representan el 80% de las causas de destrucción forestal en el Estado de Michoacán (Cofom, 2005), a pesar de que con ello no existen garantías de incrementar la productividad agrícola o ganadera y, por el contrario, se expone a la naturaleza a graves daños que también tienen un costo social elevado.

Tanto la quema como la tala indiscriminada de bosques para utilizar los suelos en la cría de animales o cultivos, disminuye el área de alimentación natural de los insectos, reduciendo sus niveles de productividad (Dearriba y Valerino, 2004). Debe señalarse que si bien las especies arbóreas como pinos y encinos no son fuentes nectaríferas y poliníferas importantes, lo son por el hecho de servir como soporte a todo un ecosistema que por medio de otras especies cubre ese requisito. Además, en este apartado no se hace referencia a un tipo de bosque sino a todos esos ecosistemas, en conjunto.

Así, tan sólo en 25 años se han deforestado en Michoacán más de un millón de hectáreas de bosque (Aguilera, 2008). Según la Comisión Forestal del Estado de Michoacán, la superficie de deforestación en el estado representa entre cuatro y cinco veces la superficie que a su vez se reforesta, a lo que hay que agregar que la sobrevivencia de los árboles plantados únicamente asciende al 38% (León, 2007). Las principales regiones de deforestación son: Oriente (a la cual pertenece Maravatío y cuya superficie erosionada es de 109,198 hectáreas) y Tierra Caliente (Aguilera, 2008).

Con respecto a los apicultores de Maravatío, el 60% manifestó tener problemas con la tala de bosques hacia los alrededores de sus apiarios (Figuras 44 y 45) y aseguran que ha sido posible percibir un ligero decremento en la producción luego de algunos años debido a este proceso.

Ahora bien, según Bocco et-al (2000) el bosque templado en Michoacán tiene un 36% de probabilidad de convertirse en bosque abierto y sólo un 23% de mantenerse como bosque templado. Por su parte, la selva tiene una probabilidad similar de cambio a otras coberturas vegetales, cultivos y selva baja abierta (13, 15 y 14% respectivamente). La probabilidad de permanecer como selva baja es de 50%. Por lo que se hace inminente los daños a los ecosistemas naturales y a la actividad apícola no sólo del municipio sino de todo el estado.



Figura 44: Área deforestada a menos de 1km del apiario de Las Joyas 1. Maravatío.



Figura 45: Deforestación en los bosques aledaños al apiario de San Miguel El Alto. Maravatío.

Los **incendios forestales** tienen causas fundamentales de tipo social o económico y son otro caso de posible amenaza para la producción apícola, ya que no solo pueden afectar directamente a las colmenas (al ser incineradas) sino devastar grandes áreas, con lo que disminuyen drásticamente el alimento natural de las abejas y obligan al productor a suministrar alimentación artificial (Dearriba y Valerino, 2004) para mantener la población en su sitio aunque, como ya ha mencionado anteriormente, esta técnica no representa una solución para el problema sino un paliativo para disminuir las pérdidas.

Según la Comisión Forestal de Estado de Michoacán, Maravatío no es uno de los municipios que presente más incendios ni las mayores superficies afectadas si se le compara con el resto de la entidad, aunque eso no implica que las áreas de vegetación apícola estén exentas de dichos fenómenos. Según el 40% los apicultores, estos los incendios han dañado su producción por lo menos una vez desde que se dedican a la actividad, al incinerar parte de los apiarios o al provocar el abandono de las colmenas cuando se encuentran cerca de los mismos y, por otro lado, al disminuir su producción hasta en un 20% como consecuencia de la pérdida de vegetación.

En este municipio el promedio es apenas de un incendio al año, aunque el número suele incrementarse en algunos años por fenómenos como El Niño, que en 1998, contribuyó a que se presentaran hasta tres. La superficie siniestrada abarcó 195 hectáreas mientras que para ese mismo año se reforestaron apenas 65 (INEGI, 1999).

4.1.5. Plaga de los chapulines o langostas

Las langostas son insectos que pertenecen al orden Orthoptera y a la familia Acrididae, la cual incluye unas 5000 especies conocidas, aunque de todas ellas sólo unas pocas son muy dañinas (Buj, 2008). Según la SAGARPA (2007), entre las principales especies localizadas en el Estado de Michoacán, se encuentran *Sphenarium purpurascens*, *Chapentier brachystola*, *Melanoplus differentialis*, *Taeniopoda eques* y *Boopedum rufipes*, las cuales están consideradas dentro de las más agresivas.

Estos insectos son capaces de vivir en una gran variedad de ecosistemas y ocasionan daños royendo las hojas, las flores, los frutos, las simientes, las cortezas o los brotes de las plantas y pueden, incluso, romper las ramas de los árboles cuando se posan en masa (Buj, 2008). La familia Acrididae tiene la capacidad para cambiar sus hábitos y conducta cuando su población es numerosa, llegando a ser gregaria, que es cuando se considera la plaga. Por otro lado, si la densidad de población de langostas es baja se comportan como chapulines ordinarios (RTA, 2001).

El chapulín o chocho, como se le conoce localmente, ha sido la plaga más devastadora de los cultivos ubicados al sur y sureste de México (principalmente), pues ataca a cerca de 400 especies vegetales entre cultivos agrícolas (maíz, trigo, alfalfa, caña de azúcar, plátano, ciruelo, frijol, chile, henequén, aguacate, naranjo, limón) y vegetación silvestre (Sagarpa, 1995), por lo que los daños que ocasiona a la actividad apícola se hacen evidentes. Basta con seguir el razonamiento de que estas plagas terminan con toda la

vegetación que hay a su paso (natural o cultivada) y representan, por lo tanto, competencia para la abeja melífera en la consecución del alimento.

Se estima que ha ocasionado pérdidas anuales a la agricultura nacional por varias centenas de millones de pesos, de igual modo, es capaz de propiciar daños que van desde el 20% del volumen de la producción hasta la pérdida total de algunos cultivos cuando son atacados por grandes colonias de este insecto (Sagarpa, 2007). Además, llegan a formar mangas que consumen en 24 horas cinco veces su peso y logran desplazarse hasta 20 km/hora, abarcando grandes extensiones (Sagarpa, 1995).

Los principales estados afectados son Campeche, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (RTA, 2001). En Michoacán, los municipios más afectados son Morelia, Zamora, Contepec, Maravatío y Zinapécuaro, mismos en que durante el año 2003 se detectaron hasta 400 chapulines por metro cuadrado cuando, según las autoridades de desarrollo rural, es a partir de 18 insectos en adelante que se considera de gravedad.

Para los apicultores de Maravatío, este fenómeno ha sido una limitante de su producción y, aunque no es comparable con los daños ocasionados en el sureste del país, el 100% de los apicultores aseguró sufrir las consecuencias de esa plaga al acabar con la vegetación apícola silvestre o cultivada (Figuras 46 y 47). En el municipio sigue latente y aparece casi cada año, según afirman algunos apicultores.

Por todo lo anterior, desde 1949 se organizó en nuestro país la campaña contra la langosta a favor de productores de cultivos básicos de escasos recursos, reforzada por la norma oficial mexicana de 1995 que establece como obligatoria la campaña contra la langosta, principalmente en las once entidades más afectadas (RTA, 2001). Se consideró que dado que el insecto forma mangas en ciertos lugares y momentos, se ha determinado que la forma de luchar contra ella sea principalmente de carácter preventivo, el cual consiste en abatir las poblaciones con oportunidad impidiendo que formen esos grupos y, por consiguiente, lleguen a causar daños económicos (Sagarpa, 1995).

Así pues, el programa de control incluyó el muestro en áreas específicas para delimitar las zonas infectadas por el insecto, el control cultural recomendado a los agricultores para detectar chapulines, la aplicación de sustancias en las áreas donde se ha comprobado su presencia (desde sustancias más biológicas hasta químicos potentes) y, por último, la divulgación y capacitación hacia los productores agrícolas en general.

En Maravatío, la Sagarpa ofrece apoyos a los agricultores para el control de chapulín, pero no a los apicultores y de los primeros no todos controlan la plaga, lo que limita la efectividad en la fumigación, pues los insectos se mueven constantemente y regresan a las áreas fumigadas una vez que el efecto de las sustancias ha pasado. Es por eso que el 60% de los apicultores ha decidido ya no matar los chapulines luego del desánimo provocado por la escasa cooperación entre vecinos.



Figura 46: Chapulines jóvenes devorando la vegetación inmediata al apiario El Naranjo. Maravatío.



Figura 47: Chapulines adultos devorando una hoja de Vara Blanca (de alto interés apícola) en áreas aledañas a los apiarios de Las Joyas 1 y Las Joyas 2. Maravatío.

4.1.6. Amenazas a corto plazo

Las siguientes cuestiones no son consideradas aún como problemas para la apicultura nacional, y para el municipio en cuestión mucho menos, pero sí representan una grave amenaza a futuro para la producción y es por ello que se han considerado en este trabajo. En lo que se refiere al colapso de las colmenas aún no se ha reportado eventos en territorio mexicano, en cambio, sobre el pequeño escarabajo de la colmena ya se han dado los primeros reportes en el norte del país. El cambio climático, por su parte, ya empezó a mostrar sus impactos en los diversos ecosistemas de la Tierra y, seguramente, en la apicultura no habrá excepción.

4.1.6.1. Pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*)

El pequeño escarabajo de la colmena pertenece al Phylum Artrópoda, Clase Insecta, Orden Coleóptera y Familia Nitidullidae (Figura 48). Es originario de África pero allí no es considerado como un problema importante, ya que las abejas de ese ambiente (como la *Apis mellifera scutellata*, *Apis mellifera adansonii* y *Apis mellifera capensis*) están adaptadas a él. Sin embargo, en el resto del mundo y con otras subespecies de abejas melíferas, no sucede lo mismo.



Fuente: FMVZ, s/a.

Figura 48: Pequeño escarabajo de la colmena atacando una colonia.

El pequeño escarabajo de la colmena realiza una metamorfosis completa pasando por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. La larva es la fase dañina de la plaga. Según Sanford (2008), las colonias de abeja melífera parecen soportar poblaciones

grandes de adultos sin mayores problemas. Éstos, sin embargo, son capaces de poner gran cantidad de huevos que se convierten rápidamente en larvas, produciendo daños en la colmena y en las alzas llenas de miel desprotegidas por las abejas.

Los escarabajos jóvenes son muy activos, se alimentan de polen y cría. Las hembras eligen fisuras o cavidades oscuras de la colmena para depositar los huevos (12 diarios). El periodo de incubación puede tardar de uno a seis días y después de ese tiempo el huevo se transforma en larva. Cuando esta alcanza su máximo desarrollo, busca la luz para salir de la colmena y enterrarse en el suelo con la finalidad de completar su metamorfosis (Reyes et-al, 2007).

En tierra húmeda la larva puede conectarse por un túnel a la superficie regresando a ésta antes de pupar, es por ello que se pueden observar larvas alrededor de las colmenas infestadas. Durante el cambio de larva a pupa el insecto es vulnerable. La composición del suelo también puede ser una variable del óptimo desarrollo, la mayoría de los escarabajos emergen después de tres o cuatro semanas, la temperatura ideal para un buen desarrollo es mayor de 10°C. Las tierras arenosas pueden ser un medio ideal para pupar, en cambio, tierras arcillosas no son aptas para el desarrollo del coleóptero. Al finalizar esa etapa, el escarabajo emerge como adulto, comenzando a volar a temprana edad y así puede entrar a la colmena para continuar el ciclo (Reyes et al., 2007).

Los escarabajos adultos se alimentan de la cría de abejas, depositan sus huevos en el panal y defecan sobre la miel almacenada en las alzas y cámara de cría, produciendo que ésta fermente; las larvas perforan los panales dañando a la cría de las abejas. Al haber muerte de cría existirá menor población adulta y menor producción de miel. Además, la poca miel que se pueda tener va a estar fermentada como consecuencia de la defecación de los adultos aunada a otras secreciones, que hacen la miel líquida. La miel fermentada en las colonias muertas no es consumida por las abejas, lo que ocasionará pérdidas al apicultor porque tampoco podrá venderla ni consumirla (Reyes et al., 2007).

Además, este escarabajo también provoca el aumento en la susceptibilidad hacia otras enfermedades, lo cual se traduce en pérdidas económicas nuevamente para el productor (Reyes et al., 2007).

Las alzas retiradas que no son extractadas pero que son almacenadas por los apicultores también pueden ser infestadas por el escarabajo antes de que la miel sea extraída, lo que origina pérdidas al apicultor (Sanford, 2008).

En 1998 se reportó por primera vez en Estados Unidos (Reyes et al., 2007) y en México, hasta finales de 2007, no se había tenido ningún reporte, pero en abril de 2008 se presentaron los primeros casos en Coahuila (Hernández5, 2008). Actualmente, la Sagarpa ha anunciado que se tomarán medidas más significativas en todos las entidades fronterizas con la finalidad de detener la diseminación de esta plaga por todo el país y, por ejemplo, en Baja California serán muestreadas 4500 colmenas de abejas (más del 50%).

Según los expertos, se espera que el impacto de esta plaga en la apicultura nacional, si es que no se combate a tiempo, sea semejante al del ácaro varroa y que merme la producción de la misma manera.

En el municipio de Maravatío, el 60% de los apicultores ya está alertado sobre los posibles daños que el pequeño escarabajo puede ocasionar. La difusión se hizo por parte de la Sagarpa a través de folletos y películas, pero algunos apicultores se enteraron al asistir a cursos o seminarios sobre apicultura porque no tuvieron contacto con dicha institución. El 40% restante, en cambio, desconoce totalmente el tema, por lo que se encuentra más vulnerable ante tal amenaza que, tal como se ha visto recientemente, ya se encuentra en nuestro país.

4.1.6.2. Colapso de las colonias de abejas

El colapso de las colonias de abejas consiste en la desaparición de las obreras luego de que salen de la colmena al pecoreo y ya no vuelven, dejando en ella a la reina, a las abejas obreras jóvenes, a los zánganos, a la cría y a las reservas de néctar y polen (Vandame y Villanueva, 2007). Y como estos individuos no son capaces de alimentarse por sí mismos mueren en poco tiempo y la colonia completa desaparece sin dejar rastro alguno.

Este raro mal fue detectado en el año 2006, en Estados Unidos, y para el 2007 ya estaba en Canadá, Polonia, España, Alemania, Suiza, Reino Unido, Brasil, Guatemala, Italia, Grecia, Portugal y Sudáfrica (Garza, 2007).

No se sabe a ciencia cierta cuál es la causa de tal fenómeno. Sin embargo, son innumerables las hipótesis que los científicos y los apicultores arrojan como posible origen del fenómeno. Según Garza (2007), entre éstas, y sin garantía de que se incluya la verdadera causa, se encuentran: el calentamiento global; las ondas electromagnéticas; las ondas de comunicación; la radiación ultravioleta, los pesticidas, algún patógeno o parásito, el estrés, la sobrepoblación u organismos genéticamente modificados (OGM). Aunque la teoría de las ondas electromagnéticas (Stever y Kuhun, 2004) como causa del colapso de las colmenas fue desmentida por los mismos autores asegurando que la interpretación de su teoría fue equivocada; lo mismo que la referida a las ondas de comunicación.

Por otro lado, la hipótesis que alude a alguna enfermedad exótica o nueva pierde fuerza por el hecho de que el fenómeno se ha incrementado en zonas de agricultura intensiva y no en cualquier territorio como suele suceder en los casos de enfermedad nueva (Vandame y Villanueva, 2007), que no discriminan ningún sitio.

En cuanto a los Organismos Vivos Modificados (OVM) liberados en el ambiente, no se sabe con certeza si afectan o no el desarrollo de las abejas. Aunque algunos investigadores que han experimentado con cultivos transgénicos y convencionales, aseguran que en el primero hubo menos abejas y mariposas que en el segundo (Yoke,

2005). En estudios recientes, se ha sugerido que las abejas que están ingiriendo polen de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) están teniendo graves problemas digestivos. Lo anterior da muestra de que, a pesar de faltar investigación al respecto, las abejas reconocen en los OGM algo que las afecta.

Lo único claro es que la causa sigue sin ser comprobada y que, según Vandame y Villanueva (2007), es probable que la mortalidad actual se deba a una interacción entre varios factores, por lo que será difícil encontrar una razón de manera sencilla. Los mismos autores añaden que “cualquiera que sea la razón de los problemas, en principio, es preocupante que su origen posiblemente radica en las prácticas humanas”, inconscientes y escasas de ética.

Los daños principales que ocasiona este fenómeno se presentan en las actividades agrícolas, porque muchos cultivos dependen de la polinización para fructificar y algunos científicos afirman que, de continuar la desaparición de las abejas, el efecto podría ser equiparable al del cambio climático global, cuando éste alcance su momento más crítico (Garza, 2007). Además, tampoco debe dejarse de lado que el abandono de las colmenas significa daños económicos para el productor apícola, ya sea por pérdidas de su inversión en recursos (colonias de abejas) o por la disminución que, como consecuencia de ésta, disminuirán las cosechas.

Países como Estados Unidos, debido a la amenaza que representa este fenómeno para el sector agropecuario, tienen todo un equipo de investigadores del más alto nivel en la búsqueda de las causas que dan origen al problema. Sin embargo, en México, debido a que todavía no se han reportado casos al interior del territorio, las autoridades, organizaciones de apicultores y personas involucradas con el sector, no han tomado medida alguna para disminuir los daños de su posible impacto en la apicultura nacional.

En Maravatío, el 100% de los apicultores entrevistados desconoce o nunca ha escuchado hablar del colapso de las colmenas, incluso los de mayor nivel de escolaridad. El mismo porcentaje tampoco ha recibido alguna información relacionada por parte de alguna autoridad, de manera que de presentarse entre sus colonias seguramente no lograrían siquiera identificarlo.

4.1.6.3. Cambio climático global

El calentamiento global significa un incremento en la temperatura promedio de la superficie de la Tierra, debido a la liberación de gases a la atmósfera (como bióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y el metano) procedentes de las actividades humanas, en su mayoría, que provocan un efecto invernadero.

Según el Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado aproximadamente 0.74°C en el último siglo (Gay, 2000) con diversas consecuencias: “disminuirá la disponibilidad de agua, se estará más ceca del estrés hídrico en muchas regiones, y casi la mitad de la

vegetación –sobre todo los bosques templados o regiones templadas- no tendrá la rapidez para adaptarse a esas condiciones de clima” (Conde, 2007).

México ocupa el 14º lugar mundial en la emisión de bióxido de carbono a la atmósfera, con 512 millones de toneladas, que significa el 2% del total mundial (Mayagoitia, 2007). Así, no sorprenden los pronósticos que señalan que nuestro país tendrá temperaturas promedias arriba del calentamiento global promedio (Oswald, 2007), incluso de hasta 2°C a 4°C (Gay, 2000) traducidas, entre otras cosas, en un cambio severo en las precipitaciones en las áreas áridas y semiáridas del país (que abarcan más de 80% del territorio nacional), y mayor precipitación con sequía interestival más larga en el trópico húmedo. Además, se espera un aumento en el nivel del mar (Golfo de México), huracanes de mayor intensidad y cambios en los ciclos de lluvia, entre muchos otros (González, 2007).

Según la Semarnat (2007), Michoacán está entre las entidades más vulnerables ante el calentamiento de la tierra. Tan sólo en Morelia los efectos ya empiezan a sentirse. Anteriormente, la ciudad presentaba variables de 13°C entre el día más caliente y más frío del año; sin embargo, ahora pueden llegar a los 30°C, situación atribuida al efecto invernadero.

Bajo el modelo Hadley, en el escenario A1, se encontró que la temperatura media anual en la región en que se localiza Maravatío puede incrementarse hasta 1.18°C para la década de los años 2020 y hasta 3.27°C para los años 2050 (Cuadro 23), valor indicado para todas las estaciones meteorológicas consideradas en este trabajo. En cambio, para el escenario B2 se espera que la temperatura media anual se incremente en 1.4°C para la década de los años 2020 y en 2.35°C para los años 2050.

Cuadro 22: Temperatura media anual proyectada para las décadas de los años 2020 y 2050 en las estaciones que cubren la región de Maravatio, según los escenarios A1 y B2 del modelo Hadley.

ESTACIÓN CLAVE	TEMPERATURA MEDIA ACTUAL °C	ESCENARIO A1		ESCENARIO B2	
		2020s	2050s	2020s	2050s
11002	18.47	18.67	21.74	18.75	20.82
11076	19.33	19.54	22.60	19.62	21.68
11077	18.93	19.14	22.21	19.22	21.29
11166	18.91	19.12	22.19	19.20	21.27
15245	9.30	9.41	12.58	9.44	11.66
16078	17.88	18.08	21.16	18.15	20.24
16111	17.66	17.86	20.93	17.93	20.01
16115	16.44	16.62	19.71	16.69	18.79
16121	16.15	16.33	19.43	16.40	18.51
16124	13.93	14.08	17.21	14.15	16.29
16129	15.58	15.76	18.86	15.82	17.94
16145	17.92	18.12	21.19	18.19	20.27
16199	16.88	17.06	20.15	17.13	19.23
16213	12.69	12.83	15.96	12.88	15.04
16255	13.91	14.06	17.18	14.12	16.26

Elaboración propia. Fuente: CICS (2000-2003).

Esto preocupa porque, de acuerdo con el Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, con un grado más habrá: a) desaparición de los glaciales tropicales, b) gran cantidad de blanqueamiento de los corales que afectaría los arrecifes de los océanos y c) millones de habitantes en Latino América, y en muchas otras partes del mundo, sujetos a un mayor estrés hídrico (Gay, 2000).

En cuanto a la precipitación, es posible observar una clara diferencia entre los incrementos que cada escenario y serie de tiempo ofrecen, según la estación de que se trate (Cuadro 23).

Cuadro 23: Precipitación anual promedio para las décadas de los años 2020 y 2050 en las estaciones que cubren la región de Maravatío, según los escenarios A1 y B2 del modelo Hadley.

ESTACIÓN CLAVE	PRECIPITACIÓN ACTUAL MM	ESCENARIO A1		ESCENARIO B2	
		2020s	2050s	2020s	2050s
11002	755.60	766.69	727.29	726.33	746.59
11076	728.40	739.09	701.11	652.22	719.71
11077	765.70	776.94	737.01	736.04	756.57
11166	785.20	796.72	755.78	658.66	775.84
15245	854.40	866.94	822.38	821.31	844.21
16078	905.20	918.49	871.28	812.46	894.41
16111	870.95	880.54	838.31	738.06	860.57
16115	826.50	838.63	795.53	698.36	816.64
16121	884.70	897.68	851.55	850.43	874.15
16124	797.30	809.00	767.42	670.29	787.79
16129	878.80	891.70	845.87	787.09	868.32
16145	843.70	856.08	812.08	714.89	833.64
16199	795.10	806.77	765.31	706.63	785.62
16213	788.30	799.87	758.76	757.77	778.90
16255	856.30	868.87	824.21	823.13	846.09

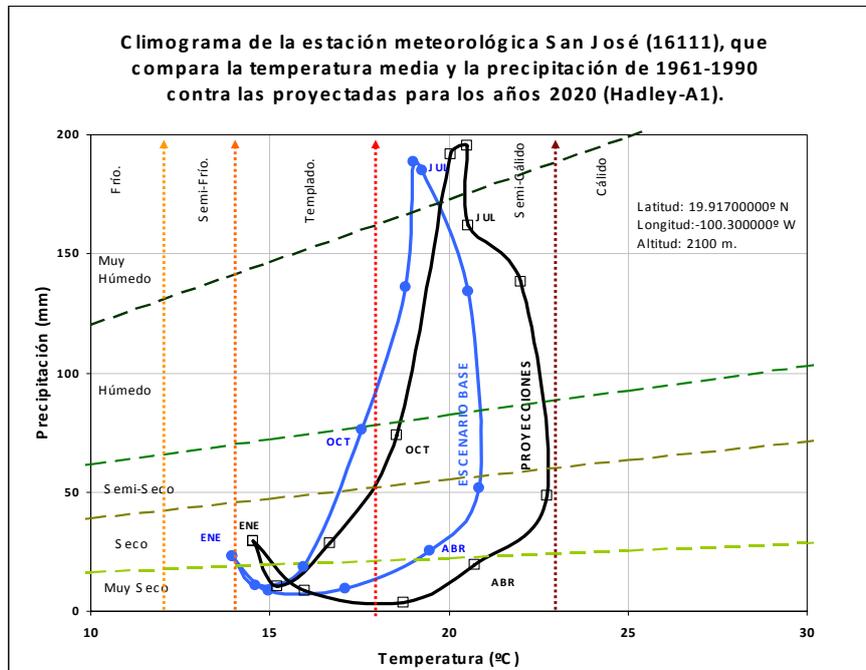
Elaboración propia. Fuente: CICS (2000-2003).

Así, bajo el escenario A1 la precipitación anual promedio se incrementa en más del 1.47% para la década de los años 2020 pero para los años 2050 su crecimiento se vuelve negativo (-3.75%). Por su parte, el escenario B2 sugiere valores del -3.87% para los 2020 y del -1.19% para la década de los años 2050.

Lo anterior significa que aún cuando la precipitación anual de A1 parece incrementarse los próximos años, en un plazo mayor tiende a disminuir de manera considerable y más definitiva; mientras que en el escenario B2 decrece para los años 2020 y 2050 (en que se mantiene como negativo) sólo que para el último periodo mencionado ya es tan sólo del -1.19% contra el -3.75% que se tendría el escenario A1 para la misma fecha, de manera que se comprueba que es el escenario B2 el que presupone menos efectos negativos para la vida en el planeta y los ciclos biológicos.

Pero todo lo mencionado antes es apenas en la distribución de los promedios anuales, ya que el cambio climático producido por las actividades económicas supone, también, oscilaciones importantes en la distribución anual de ambas variables. Así, por ejemplo,

en la estación meteorológica San José, seleccionada por su proximidad hacia los apiarios del sureste del municipio (El Naranjo, Santa Rosa y San Miguel El Alto), es posible apreciar la distribución anual de la temperatura media y la precipitación, tanto en la actualidad como en las décadas de los años 2020 (Figura 49) y 2050 (Figura 50) según las proyecciones en Hadley, bajo el escenario A1

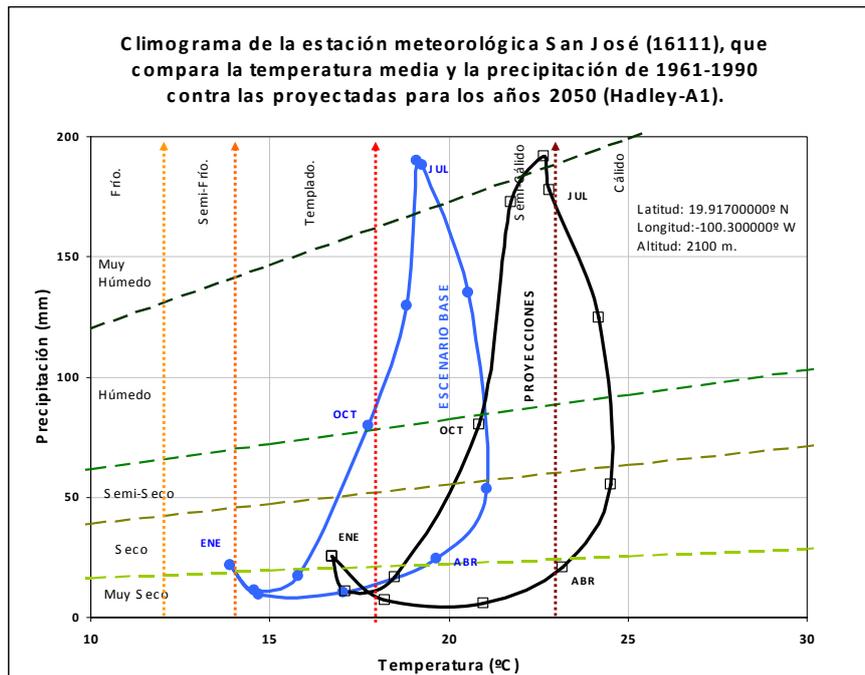


Elaboración propia. Fuente: SMN (2005).

Figura 49: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para la década de los años 2020, en la estación meteorológica San José, bajo el escenario A1 del modelo Hadley.

Nótese para la década de los 2020 la irregularidad en la distribución de la temperatura y la precipitación en los meses del periodo húmedo del año (parte superior), en que en algunos meses como julio la temperatura se incrementa en más de 1°C y la precipitación disminuye casi 30 mm. Para septiembre el incremento de temperatura es similar, pero el incremento de la precipitación que se espera es mucho mayor, casi de 40 mm. De manera que con toda seguridad se afectaría a los cultivos de temporal y la vegetación silvestre que depende del periodo húmedo y, en consecuencia, a la producción apícola.

Para los años 2050, las diferentes distribuciones anuales de la precipitación y de la temperatura media son más notorias que para los 2020, en casi todos los meses del año, incluso, en el climograma (Figura 51) es posible observar que el subtipo de clima cambia, desde templado a semicálido para los meses de octubre a marzo y desde semicálido a cálido para el resto del año.



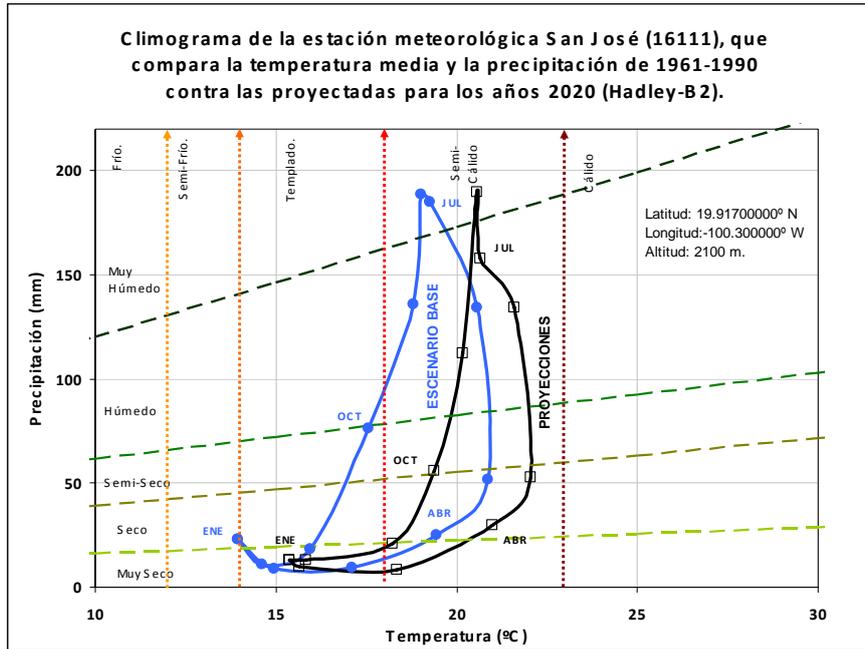
Elaboración propia. Fuente: Datos ERICIII.

Figura 50: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para la década de los años 2050, en la estación meteorológica San José, bajo el escenario A1 del modelo Hadley.

Para la misma estación bajo el escenario de emisiones B2, son nuevamente octubre y septiembre; meses que se pueden considerar como los de más cambios anuales en cuanto al régimen de lluvia, con cerca de 30 mm menos para las proyecciones de la década de los años 2020 con respecto a los datos de 1961-1990. En cambio, es septiembre el mes con mayor crecimiento en la temperatura, pues alcanzará casi 1°C más para los años proyectados (Figura 59). Por su parte, los cambios en la temperatura de la estación meteorológica serían mayores también para octubre.

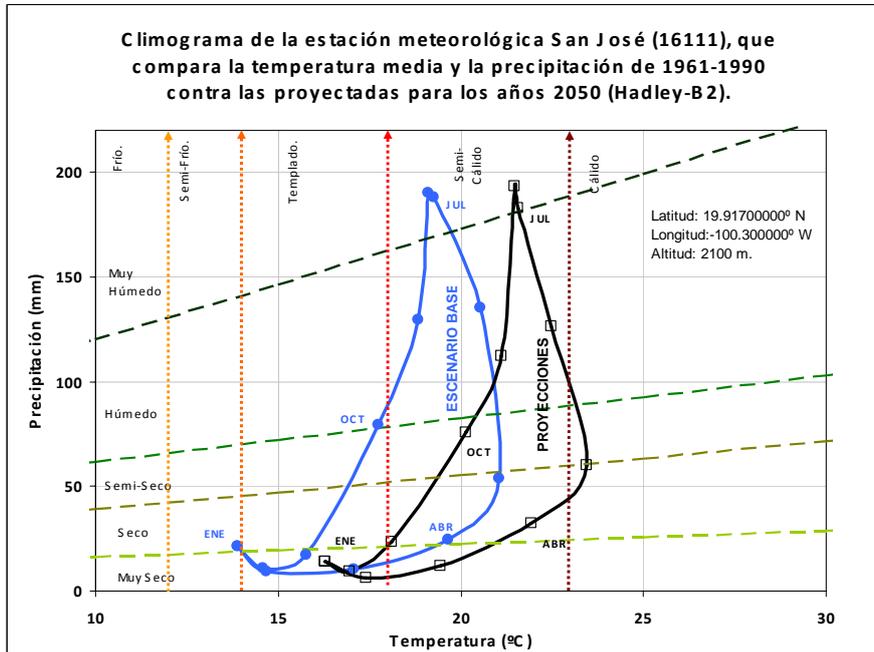
Para los años 2050 bajo el mismo escenario, también es posible observar que el subtipo de clima cambia, desde templado y semicálido hasta semicálido y cálido para la mayor parte de los meses. Sin embargo, el cambio las variaciones son menores comparadas con el escenario A1, ya que apenas el mes de mayo es el que cambio de subtipo (Figura 52).

Para los años 2020, de manera independiente al escenario empleado, se espera un ambiente tanto más cálido como más húmedo, aunque esto es relativo porque el incremento en las temperaturas no será homogéneo, habrá meses en que las precipitaciones y las temperaturas medias se incrementarán notablemente y otros en los que sucederá lo contrario (con lo que se favorecerán las inundaciones y sequías en diferentes momentos), es decir, se perderá la distribución que hasta el momento se habían tenido como normal.



Elaboración propia. Fuente: Datos ERICIII.

Figura 51: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para la década de los años 2020, en la estación meteorológica San José, bajo el escenario B2 del modelo Hadley.



Elaboración propia. Fuente: Datos ERICIII.

Figura 52: Proyecciones de la temperatura media y de la precipitación para la década de los años 2050, en la estación meteorológica San José, bajo el escenario A2 del modelo Hadley.

Para los años 2050 la situación se agudiza, aunque ya se nota más la diferencia entre los dos escenarios considerados y es posible inferir que bajo el A1 los efectos negativos en cuanto a la disponibilidad de agua serán mayores.

Para la apicultura, las modificaciones climáticas de los ecosistemas que hacen posible la producción apícola actual son de especial interés. Por el lado de la comodidad de las abejas, el incremento en la temperatura contribuiría a que el territorio municipal se vuelva más adecuado para ellas (considerando el rango de los 14-22°C indicado por la Sagarpa-e, s/a), pues en cuatro de las quince estaciones trabajadas se tiene un promedio anual menor a los 14°C (La Jordana, Temascales, Irimbo y Ucareo) que podría elevarse hasta entrar en ese rango y hacer más cómodo el ambiente.

Sin embargo, por el lado de la vegetación se espera que el impacto de este fenómeno sea negativo. Según Gay (2000), el 50% de la cubierta vegetal del país cambiará, siendo los más afectados los bosques templados de pino encino, con lo que se hace evidente que las especies encontradas en las zonas de transición se perderán y, en palabras de Conde (2007), “si estos eventos climáticos efectivamente hacen desaparecer más de la mitad de la vegetación en zonas templadas, estamos perdiendo biodiversidad que no vamos a recuperar, son procesos irreversibles”.

El punto anterior es importante porque los climas templados son los que predominan en Maravatío y las diversas especies de flora apícola pueden desaparecer (si no son capaces de adaptarse a los cambios climáticos) o cambiar sus ciclos productivos, con lo que también modificarían el ciclo de vida de las abejas.

Con la agricultura sucederá algo similar, el país reducirá en 50% la superficie apta para el maíz, 50% la superficie apta para bosques y una gran cantidad de cultivos verán afectados sus rendimientos. Al respecto, el 60% de los apicultores maravatienses estuvo de acuerdo en que hay más tiempo seco durante los últimos años y que el periodo de lluvias se ha retrasado, por lo que han llegado a disminuir su producción porque algunas floraciones no logran completar su desarrollo. Algunos atribuyen este fenómeno a la deforestación y a la contaminación, el resto desconoce las posibles causas.

De lo que no hay duda es que el fenómeno desatará cambios en cadena, que empezarán con incrementos en la temperatura pero que afectarán posteriormente la precipitación, la vegetación y la disponibilidad de los recursos hídricos. Así que si desaparecen los bosques, la disponibilidad de agua será menor porque éstos son los captadores de la humedad ambiental que se transforma en lluvia.

4.2. Problemas que afectan a los apicultores y al proceso productivo en general

Está claro que para hablar de la producción apícola no basta con hacer referencia a fenómenos que afectan exclusivamente a las abejas melíferas, ya que los insectos no producen solos sino que son parte de una actividad productiva en la que el apicultor juega un papel primordial, por eso que se ha decidido abordar algunos temas políticos, sociales o económicos que perjudican (o favorecen, en su caso) a quienes se dedican a esta actividad y al sistema productivo.

4.2.1. Escasos programas de apoyo

Los programas de apoyo dirigidos a incrementar la producción apícola son escasos, tanto a nivel federal como local, y en todos los casos se trata de apoyos derivados de Alianza para el Campo que, según lo establece la Sagarpa en sus lineamientos, involucran al gobierno en sus tres niveles.

El objetivo general de este programa consiste en impulsar los agronegocios en el medio rural. Así que los apoyos que ofrecen están dirigidos a la capitalización de las unidades de producción rural, al mejoramiento de los procesos productivos, comerciales, organizativos y empresariales, mediante apoyos para servicios de capacitación, asistencia técnica y de consultoría. Los recursos federales que se asignan a los programas de Alianza son subsidios complementarios a las inversiones de los productores rurales, que van desde el 10 hasta el 70% según el grado de marginación de la localidad en donde viva el solicitante (establecido por el Conapo en el 2005) y según el programa específico de que se trate.

Uno de esos programas específicos es el denominado “Activos productivos”, coordinado por autoridades federales y municipales, que permite a los apicultores (por medio de algún proyecto productivo) solicitar asesoría técnica o apoyos para comprar equipo y formar organizaciones apícolas. Sin embargo, no se han recibido solicitudes dentro de este programa todavía y, según los productores (60%), esto se debe a que los trámites son bastante burocráticos y algunas veces los apoyos no llegan completos hasta ellos.

También desprendido de Alianza para el Campo existe, actualmente, sólo un programa de tipo monetario (apoyo directo a la producción) denominado “Uso Sustentable de los Recursos Naturales para la Producción Primaria”, dentro del área de ganadería. Los requisitos para tener acceso al mismo se pueden consultar vía electrónica (ya que en las oficinas delegacionales de la Sagarpa la difusión es escasa) y consisten, básicamente, en poseer (individualmente o por grupos) de 10 a 175 colmenas para recibir \$75 por cada una, y de 176 a 1500 colmenas para recibir \$60.

4.2.2. Desorganización del gremio

La organización o la desorganización de los productores en una unidad territorial es un punto clave para comprender la problemática de ese sector.

En Maravatío, hace alrededor de una década, se desintegró el comité apícola que había operado desde varios años atrás, coordinado por funcionarios de la Sagarpa, cuyos integrantes procedían tanto de Maravatío como de algunos municipios vecinos (Senguio y Tlalpujahuá, por ejemplo). Las sesiones del comité se realizaban al menos una vez por semana y se planteaban las diversas problemáticas del gremio, al mismo tiempo que se visitaban (por turnos) los apiarios de algún productor para revisar que todo estuviera en orden.

Sin embargo, con el paso del tiempo, los apicultores comenzaron a retirarse de la organización, algunos argumentando que se perdía mucho tiempo en las sesiones (además de quejas con respecto a la frecuencia de éstas) y la mayoría porque (debido al alto costo que significaba ser apicultor luego de la africanización y de la llegada del ácaro *Varroa destructor*) decidió abandonar la actividad. Es así como el comité llegó a su desintegración y como de los casi 30 apicultores que llegaron a existir hasta finales de los años 80 se ha reducido el número a 5 en el año 2008.

Estar desorganizado hace al gremio de apicultores más vulnerable ante los problemas actuales. Algunas limitantes para los productores desorganizados son, por ejemplo, que tienen menor atención por parte de las autoridades de gobierno en cuanto a sus necesidades o a la formulación y aplicación de programas de apoyo.

Además, la organización les da a los apicultores la capacidad de controlar los precios, de buscar capacitación y asesoría técnica, de adquirir vehículos de transporte y equipo apícola y de realizar programas de información al público (por su cuenta) cuando los programas gubernamentales son insuficientes o inadecuados.

4.2.3. Desinformación y rechazo social

Para hablar sobre la desinformación (considerándola como información escasa o equivocada), es necesario analizarla desde la forma en que se presenta entre los distintos actores sociales: las instancias gubernamentales, los apicultores y la sociedad en general, ya que cada uno la vive de manera diferente.

a) Las autoridades de gobierno

En el caso de las autoridades municipales, tal parece que la actividad apícola no tiene la menor relevancia, ya que desconocen en su totalidad la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán y, en consecuencia, las obligaciones y derechos que la misma les confiere. De manera que la información apícola anual que debe ser enviada a la Secretaría de Agricultura del Estado no se manda y, de hacerse, no sería confiable porque a los apicultores no se les hace ningún tipo de encuesta (si ni siquiera existe un registro de ellos).

El desconocimiento de esa ley por parte del gobierno (más la negligencia que los caracteriza) da como resultado que en cuanto se presentan problemas por picaduras de abejas africanizadas, se le confiera mayor credibilidad a quienes han sido dañados y se le imponga sanción inmediata al apicultor, sin indagar a fondo las causas que provocaron el accidente y sin considerar los casos en que el productor está cumpliendo con toda la normatividad vigente para la instalación de apiarios. En pocas palabras, el apicultor es siempre responsable de los daños, a pesar de que en Maravatío el 100% de los apicultores no ha tenido accidentes con sus abejas en su familia o con su ganado, lo que permite inferir que los ataques por abejas son, con frecuencia, provocados por las víctimas.

El hecho de que las autoridades municipales no se encuentren informadas sobre los beneficios y productos de la actividad apícola, contribuye a que no se generen programas locales de apoyo para la misma y, menos aún, la difusión de los mismos.

Las autoridades federales en materia apícola, por su parte, se encuentran más cercanas a los apicultores aunque también desconocen ciertas amenazas a la apicultura nacional (por ejemplo el colapso de las colmenas) o no las tienen contempladas como un problema serio, de manera que no hacen difusión al respecto. Son mínimos los esfuerzos del Distrito de Desarrollo Rural, localizado en Maravatío, por dar a conocer los servicios y programas de apoyo para la producción aún cuando conocen a los apicultores del municipio, ya que consideran que es el apicultor el que debe buscar la información por ser el beneficiado.

Así, para informar al sector apícola sobre las plagas de *Varroa destructor* o de *Aethina tumida*, por ejemplo, se recurrió a videos, folletos y algunas prácticas de campo que comprendían técnicas de control. No obstante, éstas últimas se otorgan con mayor facilidad a los apicultores organizados.

b) Los apicultores

En el caso de los apicultores, la desinformación toma otros matices. Para empezar, ya se ha mencionado que la difusión de los servicios y programas que ofrece la Sagarpa es escasa, y ahora que los medios electrónicos de información están de moda, no es raro ver que sean éstos los preferidos para dar a conocer al público los apoyos y las novedades. Lo anterior está basado en la idea del ahorro de papel pero, en este caso, el tipo de público al que se dirige (los apicultores). Hay que recordar que el 20% de los productores apícolas del municipio nunca ha utilizado una computadora y que, del resto, hay otro porcentaje (40%) que no sabe realizar las consultas en Internet, además de que el 100% de ellos no cuenta con ese servicio en casa ni tiene acceso al mismo.

Por otra parte, la desconfianza sobre el proceder del gobierno, tal vez heredada desde la época de la conquista a los mexicanos y completada con las experiencias de rechazo o desinterés que han tenido de parte del mismo desde hace ya varios años, ha dado como consecuencia que los apicultores recurran con escasa frecuencia a los funcionarios de gobierno para informarse sobre los programas o apoyos al sector apícola. Aunque lo anterior no justifica el desinterés que han demostrado algunos productores apícolas con respecto a su actividad, ya que su obligación es, de igual manera, estar al día con respecto a los problemas recientes y apoyos relacionados con la misma.

La falta de información entre los apicultores da lugar a que se encuentren con una mayor vulnerabilidad ante los nuevos problemas o amenazas que atentan contra la armonía en sus colmenas, a que los escasos apoyos generados por el gobierno (principalmente federal) se queden sin ser aprovechados y a que, incluso, se vean en

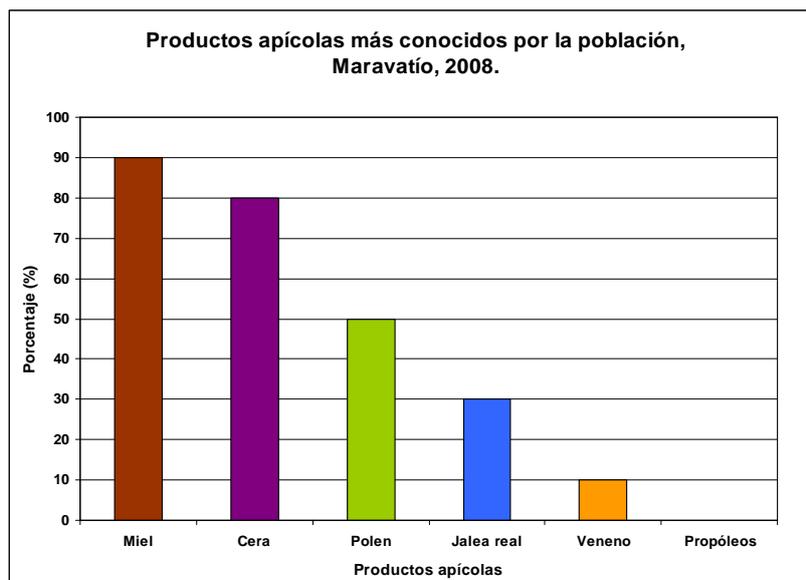
desventajas legales cuando enfrentan demandas por no estar al día con la normatividad para la instalación de apiarios.

c) La sociedad

La desinformación en que se encuentra la gente con respecto al sector apícola, por lo menos en el municipio de Maravatío, es un problema bastante amplio e importante ya que va a determinar el consumo y la percepción que se tenga sobre los productos apícolas, sobre las abejas y sobre los apicultores.

De los consumidores evaluados en el municipio, por ejemplo, se encontró que la miel y la cera son los productos más conocidos por la población del municipio (Figura 53), pero sólo el 50% de las personas encuestadas identifica lo que es el polen (el porcentaje incluye el polen en las flores) y menos del 30% tiene idea de lo que es la jalea real o el veneno; el caso extremo lo ocupó el propóleos, cuyo porcentaje fue cero.

Lo anterior es una muestra clara de que la población del municipio desconoce los productos derivados de la colmena y, más aún, sus cualidades.



Elaboración propia. Fuente: Encuestas en el municipio de Maravatío, 2008.

Figura 53: Productos derivados de la apicultura que la población identifica, Maravatío, 2008.

Otro ejemplo es el referido a la coloración de la miel, pues el 60% de los consumidores prefieren los colores claros porque erróneamente los relacionan con la pureza. Sin olvidar que también existe una marcada preferencia por la miel en estado líquido, ya que el 30% de la población considera como adulterada a la miel cristalizada aún cuando se las ofrecen directamente los productores.

Los medios masivos de información juegan un papel esencial en el contexto apícola, ya que dominan ideológicamente las masas, y en el caso de las abejas africanizadas han provocado una total satanización. Prueba de ello son las innumerables notas

periodísticas sobre accidentes con abejas, en cuyos textos se menciona con bastante frecuencia como culpables a los insectos y se les acusa de asesinos, peligrosos, bravos.

Estos medios, carentes de ética, hacen lo que sea con tal de ser los más vistos, oídos o leídos por la sociedad, así que aprovechan los accidentes con abejas para hacerse publicidad. Lo más frecuente es ver en las notas periodísticas con letras enormes las palabras “abejas asesinas matan” sólo para llamar la atención. De todas las noticias revisadas para este trabajo (citadas en la bibliografía), sólo una realizó un reportaje de utilidad para el público (El Sur, 2006) en que se daban las medidas sobre cómo evitar los ataques de las abejas, el resto prefiere abordar los aspectos negativos de dichos insectos.

Es obvio que estos medios exageran sus notas, pero la mayor parte del público (sobre todo aquellas personas que no tienen un nivel de escolaridad o criterio amplio) suele caer en ese juego y satanizan a las abejas sin escuchar una opinión especializada al respecto. En Maravatío, el 100% de las personas encuestadas calificó a las abejas de asesinas y aseguró haberse formado esa opinión con base en lo escuchado y leído en los medios de información masiva, principalmente cuando se inició el proceso de africanización en nuestro país.

Lo anterior desemboca en el rechazo que tiene la gente hacia los apicultores y hacia la instalación de apiarios en terrenos vecinos a sus viviendas. Esta misma razón es la que lleva al vandalismo, pues sumada a los sentimientos de “envidia” que tienen éstos, los ha llevado a cometer daños en los apiarios. Lo curioso del asunto es que ninguno de estos sujetos se acercó a los productores para aprender la actividad.

Es importante destacar que del total de las agresiones hacia los apiarios y apicultores del municipio, en el 25% de los casos no hubo daño a personas o animales, al parecer los vecinos únicamente se sintieron amenazados.

El resultado de la desinformación (convertida en rechazo social) es un grupo de apicultores que necesitan mover sus apiarios constantemente para evitar problemas mayores. Por desgracia, no todos ellos cuentan con vehículos de transporte para realizarlo y, quienes se cansan de esta frecuente movilización de las colmenas, optan por abandonar la actividad, como sucedió los primeros años del proceso de africanización en el municipio.

4.2.4. Bajo nivel de tecnificación y capacitación

Los apicultores del municipio de Maravatío tienen una tecnificación de baja a media y su producción es únicamente de miel, en algunos casos llegan a producir un poco de cera pero es para uso de sus colmenas.

En cuanto al equipo se refiere, el 20% de los productores no cuenta siquiera con equipo de protección completo y sólo el 40% cuenta con sala de extracción exclusiva (Figura

54), por lo que la miel se extrae (en el 60% restante) al aire libre y se expone a contaminarse con los patógenos o impurezas que arrastran los vientos. Además, sólo uno de los productores cuenta con estampadora de cera (Figura 55), así que el resto acude con él para realizar esa labor o se tiene que esperar a que las abejas lo realicen solas (que implica más tiempo de las abejas que bien se puede destinar a la recolección de néctar).



Figura 54: Extractor de miel del único productor que lo posee en el municipio. El Naranjo.

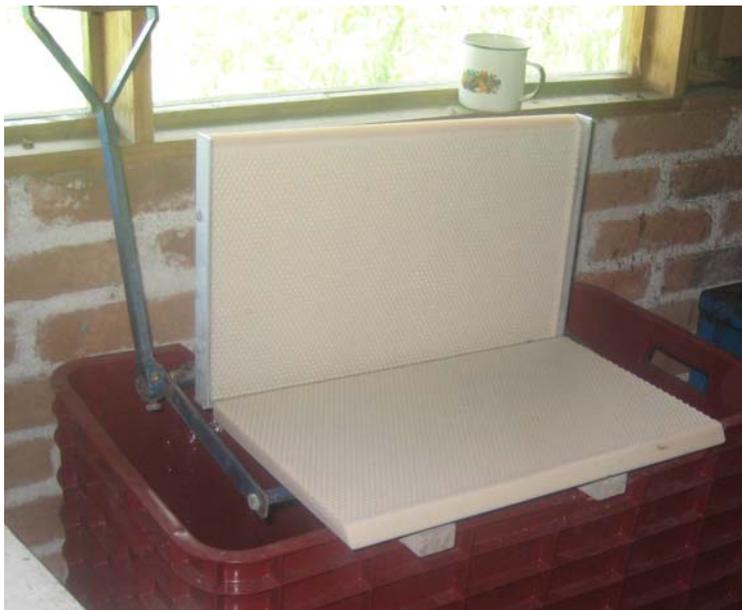


Figura 55: Estampadora de cera, de suma importancia para elevar la producción. El Naranjo, Maravatío.

Con respecto a la producción única de miel debe mencionarse que, además de la falta de tiempo, para aprovechar otros productos (polen, propóleos, jalea real, veneno) y manufacturarlos, es necesario contar con equipo especializado y capacitación técnica adecuada que, con excepción de un apicultor que produce algunos derivados del propóleos, los apicultores de Maravatío no poseen.

Para la recolección del polen, por ejemplo, es necesario contar con colonias fuertes y sanas y no sobreexplotarlas. Se requieren trampas que desprendan del cuerpo de la abeja las bolitas de polen (que estos insectos transportan en su tercer par de patas) al momento en que ésta ingrese a la colmena, el costo aproximado de cada trampa varía de \$100 a \$200 según sus características específicas. Posteriormente, el polen debe ser secado (para evitar que se desarrollen en él microorganismos nocivos), por lo que se hace necesario contar con un secador solar o de gas, que realice el proceso lentamente (no rebasar los 40-45°C) y sin exponerlo al sol directo para evitar la pérdida de sus propiedades, el precio de un secador comercial es de aproximadamente \$10,000. La limpieza del polen consiste en retirar las basuras, restos de abejas muertas, etc., que se hallan mezclado con el mismo, puede realizarse manualmente cuando la producción es mínima. El último paso consiste en envasar y mantener en congelación para evitar el desarrollo de polillas. El promedio máximo de vida del polen es de 7 meses (FMVZ, s/a).

Para la producción de jalea real y el aprovechamiento del propóleos y del veneno se requiere, básicamente, lo mismo (equipo apícola especializado que implica costos altos y una capacitación constante por parte de los productores para saber en qué momento y cómo realizar la producción); por lo que no ofrece potencial de desarrollo para los apicultores que no pueden invertir tiempo y dinero en la actividad.

La polinización, por su parte, significa un beneficio notable para el agricultor y para el apicultor ya que, cuando decide hacerlo, representa ingresos extras por la renta de sus colmenas. No obstante, pocos apicultores tienen la capacidad de rentar sus apiarios para tal fin, pues se requiere de vehículos de transporte y equipo especializado para la movilización, además de conocer la legislación específica y mantener una estrecha vigilancia de las colonias por los daños que pueda ocasionar a la salud pública.

En Maravatío, esta práctica no se realiza debido al temor que suscitan las abejas en la gente mal informada, pero también al hecho de que los apicultores consideran a la apicultura siempre como segunda actividad y no le dedican el tiempo que la manufactura de sus productos requeriría.

4.2.5. Adulteración de la miel

Según González y Sánchez (2001), si se intenta evaluar la calidad de la miel de una manera objetiva se tendría que recurrir a dos criterios muy simples y válidos para todos: la pureza (la miel de abeja no debe adulterarse) y la higiene (la miel de abeja no debe contener sustancias nocivas para la salud), ambas afirmaciones tiene como base la

norma oficial mexicana referida al etiquetado de la miel (SE, 2001). El cuidado de la higiene de la miel debe abarcar desde el emplazamiento del apiario hasta el manejo de las colonias, la cosecha y su distribución al consumidor (transformada o no) y corresponde al apicultor vigilar el proceso.

Sin embargo, existe otro obstáculo que le impide al consumidor tener miel de calidad y que ya no es responsabilidad del productor: la adulteración. Según diversas fuentes (Gutiérrez, 2005; Ibarra, 2007; Noticias Apícolas, 2008), se estima que cerca del 50% de la miel vendida en México se halla adulterada, ya sea porque se encuentra mezclada en diferentes proporciones con jarabe de maíz (fructuosa) o se ofrezca hasta un 100% de éste último. Este hecho no es algo nuevo, según Root (2002) desde 1897 ya se mencionaba en publicaciones especiales la adulteración con jarabe de maíz a la miel.

Esto, sin duda alguna representa una de las principales limitantes para el mercado de la miel, ya que pese a los problemas de salud que pudiera ocasionar la ingesta del producto adulterado y de la ausencia de las propiedades medicinales de la miel, también se afecta la economía de los productores (Gutiérrez, 2005) porque estas sustancias se venden a menos de la mitad del precio de la miel y los consumidores las prefieren al no saber lo que en realidad están comprando. Es característico ver al vendedor de miel adulterada con una carretilla de miel envasada en frascos o vasos sin etiquetar, y miel sobre panales viejos cubiertos con abejas muertas (porque vivas no se acercan a la fructuosa), para convencer a los consumidores de que es miel pura y éstos, al estar desinformados, caen en la trampa.

Lo anterior provocó que la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco) llevara a cabo en el 2007 un operativo para evaluar diferentes mieles que se ofrecen a la venta y retirar del mercado aquellos productos que decían serlo y no lo eran. Este operativo abarcó la Ciudad de México y los estados de Michoacán, Nuevo León y Tamaulipas, que poseen el mayor número de casos sobre adulteración de miel de abeja reportados (Noticias Apícolas, 2008). Según la Profeco (2007), los resultados de este operativo indican que de 46,754 presentaciones de productos anunciados como miel, más del 85% no lo eran.

Tal como sucede en el resto del Estado, en Maravatío este es un notable problema. En el mercado municipal, se tiene en venta jarabe de maíz como miel pura de abeja (Figura 56); que en realidad se trata de fructuosa con diferentes proporciones de miel, azúcar o piloncillo. En estos casos no fue necesario llegar al laboratorio, ya que al preguntar a los vendedores si estarían dispuestos a someter sus productos a una prueba que corroborara la autenticidad de su miel, aceptaron que ésta se encontraba rebajada y mezclada con algo de jarabe de maíz. Su justificación es el argumento de que “la miel pura tendrían que venderla bastante cara”.

Lo grave del asunto es que más de la mitad de los consumidores de miel la compran en esos mercados (60%) y que el 80% de los mismos aseguró no saber identificar la miel pura; el 20% restante, que aseguró reconocer la miel pura, se guía únicamente por el color (argumento no válido para identificar miel auténtica). De manera que vuelve a salir

a flote la desinformación que favorece, al mismo tiempo, el consumo de productos adulterados.



Figura 56: Venta de jarabe de maíz como miel pura. Mercado municipal de Maravatío.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS A FUTURO DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE MARAVATÍO

5.1. Evaluación de la producción apícola municipal y su problemática

La actividad apícola municipal se encuentra en una situación difícil y, según los mismos apicultores, es más fácil que desaparezca a que se incremente la producción.

Según las estadísticas oficiales, los volúmenes de miel y de cera que se producirían en algunos años más no difieren mucho de los actuales. De hecho, la producción de cera necesita 270 años más para reducirse a la mitad (de 1 tonelada en el año 2006 a media tonelada en el 2277) ya que su incremento porcentual anual es de apenas -0.25%. En cambio, la producción de miel ha tenido un incremento positivo del 1.43% y en 60 años más podría duplicarse (de 22 toneladas en el 2006 a 44.7 en el año 2066) si se mantiene ese índice de crecimiento.

Además, según el potencial apícola del municipio, es posible obtener hasta dos cosechas anuales si es que se ubica puntualmente a los recursos apícolas, incluso sin necesidad de tener que mover los apiarios porque existen especies nectaríferas y poliníferas que durante todo el año pueden dotar de recursos a las colmenas (como la bola del rey y la gualda).

Pero ni las proyecciones estadísticas ni el potencial apícola son suficientes para determinar las perspectivas de la apicultura en este municipio y, mucho menos, cuando esos datos no han coincidido con la realidad. En primer lugar porque el contexto cambia a cada instante y no al mismo ritmo, pues se van agregando nuevos procesos que aceleran o detonan esos cambios y que, seguramente, van a impactar el desarrollo de la actividad apícola (sea positiva o negativamente) a un ritmo diferente. En segundo, porque la realidad no es matemática y las acciones humanas no son predecibles, de manera que sólo pueden hacerse hipótesis al respecto y, por último, hay que considerar el hecho de que los datos oficiales ni siquiera tienen un origen confiable.

Lo que sí queda claro es que la problemática del gremio es compleja, tal como lo es la sociedad en general, y que todos los problemas (disgregados en el capítulo cuatro) forman parte de una realidad poco positiva para los productores apícolas maravatienses.

Entonces, para comprender la problemática apícola municipal es necesario evocar a las políticas públicas rurales de nuestro país que, al menos los últimos quince años, presentan características marcadas de segmentación, reflejadas en una gran variedad de programas especializados por administraciones distintas (Leonard *et al.*, 2006). Lo cual va a limitar la ejecución de los mismos y su aprovechamiento por parte de los apicultores, que tienen que mover sus trámites del Ayuntamiento municipal al Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (Cader) Maravatío según la época del año en que se encuentren y, para casos de mayor apoyo, deben acudir hasta las instalaciones del

DDR al que pertenece Maravatío (en Zitácuaro) o hasta Morelia con las autoridades estatales, de manera los gastos de inversión se incrementan para el apicultor. Además, se ha establecido que los apoyos deben solicitarse a través de proyectos productivos y, según los grados de escolaridad que presenta la mayor parte de los apicultores, difícilmente podrían elaborar un proyecto ajustado a las especificaciones puntuales que indican éstas instancias de gobierno (menos aún si están desorganizados).

Pero el trámite tampoco es el principal obstáculo, sino el hecho de que los programas de apoyo son escasos y con enfoques equivocados que dan prioridad a los productores grandes o comerciales en detrimento de los pequeños (considerados de traspatio), cuando la lógica debería ser apoyar más al que tiene menos para lograr un mayor bienestar del productor y reducir las desigualdades sociales.

Está claro que no existe el interés por desarrollar esta actividad en ningún nivel de gobierno, prueba de ello es que no existe siquiera un registro de los apicultores en el Ayuntamiento municipal ni en las oficinas de Sagarpa o se desconoce en su totalidad la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán, aún cuando ésta última obliga a al gobierno local a llevar el control respectivo y rendir informes anuales sobre la actividad.

Lo anterior es consecuencia del triunfo de los mercados sobre las políticas gubernamentales (Santos, 2000). Precisamente, esto se ve reflejado en las medidas que se han tomado para incrementar el volumen y la calidad de la miel que se exporta, propósito que no han logrado con mucho éxito porque para los cinco últimos años las exportaciones mexicanas de miel están en función de las chinas o argentinas en que sus gobiernos sí invierten en la actividad (Güemes *et al.*, 2003); mientras que hacia el interior apenas se han realizado apenas algunos operativos para quitar del mercado la producción fraudulenta de miel y ninguna campaña de información para combatir el consumo de productos apícolas adulterados. Así se crea lo que Santos (2000) llama "territorio nacional transformado en espacio nacional de la economía internacional", en que las necesidades locales o nacionales han pasado a un segundo término por atender a las demandas del exterior.

Otro eje fundamental para el análisis de la actividad apícola en el municipio es la desorganización de los productores. Según Tinajero (2007), en la apicultura "se hace necesario considerar la importancia de la acción colectiva para conservar, manejar y mejorar los recursos naturales". Si los productores apícolas no se organizan, tienen menor probabilidad de gozar los apoyos gubernamentales para el desarrollo de su actividad y de generarse, ellos mismos, las oportunidades que no existen en los programas públicos. Mientras quedan a merced de lo que el "buen gobierno" quiera darles y así la producción no se puede incrementar.

En cuanto a la información, considerada como un recurso estratégico en la actualidad, tiende a ser exclusiva y únicamente transita en circuitos restringidos (Santos, 2000), sobre todo en organizaciones políticas centralizadas como las de nuestro país, con lo que se crea una jerarquización entre zonas que tienen acceso a ella y áreas que no. Entre los apicultores el no tener acceso a Internet los pone en desventaja antes los problemas que acechan la actividad porque los programas de apoyo tienen mayor

difusión por este medio que en las mismas oficinas de la Sagarpa (o del Ayuntamiento), al igual que otras publicaciones técnicas como la revista Notiabeja (elaborada por la Sagarpa). Gracias a que amplía el poder de comunicar y permite rapidez e incluso instantaneidad en la transmisión y recepción de mensajes y órdenes, a este medio de comunicación se le conoce como el manipulador de la información (Santos, 2000).

Por su parte, el consumo de miel adulterada es consecuencia indirecta de la falta de información, porque quienes la compran no investigan su origen y, por lo tanto, no exigen calidad. Adquieren la miel sin revisar que esté etiquetada o sin leerla. Si eso ocurre con la miel no debe esperarse otra cosa sobre el resto de los productos apícolas que son menos conocidos.

En este momento, la adulteración afecta más a los consumidores que a los apicultores debido a que la producción de miel tiene su mercado seguro (incluso a veces no alcanza a satisfacer la demanda local). Sin embargo, de incrementarse la producción se tendría que buscar nuevos mercados y al llegar a la cabecera municipal se suscitara la competencia de la miel pura contra la miel adulterada que se ofrece en los locales del mercado municipal, con la desventaja de que ésta última se ofrece a un precio mucho más bajo (más del 50%).

Así, tal como lo afirma Traber (1986; citado en Santos, 2000), “la información, desigual y concentradora, es la base del poder”. Una región desprovista de medios para conocer anticipadamente los movimientos de la naturaleza, la movilización de los mismos recursos técnicos, científicos, financieros y organizacionales, obtendrá una respuesta comparativamente menos eficiente que aquella que sí los tiene. Es por ello que de no hacerse mayor difusión de las amenazas en puerta (*Aethina tumida*, el colapso de las colonias de abejas y el cambio climático) será más difícil para los productores nacionales hacerles frente por carecer de una infraestructura institucional de apoyo, de programas de fortalecimiento y de esquemas de asesoría científica para responder a emergencias (Garza, 2007).

La capacitación implica un mayor aprovechamiento de las colmenas mediante técnicas modernas de manejo o la manufactura de productos derivados (jabones, tónicos, jarabes, champús, velas, cremas, etc.); pero tiene un alto costo económico para un apicultor aficionado o de traspatio que pretenda realizarlo por su cuenta.

Sobre el nivel de tecnificación de los apicultores, es necesario mencionar que no se requiere utilizar grandes maquinarias (tal como sucede en otras actividades) para poder ofrecer productos de calidad al consumidor; se trata más bien de contar con el equipo básico de protección y para sus labores apícolas, preferentemente de material inoxidable (acero). Pero los instrumentos también tienen un costo elevado que el 60% de los productores no podría pagar individualmente.

El grado tecnológico es importante porque si la vegetación natural es insuficiente para alimentar a las abejas, los cultivos agrícolas y la capacidad tecnológica pasan a jugar un papel fundamental como elementos que sustituyen y mejoran las fuentes nectaríferas y poliníferas naturales y la calidad de los productos. La combinación de

ambos factores (naturales y derivados de la acción humana), da como resultado un ambiente óptimo para el desarrollo apícola, aunque en la mayor parte de los casos esta conjunción no se logra, por lo que uno u otro pueden explicar, casi en su totalidad, la apicultura de un lugar determinado. Además, son la ciencia y la tecnología los elementos que van a permitir a los productores controlar la defensividad de las abejas africanizadas, las plagas y otros problemas que las acechan (varroa, chapulines, africanización, *Aethina tumida*) que son técnicamente manejables (Murillo, 2007).

Sobre las abejas africanizadas, la mejor alternativa para contrarrestar los efectos negativos es el mejoramiento genético de las poblaciones, principalmente por medio de la introducción de una reina virgen europea que reduzca el comportamiento defensivo de las colonias, aunque eso implica costos adicionales que con frecuencia sólo pagan los productores comerciales, entre los que no entran los productores maravatenses.

Por otro lado, para el control de la varroosis los principales métodos incluyen la utilización de sustancias químicas. En México se han utilizado plaguicidas como fluvalinato (Aapistán), flumetrina (Bayvarol), amitraz y coumafos (Rodríguez1, 2007); el primero, incluso, llegó a proporcionarse por la Sagarpa durante los primeros años del ingreso del ácaro a nuestro país. Sin embargo, el uso de productos químicos conlleva algunas desventajas: a) varroa desarrolla resistencia a los acaricidas como respuesta de selección natural; b) los acaricidas dejan residuos en la miel y en la cera; c) los compuestos pueden llegar a ser tóxicos para las abejas y para los seres humanos y/o contener sustancias carcinogénicas y; d) tratar a las colonias bajo estos métodos es costoso (Guzmán, 1995).

Otra forma menos común de control de la varroosis es a través de sustancias naturales como el timol, el ácido oxálico y el ácido fórmico, que según Ávila (2007) no ocasionan efectos secundarios en las abejas. El ácido oxálico ha sido efectivo en periodos en que no hay cría en las colonias y por eso funciona muy bien en tratamientos de otoño en climas templados. En México algunas personas lo utilizan y en Maravatío esta sustancia el 40% de los apicultores aseguró tenerlo como control, a pesar de no ser un producto autorizado por la Sagarpa (Guzmán, 2005).

El ácido fórmico es un producto naturalmente encontrado en la miel y, por ello, es muy atractivo como acaricida. Sin embargo, es caústico y debe usarse con equipo de protección para evitar quemaduras. Sus desventajas incluyen que puede matar abejas adultas y provocar que la reina deje de poner por un tiempo o que sea desconocida y eliminada por las abejas (Guzmán, 2005). Empero, el 20% de los apicultores del municipio en cuestión aplica el ácido fórmico para controlar varroosis.

También se ha encontrado que más de 150 aceites esenciales han mostrado cierta eficacia contra varroa. Entre estos están los aceites de menta, orégano, mejorana y clavo. Pero poco se sabe sobre las concentraciones que funcionan mejor o sobre los métodos de aplicación y sus efectos colaterales en las abejas (Guzmán, 2005), de manera que su uso y su eficacia disminuyen.

Sobre el control biológico, algunos hongos como *Hirsutella*, *Metarhizium*, *Beauveria* y *Verticillium*, han mostrado eficacia contra el ácaro pero aún faltan muchos estudios de campo para determinar cómo se distribuyen en las colonias, cómo pueden mantenerse en ellas sin perecer y su grado de eficacia y sus efectos colaterales (Guzmán, 2005).

Según Guzmán (2005), la solución a largo plazo para el control de varroosis será el desarrollo de abejas resistentes al ácaro. Sin embargo, desarrollar abejas resistentes no es fácil de lograr y de demostrar, sin olvidar los altos costos económicos y de tiempo que eso representa.

Todo lo anterior es causa de que el 40% de los apicultores de Maravatío no controle la varroosis con alguna sustancia, principalmente por temor a la contaminación de sus productos aunque también se debe a que desconocen otras alternativas o no tienen los recursos necesarios para implementar el control.

El caso de las langostas no es tan diferente al anterior. Se recomienda a los productores remover el suelo para detectar cualquier emergencia de la plaga (RTA, 2001), ya que los chapulines ovan en pastizales y terrenos baldíos y con esto se les expone a los huevecillos a la intemperie y a sus enemigos naturales (Sagarpa, 1995); pero eso significa un gran esfuerzo físico en terrenos amplísimos que, generalmente, no son propiedad de los apicultores y en los cuales se requiere de trabajo en equipo que pocas personas desean realizar, sobre todo en las áreas de vegetación silvestre.

Como control biológico contra los chapulines han funcionado de manera eficaz los hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana*, *Metharhizium flavoviridae* y *Metharhizium anisopliae* (Sagarpa, 1995), aunque estos requieren una aplicación especializada y se encuentran poco difundidos.

Por su parte, el control químico es la herramienta más eficiente que se ha encontrado para combatir la plaga de chochos, se utilizan plaguicidas como paratión metílico al 3%, paratión metílico 720 y malatión 100E; pero presentan un problema ecológico por sus características toxicológicas. Las feromonas (mezcladas con exudados de árboles) son otra forma de control ya que se utilizan para atraer a los insectos hacia trampas tóxicas (RTA, 2001). Sin embargo, el empleo de sustancias químicas implica una comunicación constante entre los aplicadores y la población porque éstas pueden causar intoxicaciones u otros problemas de sanidad animal al ganado y a las abejas.

Sobre el pequeño escarabajo de la colmena (PEC), se han realizado diferentes investigaciones para determinar cual es el mejor método de control, pero de los químicos, naturales, físicos y mecánicos, biológicos y genéticos, que existen, ninguno ha resultado ser 100% eficaz (Reyes *et al.*, 2007).

Entre los tratamientos físicos y mecánicos para este escarabajo, destaca la trashumancia a lugares donde no haya escarabajos y la remoción de tierra para interrumpir la metamorfosis de la plaga. Pero la trashumancia implica costos económicos que no todos los apicultores pueden pagar y la remoción, por su parte, requiere mano de obra y tiempo que pocos productores poseen.

Los tratamientos químicos más eficientes han resultado ser Check mite (Coumaphos al 10%) y Gard Star (permetrina al 40%). El primero se presenta como tiras plásticas y provoca una mortalidad de 90.2% en escarabajos adultos y 92.2% en larvas, aunque es un producto restringido en México; la segunda sustancia debe diluirse para luego ser asperjada en la tierra, alrededor de las colmenas con la intención de romper el ciclo de vida del escarabajo. Sin embargo, Reyes *et al.* (2007) asegura que pueden ser sólo un pequeño freno para evitar la dispersión del escarabajo, pues ninguno ha demostrado efectividad para terminar con la plaga.

Sobresale el uso de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger* como control biológico para esta plaga, aunque pueden provocar enfermedades en la cría de las abejas y algunas zoonosis. También se han buscado opciones en el comportamiento defensivo de las abejas, específicamente en los comportamiento de aprisionar escarabajos e higiénico, pero todos esos estudios siguen en proceso y se encuentran escasamente difundidos en el municipio dado que no se han probado en México.

De todas las plagas anteriores sobresale la vulnerabilidad de los apicultores como consecuencia de la escasa capacitación y tecnificación, más que de las propias amenazas que representan esos seres vivos para las abejas.

En cuanto al uso de suelo, resulta obvio que es consecuencia de la presión demográfica sobre el territorio, por lo que si la población sigue en aumento cada vez serán menos los lugares en que se pueda realizar la actividad apícola. El crecimiento poblacional también trae consigo cambios en las actividades económicas y mayor presión en el medio ambiente al satisfacer las necesidades humanas, en detrimento de las áreas de conservación y la alteración de los ecosistemas locales, tal como ocurre en el municipio de Maravatío, en que son insuficientes o deficientes las acciones de conservación de áreas de vegetación natural, pues actividades tan sencillas como la reforestación (Figura 57) o el control de la contaminación (Figura 58) no son realizadas correctamente. Es así como se atenta contra el alimento de las abejas. Lo peor es que “las riquezas forestales de Michoacán no se encuentran amenazadas por las hachas y machetes de los campesinos y comuneros que derriban árboles, de uno en uno, para cubrir sus propias necesidades, sino por las sierras eléctricas de las bandas organizadas que sistemáticamente saquean el bosque en complicidad con algunas autoridades municipales, estatales y federales” (Dimas, 2006).

Los insecticidas, por su parte, han sido motivo de repetidos conflictos entre apicultores, autoridades públicas y empresas productoras de los compuestos, ya que en los estudios requeridos antes de la comercialización de un insecticida sólo se requiere determinar el efecto letal o inmediato sobre las abejas, pero no aquéllos que ocurren a dosis muy bajas y que a largo plazo significan graves complicaciones (Vandame y Villanueva, 2007). Además, al cabo de un cierto tiempo suelen empezar a surgir aspectos negativos como la resistencia genética de la plaga, alteraciones en los ecosistemas, inducción de la aparición de nuevas plagas, acumulación en la cadena trófica, movilidad en el ambiente y riesgos para la salud humana.



Figura 57: Reforestación inadecuada (plantar el árbol sin retirar la bolsa) en los bosques aledaños a los apiarios de Las Joyas 1 y 2.

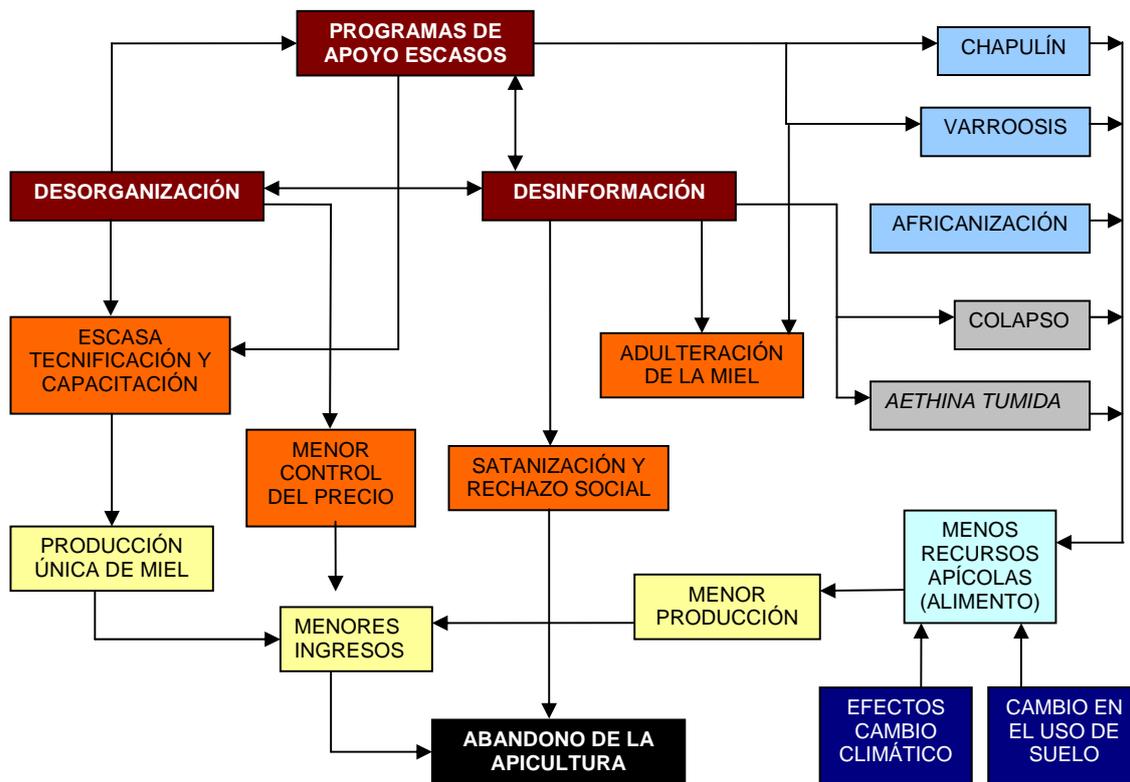


Figura 58: Contaminación por basura en los bosques aledaños a los apiarios de Las Joyas 1

Sobre el cambio climático global, es necesario agregar que los efectos serán sufridos de manera diferente en cada país, es decir, habrá países ganadores (los de las altas latitudes) y perdedores, aunque esto será sólo al principio porque a largo plazo todos saldrán perdiendo (Gay, 2007). Según el Panel Internacional sobre Cambio Climático, México se posiciona entre los países que más sufrirán con el cambio climático.

Por otro lado, la mayor parte de los análisis coinciden en señalar que en un clima cambiante, las plagas podrían ser aún más activas que en la actualidad y ampliarían su alcance geográfico hacia las altas latitudes y altitudes (Moneo, 2004). De manera que la situación anterior favorecerá al chapulín, pues a pesar de que no se conozcan a ciencia cierta sus causas, sí se conoce que un clima seco y con altas temperaturas, sumado a la abundancia de comida en la zona del insecto y a la ausencia de organismos que perjudiquen a la plaga o la presencia de otros que la beneficien, provocan el desborde de la población (Buj, 2008).

En resumen, los factores que influyen en la producción apícola de Maravatío son diversos y con distintos grados de afectación, pero es posible esquematizarlos y atreverse, incluso, a jerarquizarlos de acuerdo con lo que se presenta en el municipio (Figura 59).



Elaboración propia.

Figura 59: Árbol de problemas que influyen en la producción apícola de Maravatío.

Resulta, entonces, que los tres ejes fundamentales de la problemática gremial son los equivocados programas de apoyo, la desorganización y la desinformación; que desencadenan o favorecen el mercado fraudulento, el rechazo social y la escasa tecnología y que, sumados al cambio del uso de suelo y a los efectos del cambio climático, representan los principales obstáculos a vencer por parte de los apicultores que desean continuar con el desarrollo de su actividad en este municipio. Por su parte, las plagas (varroa, chapulines, pequeño escarabajo de la colmena) pasan a ocupar un segundo término en la jerarquización de los problemas por ser técnicamente manejables y derivados de los primeros.

5.2. Recomendaciones

Dado lo anterior, es posible sugerir algunas acciones que ayuden a contrarrestar la problemática actual de la apicultura, con miras a incrementar la producción y lograr un mejor nivel de vida de los productores. Éstas se realizan en función de los diferentes actores sociales involucrados.

a) Apicultores

Para los apicultores, la información es y debe ser la base de sus decisiones. Mantenerse informado sobre las novedades apícolas le dará al productor una visión más amplia de la realidad, de los problemas que tiene y a los que tendrá que enfrentarse además de las opciones con que cuenta para lograrlo. Por lo tanto, es necesario que conozca la legislación federal y estatal sobre su actividad y los derechos y obligaciones que ésta le confiere (específicamente la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán); al igual que los programas de apoyo provenientes de los diferentes niveles de gobierno; los adelantos científicos y tecnológicos y la percepción social sobre su actividad.

Estar informados y conocer la legislación en materia apícola les permitirá defenderse en caso de ser acusados por los ataques de sus abejas; porque es así como se puede afrontar al mismo gobierno que, en este caso, está dejando de cumplir sus obligaciones de fomento a la actividad.

Los apicultores deben organizarse para lograr que se establezcan leyes y reglamentos que reconozcan la importancia de la actividad y ayuden a los productores a proteger los recursos apibotánicos (que pueden no ser tan importantes para otros productores) pero, principalmente, para aprovechar los programas de apoyo que ofrecen los gobiernos (y proponerlos cuando éstos no existan). Pero tampoco es necesario que se organicen de una manera compleja que les haga a todos la vida difícil o les quite demasiado tiempo. Basta con que se lleguen a reunir algunas veces al año, cuando exista alguna novedad o cuando deseen pedir algún apoyo. Esto con la finalidad de tener mayor éxito en sus peticiones, ya lo dice la frase popular: “la unión hace la fuerza”.

Organizados es más fácil que puedan difundir la actividad, las bondades de los productos apícolas y hasta los beneficios o aportaciones las abejas a la población y a la agricultura, que les ayudaría bastante a contrarrestar el rechazo social hacia sus apiarios y a advertir a los consumidores sobre la miel adulterada. En coordinación con las autoridades de gobierno, por ejemplo, pueden gestionar apoyos (o con iniciativa propia) para que se realicen exposiciones, ferias, degustaciones, conferencias y otros tipos de eventos para que se ofrezca información a los habitantes del municipio sobre la apicultura. Además, organizados, o por lo menos en comunicación constante, es como pueden solicitar con mayor éxito el equipo, la asesoría y la infraestructura que necesiten. La extracción de subproductos o derivados también es más sencilla de ese modo, ya que conseguir la capacitación, maquinaria o insumos es difícil si se buscan de manera individual, por lo que se sugiere que esa información se comparta entre el gremio (por lo menos en ese municipio).

Con respecto a la africanización, los apicultores deben mantener comunicación constante con las autoridades de protección civil para poder aprovechar los enjambres de la vía pública (en lugar de que éstos sean destruidos) y agregar las colonias al apiario o para ofrecer las larvas como una nueva alternativa de alimento rico en proteínas. Además, la comunicación constante permitirá realizar acciones en conjunto para evitar los accidentes con las abejas.

De brindarse los servicios de polinización para cultivos agrícolas, es necesaria una comunicación constante entre el agricultor y el apicultor. Además, es recomendable establecer en un contrato las responsabilidades y los beneficios para ambas partes.

La aplicación de plaguicidas en los cultivos se recomienda sólo cuando realmente se necesite. Se deben utilizar los de menor toxicidad y preferibles aspersiones sobre polvos. La aplicación se recomienda en horas que no hay abejas pecoreando. Para tal acción se debe reubicar el apiario o encerrar las abejas, seguir fielmente las instrucciones del producto y, de ser posible, nunca aplicar cuando la planta tiene flores. Los insecticidas a utilizarse deben ser naturales o biológicos (Sagarpa-e, s/a).

Con respecto a las plagas y amenazas a corto plazo (*Aethina tumida* y colapso de las abejas), lo que más se sugiere es que se vigile constantemente a las colmenas y, en caso de notar signos extraños, reportarlo de inmediato a las autoridades en materia federal o estatal.

b) Gobierno

1. Los programas de apoyo:

- ❖ Deben ser menos segmentados. Trasladar los trámites de las oficinas del gobierno federal al local, según la temporada del año de que se trate, sólo confunde al productor a la hora de solicitar los apoyos, además de que favorece que ambas instituciones se deslinden de responsabilidades.
- ❖ Los trámites deben hacerse más sencillos y de manera más local. Lo anterior porque para apoyos sobre capacitación o adquisición de equipo, se tiene que

acudir hasta Zitácuaro (según lo afirman los apicultores) si es apoyo federal, y a Morelia si es estatal; y eso implica más gastos de traslado para el productor. Además, el hecho de que todo ello se tenga que realizar mediante proyectos productivos (según las exigencias de las autoridades) da lugar a que se compliquen más los trámites para recibir apoyo, pues no debe olvidarse que el sector de población al que están dirigidos es uno de los de menor nivel de escolaridad y, por lo tanto, no cuentan con la instrucción necesaria para elaborar este tipo de documentos y, aún si deciden pagar por él, no es garantía de que recuperarán la inversión.

- ❖ Deben incluir apoyos en especie. El dinero en efectivo no asegura que se reinvierta para el desarrollo de la misma actividad y, para programas de asistencia social o clientela política ya existe OPORTUNIDADES. Es preferible que el apoyo se dé en equipo o en servicios como capacitación. Así, por ejemplo, si se otorgan \$75 pesos por colmena, se puede sustituir el dinero por una trampa de polen que tiene aproximadamente ese costo o, bien, por lo equivalente en productos para el control de varroosis.
- ❖ No deben discriminar a ningún productor. Exigir un número mínimo de colmenas para recibir los apoyos implica dejar fuera a los productores más pequeños que, obviamente, son los que más lo necesitan. De ese modo, como respuesta a las políticas neoliberales, el gobierno encamina los apoyos a los grandes productores comerciales que acaparan en pocas manos una buena parte del presupuesto nacional.
- ❖ Deben incluirse los apoyos para la difusión de los productos apícolas. Lo cual podría abarcar los principales medios de comunicación, ya que es difícil leer, escuchar o ver comerciales de fomento a la actividad o a la producción en periódico, radio o televisión.
- ❖ Deben continuarse los programas de apoyo en materia de control de plagas. Sobre todo con asesoría y capacitación sobre los eventos negativos recientes en materia apícola.

2. La información en materia de apicultura:

- Debe estar impresa en papel además de los medios convencionales. Lo anterior porque el acceso a Internet es bastante restringido para los apicultores (y para la población rural en general).
- Debe ser gratuita, sencilla y actualizada. Los gobiernos en sus diferentes niveles deberán hacerla llegar de manera gratuita al apicultor (trípticos hasta boletines, guías técnicas y manuales), redactada de manera sencilla (en cuanto a términos científicos) y actualizada.

3. Los funcionarios del gobierno local deben conocer la legislación estatal en materia apícola, sobre todo la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán, que le asigna al Ayuntamiento municipal ciertas obligaciones en materia de apicultura tales como:

- Promover y apoyar campañas para prevenir y controlar las plagas y enfermedades de las abejas, en coordinación con el gobierno estatal.
- Generar y gestionar los apoyos para que los apicultores puedan tener la infraestructura mínima para operar la obtención de los productos apícolas, en coordinación con el gobierno estatal.

- Conducir y vigilar la actividad apícola municipal (en congruencia con los criterios y normas correspondientes).
- Formular y aplicar programas de desarrollo apícola municipal.
- Proporcionar a la Secretaría de Agricultura la información del municipio para la generación e integración del Sistema de Información Apícola.

4. Finalmente, en los tres niveles de gobierno debe vigilarse la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales. Las medidas a tomarse para contrarrestar el cambio climático son, básicamente, de tipo político y social. Las primeras (que implican una legislación oportuna) porque son las que representarán a México en el nivel internacional y le darán un marco legal de acción; las segundas porque es necesario darle mayor difusión al problema para que todos los sectores sociales puedan tomar contribuir a la disminución del problema. La incertidumbre de los modelos no puede ser una justificación para no actuar o para aplazar la toma de decisiones y nuestro país debe asumir una política activa tanto en las negociaciones internacionales como a nivel nacional con el fin de asegurar que el desarrollo de nuestro país no se vea comprometido. Es trascendental entender que la política es la mejor herramienta que tenemos para reducir los efectos del calentamiento. México debe participar más activamente en la temática del cambio climático para exigir, junto con el resto del mundo, a países como Estados Unidos (que produce más del 25% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero) que disminuyan esas emisiones e gases a la atmósfera. Además, debe involucrarse cada vez más a los científicos y estudiantes de las diferentes áreas científicas para formar grupos multidisciplinarios, que permitan estudiar los impactos del fenómeno desde distintas perspectivas.

5. Con respecto a las plagas, vuelve a destacar el hecho de que la mejor herramienta para controlarlas consiste en adecuados programas de difusión, de capacitación y de apoyos técnicos y tecnológicos que permitan al productor apícola tomar las medidas de control que más se ajusten a lo que desea pero, sin olvidar, que el gobierno debe ofrecerle las facilidades para que pueda llevarlo a cabo pues, en esencia, para eso existe.

c) Población

1.- Los habitantes deben mantenerse informados sobre la actividad apícola y sus productos. La información es la base para formar un criterio propio (bien fundamentado) y evitar prejuicios hacia las abejas y hacia los apicultores. Además, permite aprovechar las bondades que cada producto ofrece a la alimentación y a la salud; disminuir los accidentes con estos insectos y reducir los casos de fraude hacia los consumidores con productos adulterados.

2.- Para disminuir los accidentes con abejas (africanizadas o no) se recomienda, según El Sur (2006), tomar en cuenta los puntos siguientes:

- ✓ No molestar a los enjambres y reportarlos a la unidad de Protección Civil más cercana.
- ✓ No intentar capturarlas ya que si los insectos se sienten atacados, se defenderán.

- ✓ No acercarse al enjambre si tiene sudoración excesiva, aliento alcohólico o con aroma a perfume, ya que esto las altera y las hace agresivas.
- ✓ En caso de ataque lo harán en una cantidad mayor y tienden a seguir por grandes distancias, es recomendable esconderse en arbustos y correr en zigzag.
- ✓ No acercarse a los apiarios sin la protección adecuada que consiste en portar velo, overol completo, guantes con extensión en antebrazos y botas.
- ✓ No intentar exterminarlas o capturarlas, ya que para eso existe personal especializado.
- ✓ No trabajar cerca de un enjambre, hay que alejarse sin molestarlo.
- ✓ Evitar ruidos fuertes, movimientos bruscos o vibraciones molestas ya que eso las molesta.
- ✓ Retirar los animales domésticos lo más lejos posible del enjambre.
- ✓ Recomendar a los niños que no las molesten ya que son los más susceptibles a las picaduras.
- ✓ En caso de picaduras o ataque masivo de consideración, resguardarse en un lugar seguro.

3.- Para evitar ser víctimas de vendedores fraudulentos de miel, los apicultores y expertos recomiendan:

- Adquirir la miel con los apicultores vecinos, si es posible, o en centros de venta establecidos (no ambulantes) que les den cierta seguridad en el producto o que, en caso de fraude, se les sepa localizar.
- Comprar miel etiquetada cuando no se conoce al vendedor o, incluso, si no se está seguro de que el mismo tenga colmenas. Las grandes marcas de miel son más confiables que los vendedores ambulantes porque la calidad de su producción está controlada por las instancias gubernamentales, exhibir una etiqueta formal lleva detrás un largo proceso (SE, 2001) que compromete a la empresa a cumplir los requerimientos básicos para ofertar un producto de calidad.
- No dejarse guiar por el precio. Los precios no son el mejor indicador de la calidad de la miel. Primero porque si se busca un precio más elevado para confiar en el vendedor, éste (aunque oferte jarabe de maíz en lugar de miel) va a elevar sus precios con tal de ganarse la confianza de los consumidores y va a seguir vendiendo la misma sustancia. Segundo, porque también puede darse el caso que algún apicultor, movido por alguna necesidad improvisada, oferte miel de la mejor calidad a un precio bajo.
- No confiar en el sabor de la miel.

4.- Los vecinos de los apicultores deben mantener comunicación constante con ellos. De esa manera pueden expresar sus desacuerdos o miedos sobre las abejas para que juntos tomen las medidas apropiadas y se puedan evitar daños hacia ambos lados. Ocasionar daños en los apiarios no resuelve los problemas, crea más.

5.- Los habitantes deben funcionar como monitores ambientales. De lo anterior se desprende su obligación civil de reportar, ante las autoridades competentes, las

situaciones que dañen los ecosistemas (incendios forestales, contaminación de agua-suelo, saqueo de bosques por tala indiscriminada, etc.) y, de ser posible, a los responsables de provocarlas. Esto bajo la insignia de que todo es para beneficio del medio en que viven y de sí mismos.

6.- Con respecto al cambio climático, debe recordarse siempre que “el actuar es ahora” si no se desean tener los escenarios ya proyectados para este municipio. Es derecho, y deber al mismo tiempo, de la población mantenerse informada sobre el tema y contribuir con algunas acciones que incluso pueden parecer simples (como utilizar menos el automóvil, reutilizar los envases plásticos o denunciar las agresiones contra los bosques) pero que cuando se realizan de manera masiva constituyen un gran aporte en la conservación y salud del planeta.

CONCLUSIONES

La producción apícola del municipio de Maravatío, que puede explicarse debido a su aptitud natural y potencial social para desarrollar la actividad apícola, es importante a nivel regional y la miel, su principal producto, es ampliamente demandada por la población, que al parecer está dispuesta a pagar un precio justo por ella con tal de que sea de la mejor calidad.

Sin embargo, el crecimiento de la producción se ha estancado y, según lo indican las estadísticas, va en picada. Las causas que explican ese descenso son varias; no obstante, las de mayor peso son de tipo social o estructural, que conforman el contexto y que afectan directamente al apicultor o al sistema productivo, seguidas de las ambientales y, por último, de aquéllas que afectan directamente a las abejas como las plagas.

Prueba de ello es que las estadísticas oficiales no concuerdan con la realidad (porque no existe siquiera un registro sobre los productores en este municipio), además de que no existe un presupuesto destinado para el fomento de tal actividad o que no se conoce la normatividad vigente en materia apícola (ni siquiera por parte de los productores).

Además, se ha hecho necesario considerar a la apicultura municipal como una actividad que requiere de inversión monetaria y de tiempo por parte de quien la realice, con la finalidad de que se invierta en ella y se saque a flote la producción, por lo que se debe dejar de considerar como una actividad complementaria.

Está claro que con todos los fenómenos de aparición reciente la apicultura requiere convertirse en una actividad vanguardista porque ya no se trata de la misma actividad que llegó a nuestro continente hace casi cuatro siglos y que podía practicarse como una actividad de traspatio por parte de quien así lo deseara, ahora requiere mayor aplicación de la ciencia y la tecnología que le permitan al productor adaptarse, por ejemplo, a las nuevas exigencias para ubicar apiarios (lugares óptimos), al combate de las plagas y a las demandas sociales sobre mejores productos para el consumo.

Esas nuevas exigencias y limitaciones para los apicultores son las que impiden que el número de ellos se incremente y, al contrario, propician que cada vez sean menos las personas que decidan dedicarse a esta actividad y muchas de las cuales lo hacen sólo como aficionadas o de autoconsumo, tal como sucede en Maravatío con la mayoría de los productores.

Mucho se ha comentado sobre esta actividad como una fuente complementaria de ingresos para la población rural de bajo nivel socioeconómico y como medio para combatir problemas de desnutrición en localidades marginadas, pero debido a los requerimientos actuales (mencionados con anterioridad), tal parece que esto resulta contraproducente para quienes deseen convertir su actividad en rentable, pues para tener acceso a la ciencia y tecnología tendrían que invertir de su bolsillo y, desorganizados, como sucede en este municipio, difícilmente tendrían éxito.

Pero aún con todo lo anterior, no puede considerarse a la producción apícola municipal en extinción o como un problema sin solución. Primero, porque el potencial que Maravatío ofrece para el desarrollo apícola es heterogéneo y aún cuando existen algunas áreas en que instalar apiarios no sería rentable existe también una superficie amplia del territorio municipal que ofrece recursos apícolas muy importantes para los productores y que bien podría ser aprovechada para la instalación de nuevos apiarios.

En segundo lugar, porque aún es tiempo de tomar las medidas necesarias para combatir esos problemas y mejorar la calidad de vida de los productores al tiempo que se incrementa la producción, y porque éstas son sólo teorías que, aunque pudieran estar lo más cerca de la realidad, sólo el tiempo podrá comprobarlas según las decisiones que se tomen en el presente. En pocas palabras, el rumbo que deberá seguir la apicultura en este municipio es el mismo que decidan trazar en este momento los diversos actores sociales involucrados, principalmente los productores.

ANEXOS

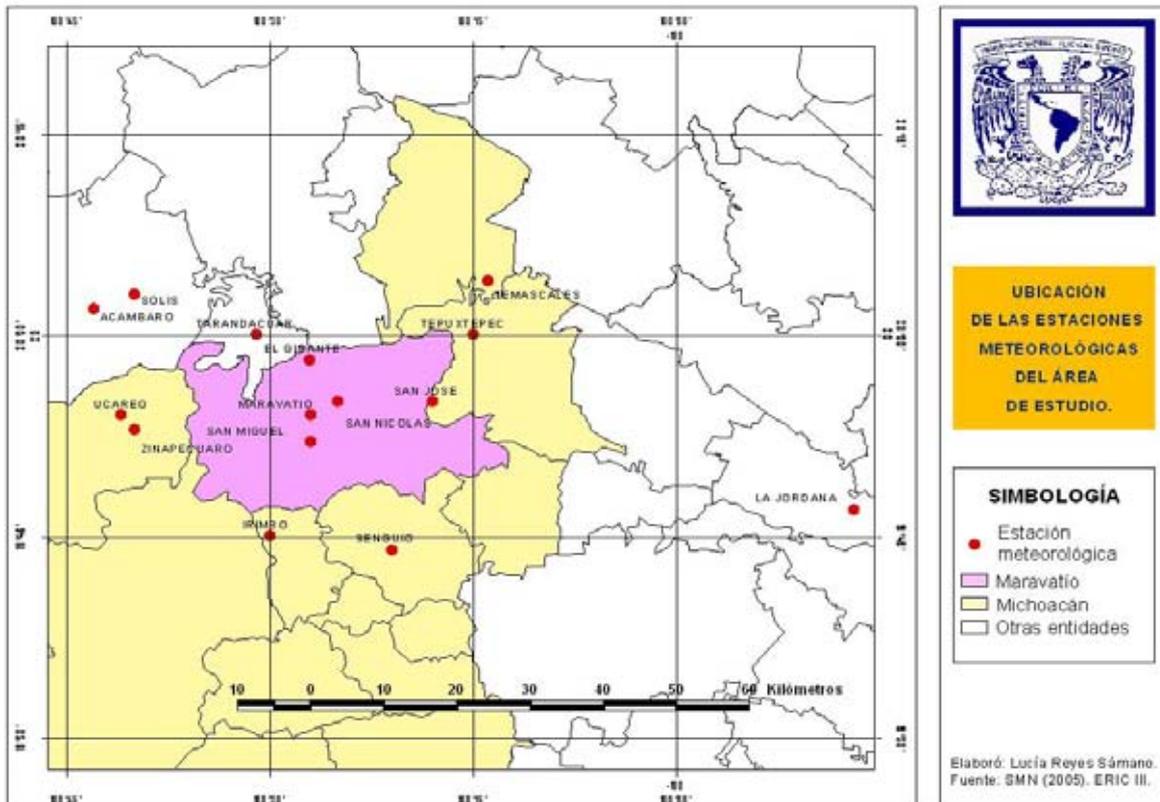
1. Estaciones meteorológicas de la zona de estudio

1A. Nombre de las estaciones meteorológicas del área de estudio

CLAVE	LAT	LONG	ALTITUD	NOMBRE
11002	20.033	-100.717	1846	ACAMBARO
11076	20.050	-100.667	1900	SOLIS
11077	20.000	-100.517	1930	TARANDACUAR
11166	19.969	-100.452	1961	EL GIGANTE
15245	19.783	-99.783	2620	LA JORDANA
16078	19.900	-100.450	2080	MARAVATIO
16111	19.917	-100.300	2100	SAN JOSE
16115	19.917	-100.417	2050	SAN NICOLAS
16121	19.733	-100.350	2511	SENGUIO
16124	20.067	-100.233	2470	TEMASCALES
16129	20.000	-100.250	2345	TEPUXTEPEC
16145	19.883	-100.667	1920	ZINAPECUARO
16199	19.867	-100.450	2020	SAN MIGUEL
16213	19.750	-100.500	2235	IRIMBO
16255	19.900	-100.683	2800	UCAREO

Elaboración propia. Fuente: SMN (2005). *Eric III*.

1B. Localización de las estaciones meteorológicas del área de estudio.



2. Cuestionarios aplicados en las encuestas y entrevistas en el municipio de Maravatío

2A. Apicultores



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Filosofía y Letras
Colegio de Geografía



Tesis de licenciatura en Geografía:
PRODUCCIÓN APÍCOLA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO Y PERSPECTIVAS A FUTURO

No. de Cuest: ___ Fecha: _____ Localidad: _____ Ocupación: _____ Sexo: M F Edad: ___ Escolaridad: _____

1. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted? _____
2. ¿Cuáles son sus ingresos mensuales aproximados? _____
3. ¿Le alcanza su sueldo para cubrir todas sus necesidades y las de su familia? SI_ NO_
4. ¿Es derechohabiente de alguna institución? SI_ NO_
5. ¿De qué material es el piso de su vivienda? TIERRA_ CONCRETO_ MADERA_ MOSAICO_
6. ¿Con qué servicios y bienes cuenta su vivienda? AGUA_ ELECTRIC_ DRENAJ_ RADIO_ TV_ TELEFON_ COMPUT_ INTERNET_
7. ¿Usted o alguien en su familia sabe consultar información en un Internet? SI_ NO_
8. ¿Quién le enseñó a trabajar con las abejas? _____
9. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a la apicultura? _____ AÑOS _____ MESES
10. ¿Cuántas personas en su familia, además de usted, se dedican a la apicultura? _____
11. ¿Cuánto tiempo le dedica en promedio al mes a la apicultura? _____ HORAS
12. ¿Realiza otra actividad además de la apicultura? NO_ SI_ ¿Cuál? _____
13. ¿Qué porcentaje de sus ingresos totales representa la producción apícola? _____ %
14. ¿Renta sus colmenas para polinizar cultivos?
Sí_ ¿Qué cultivos? _____ ¿A quién? _____
NO_ ¿Por qué? _____
15. ¿Qué ingresos percibe por la renta de las colmenas? \$ _____ X COLMENA OTRO _____
16. ¿Quién moviliza sus colmenas cuándo las renta? _____
17. ¿Cuántas cosechas de miel tiene por año? ___ ¿En qué meses? 1) _____ 2) _____
18. ¿Sabe de qué flores provienen sus productos? NO_ SI_ ¿De cuáles? _____
19. ¿Cuál es su producción anual por cada apiario? (LLENAR CUADROS)

Apiario: _____ Localidad: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud: _____ m

PRODUCTO	NO. DE COLMENAS	PRODUCCIÓN/COLMENA		PRODUCCIÓN/APIARIO		¿POR QUÉ NO LO PRODUCE?
		KG	LT	KG	LT	
Miel	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Polen	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Propóleos	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Cera	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Jalea real	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Veneno	_____	_____	_____	_____	_____	_____

20. ¿Qué porcentaje de su producción destina al consumo familiar, a la venta o a la transformación?

PRODUCTO	CONSUMO (%)	VENTA (%)	PRECIO MENUDEO (\$)	PRECIO MAYOREO (\$)	TRANSFORMACIÓN (%)
Miel	_____	_____	_____	_____	_____
Polen	_____	_____	_____	_____	_____
Propóleos	_____	_____	_____	_____	_____
Cera	_____	_____	_____	_____	_____
Jalea real	_____	_____	_____	_____	_____
Veneno	_____	_____	_____	_____	_____

21. ¿De qué equipo e instalaciones apícolas dispone?
EQ. PROTEC COMPLET_ EQ. COSECH MODERN_ EQ. MANT_ S. EXTRAC_ S. TRANS_ S. ENVAS_
22. ¿Considera que con ese equipo es suficiente para desarrollar adecuadamente su actividad y ofrecer productos de calidad?
Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
23. ¿Ha pedido alguna vez apoyo para comprar equipo?
NO_ ¿Por qué? _____
Sí_ ¿En dónde? _____ ¿Cuál fue la respuesta? _____
24. ¿Conoce algún apoyo o programa de la Sagarpa o del Ayuntamiento para adquirir equipo?
Sí_ ¿Lo aprovechó? SI_ NO_ ¿Cómo se enteró? _____
NO_ ¿Si existiera lo aprovecharía? SI_ NO_ ¿Por qué? _____
25. ¿Manufactura sus productos?
SI_ ¿Cómo aprendió? _____
NO_ ¿Por qué? _____

26. ¿Ha pedido alguna vez asesoría para elaborar subproductos?
 NO_ ¿Por qué? _____
 Sí_ ¿En dónde? _____ ¿Cuál fue la respuesta? _____
27. ¿Conoce algún apoyo o programa de la Sagarpa o del Ayuntamiento para elaborar subproductos?
 Sí_ ¿Cómo se enteró? _____
 NO_ ¿Si existiera lo aprovecharía? Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
28. ¿Vende directamente su producción?
 SI_ ¿En dónde? _____
 NO_ ¿A quién recurre entonces? _____ ¿En dónde? _____
29. ¿Ha pedido alguna vez apoyo para difundir o comercializar su producción?
 NO_ ¿Por qué? _____
 Sí_ ¿En dónde? _____ ¿Cuál fue la respuesta? _____
30. ¿Conoce algún apoyo o programa gubernamental para la difusión y comercialización de productos apícolas?
 Sí_ ¿Cómo se enteró? _____
 NO_ ¿Si existiera lo aprovecharía? Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
31. ¿Estaría de acuerdo en que se informara al público sobre los productos apícolas? Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
32. ¿Qué sabe sobre las abejas africanizadas?
 33. ¿Cómo se enteró de eso? _____
34. ¿Recuerda cómo se aplicó en el municipio el Programa de Control de la Abeja Africana (1994)? NO_ SI_ ¿Cómo? _____
35. ¿Cree que sus colmenas están africanizadas? SI_ NO_ ¿Por qué cree eso? _____
36. ¿Qué porcentaje disminuyó su producción al comenzar la africanización? ____% NO DISMINUYÓ__ NO RECUERDA__
37. ¿Cómo cambiaron sus labores apícolas con la abeja africanizada? _____
38. ¿Alguna vez pensó en dejar la apicultura por la africanización? Sí_ NO_
39. ¿Cuántos apicultores conoce que hayan abandonado la apicultura por la africanización? _____
40. ¿Ha tenido algún problema con sus vecinos por causa de las abejas?
 NO_ Sí_ ¿De qué se trató? _____
41. ¿Ha sufrido demandas por accidentes con sus abejas? NO_ SI_ ¿Cuál fue el resultado? _____
42. ¿Ha recibido reclamos e intimidaciones por parte de sus vecinos referidos a la agresividad de las abejas? NO_ Sí_ ¿Cuáles? _____
43. ¿Han dañado físicamente su persona o sus apiarios? NO_ Sí_ ¿Por qué razón? _____
44. ¿Su familia o sus animales han sufrido algún ataque con abejas?
 NO_ Sí_ ¿De qué se trató? _____
45. ¿Sabe cómo actuar en caso de accidente con abejas africanizadas? Sí_ NO_
46. ¿Estaría de acuerdo en que se diera capacitación a la gente sobre cómo actuar ante abejas africanizadas? Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
47. ¿Considera que la africanización sigue siendo importante en el desarrollo de la apicultura municipal? Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
48. ¿Tiene colmenas con Varroa? NO_ Sí_ ¿Qué porcentaje del total de colmenas? ____% (= __ colmenas)
49. ¿Qué sustancias usa para el control de este ácaro? _____
50. ¿Qué porcentaje descendió su producción luego de detectar Varroa? ____%
51. ¿Recuerda cómo se aplicó en el municipio la Campaña Nacional contra el ácaro Varroa?
 Sí_ ¿Cómo fue? _____
 NO_
52. ¿Considera que la varroasis es un problema importante que afecta su producción?
 Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
53. ¿Aproximadamente cada cuánto tiempo aparece la plaga de chapulín? _AÑOS _NO SABE
54. ¿Cree que afecta su producción apícola?
 Sí_ ¿Cómo lo hace? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
55. ¿Hace algo para combatir la plaga?
 SI_ ¿Qué? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
56. ¿Ha pedido alguna vez apoyo por los daños que ocasiona el chapulín en su producción apícola?
 NO_ Sí_ ¿En dónde? _____ ¿Cuál fue la respuesta? _____
57. ¿Conoce algún apoyo o programa de la Sagarpa o del Ayuntamiento para el control de chapulín?
 Sí_ ¿Cómo se enteró? _____
 NO_ ¿Si existiera lo aprovecharía? Sí_ NO_ ¿Por qué? _____
58. ¿Ha notado algún cambio en el número de incendios que hay cada año?
 Sí_ ¿Cuáles? _____ ¿A qué cree que se deba eso? _____
 NO_
59. ¿Alguna vez sus apiarios han sido afectados por incendios?
 NO_ Sí_ ¿Cuándo fue? _____ ¿Qué daños le causaron? _____
60. ¿Pidió algún apoyo de la SAGARPA o al Ayuntamiento por los daños?
 NO_ ¿Por qué? _____
 Sí_ ¿Cuál fue la respuesta? _____
61. ¿Ha notado alteraciones en los periodos de lluvias los últimos años?
 NO_ Sí_ ¿Cuáles? _____ ¿A qué cree que se deba eso? _____
62. ¿Alguna vez su apiario ha sido dañado por las intensas lluvias e inundaciones?
 NO_ Sí_ ¿Cuándo fue? _____ ¿Qué daños le causaron? _____
63. ¿Pidió algún apoyo de la Sagarpa o al Ayuntamiento por las pérdidas?
 NO_ ¿Por qué? _____
 Sí_ ¿Cuál fue la respuesta? _____

64. ¿Ha tenido alguna vez problemas para instalar su apiario en un lugar determinado porque las viviendas, las fábricas, los caminos, los terrenos agrícolas mecanizados, etc., están demasiado cerca y no se cumple la distancia reglamentaria?
 Sí___ ¿Cuántas veces?_____ ¿Qué medidas tomó al respecto? _____
 NO___ ¿Cree que pueda pasar pronto? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
65. ¿Cree que estas situaciones limitan el desarrollo de la apicultura? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
66. ¿Las personas cortan la vegetación en los alrededores de su apiario? Sí___ NO___ NO SABE___
67. ¿Sabe si hay tala de bosques en esta localidad? Sí___ NO___ NO LO SABE___
68. ¿Cree que la deforestación afecta la producción apícola? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
69. Existen a menos de 2km del apiario:
 TIRADEROS BASURA___ AGUAS NEGRAS___ CULTIVO TRATADOS CON PESTICIDAS___ INDUSTRIAS___
70. ¿Ha tenido alguna intoxicación o enfermedad de abejas debidas a la contaminación del suelo, agua y aire? Sí___ NO___ NO SABE___
71. ¿Considera que la contaminación es un problema para el desarrollo de la apicultura? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
72. ¿Sabe qué es el pequeño escarabajo de la colmena (Aethina tumida)? NO___ Sí___ ¿Cómo se enteró? _____
- 73.- ¿Conoce los daños que es capaz de causar en la colmena? Sí___ NO___
74. ¿Ha recibido información sobre este escarabajo de parte de la SAGARPA o del Ayuntamiento?
 NO___ Sí___ ¿Qué tipo de información? _____
75. ¿Cree que puede ser una amenaza para su producción? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
76. ¿Sabe qué es el colapso de las colmenas?
 NO___ Sí___ ¿A qué se refiere? _____
77. ¿Ha recibido información sobre este escarabajo de parte de la SAGARPA o del Ayuntamiento?
 NO___ Sí___ ¿Qué tipo de información? _____
78. ¿Sabe cuántos apicultores hay en el municipio y dónde se localizan?
 NO___ Sí___ ¿Cuántos son?___ ¿Dónde se localizan? _____
79. Si tuviera la posibilidad de integrarse o formar una organización de apicultores en el municipio, ¿lo haría? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
80. ¿Ha pedido alguna vez asesoría para formar organizaciones de apicultores?
 NO___ ¿Por qué? _____
 Sí___ ¿En dónde?_____ ¿Cuál fue la respuesta? _____
81. ¿Conoce algún apoyo o programa de la Sagarpa o del Ayuntamiento para desarrollar proyectos productivos de apicultura?
 Sí___ ¿Cómo se enteró? _____
 NO___ ¿Si existiera lo aprovecharía? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
82. ¿Ha pedido alguna vez asesoría para desarrollar proyectos productivos de apicultura?
 NO___ ¿Por qué? _____
 Sí___ ¿En dónde?_____ ¿Cuál fue la respuesta? _____
83. ¿Conoce algún apoyo o programa de la Sagarpa o del Ayuntamiento para desarrollar proyectos productivos de apicultura?
 Sí___ ¿Cómo se enteró? _____
 NO___ ¿Si existiera lo aprovecharía? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
84. ¿Cómo identifica la miel pura? _____
85. ¿Cree que la "miel" vendida en el mercado municipal sea miel pura? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
86. ¿Conoce la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán? SI___ NO___
87. ¿Cuáles cree que son los principales problemas de los apicultores de Maravatío (ORDEN DE IMPORTANCIA)?
 1) _____ 2) _____ 3) _____
88. ¿Cómo cree que será el futuro de la apicultura y de los apicultores en este municipio? _____
89. ¿Qué propone para mejorar la producción apícola en Maravatío y la calidad de vida de los apicultores?
 1) _____
 2) _____

2B. Vendedores de miel en el mercado municipal



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Filosofía y Letras
 Colegio de Geografía



Tesis de licenciatura en Geografía:
 PRODUCCIÓN APÍCOLA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO Y PERSPECTIVAS A FUTURO

No. de Cuest:___ Fecha:_____ Localidad:_____ Ocupación:_____ Sexo: M F Edad:___ Escolaridad:_____

- ¿Es de abeja su miel? NO___ Sí___ ¿100% pura? Sí___ NO___ NO SABE___
- ¿Cuánto cuesta? 1KG= \$_____ 1LT=\$_____
- ¿La compra o la produce?
 COMPRA___ ¿A quién?_____ Municipio_____ Localidad_____
 PRODUCE___ ¿En qué apiario?_____ Municipio_____ Localidad_____
- ¿Usted la consume? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____
- ¿Por qué no la etiqueta? _____
- ¿Conoce la norma de etiquetado de la miel? Sí___ NO___
- ¿Estaría dispuesto(a) a someterla a una prueba de laboratorio para demostrar que es miel de abeja? Sí___ NO___ ¿Por qué? _____

2C. Autoridades de la Sagarpa



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Filosofía y Letras
Colegio de Geografía



Tesis de licenciatura en Geografía:
PRODUCCIÓN APÍCOLA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍO Y PERSPECTIVAS A FUTURO

No. de Cuest:___ Fecha:_____ Localidad:_____ Ocupación:_____ Sexo: M F Edad:___ Escolaridad:_____

1. ¿Llevan algún registro sobre los apicultores del municipio? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
2. ¿Cuántos apicultores en el municipio tienen registrados y dónde se localizan?
1) _____; _____ 2) _____; _____
3) _____; _____ 4) _____; _____
3. ¿Mantiene la Sagarpa comunicación constante con ellos? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
4. ¿En qué fechas y localidades se detectaron las primeras colonias de abejas africanizadas en el municipio?
a) _____ b) _____ c) _____ d) _____
5. ¿Qué porcentaje de la producción apícola municipal disminuyó al iniciar la africanización? ___%
6. ¿Cuántos apicultores abandonaron la actividad por la africanización de sus apiarios? _____
7. ¿Cómo se aplicó en el municipio la Norma Oficial Mexicana de 1994, referida al control de la abeja africana? _____
8. ¿Cómo se hizo la difusión entre los apicultores sobre las abejas africanizadas? _____
9. ¿Continúa vigente algún apoyo para los apicultores, desprendido de esta norma? NO_ SÍ_ ¿En qué consiste? _____
10. ¿Cuáles son los requisitos para aprovecharlo? _____
11. ¿Existe algún apiario en el municipio no africanizado? NO_ NO SABE_ SÍ_ ¿En dónde? _____
12. ¿Cuántos accidentes con abejas africanizadas se han reportado hasta ahora? _____
13. ¿Actualmente cuentan con personal para capturar o eliminar enjambres africanizados?
SÍ_ ¿De quién se trata? _____
NO_ ¿Por qué? _____
14. ¿Se ha dado capacitación al público sobre cómo actuar ante enjambres o colonias de abejas africanizadas para prevenir accidentes? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
15. ¿Considera que la africanización sigue siendo importante en el desarrollo de la apicultura municipal? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
16. ¿Cuándo y en qué localidades se presentaron los primeros casos de varroa en el municipio?
1) _____; _____ 2) _____; _____
17. ¿Qué porcentaje descendió la producción apícola municipal luego de detectar varroa? ___%
18. ¿Cómo se aplicó en el municipio la Campaña Nacional contra la varroasis en 1994? _____
19. ¿Continúa vigente algún apoyo para los apicultores derivado de esta norma? NO_ SÍ_ ¿En qué consiste? _____
20. ¿Cuáles son los requisitos para aprovecharlo? _____
21. ¿Se tiene un registro actualizado de los apiarios con varroa? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
22. ¿Cómo se hizo la difusión entre los apicultores sobre el ácaro varroa? _____
23. ¿Qué sustancias están permitidas por Sagarpa para el control de este ácaro? _____
24. ¿Considera que la varroasis sigue siendo importante en el desarrollo de la apicultura municipal? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
25. ¿Aproximadamente cada cuánto tiempo aparece la plaga de chapulín? _____
26. ¿Se tienen registros sobre los daños recientes que ha ocasionado en los cultivos del municipio? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
27. ¿Qué medidas toma la Sagarpa para controlar las plagas de chapulín? _____
28. ¿A quiénes benefician los apoyos? _____
29. ¿Cuáles son los requisitos para tener acceso a ellos? _____
30. ¿Qué otras plagas de los cultivos agrícolas son importantes en el municipio? _____
31. ¿Cómo las combate la SAGARPA? _____
32. ¿Existe algún tipo de apoyo para los apicultores que han bajado su producción durante las plagas de chapulín?
NO_ SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
33. ¿Existe algún apoyo para los apicultores del municipio que han perdido o disminuido su producción por incendios?
SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
NO_ ¿Por qué? _____
34. ¿Existe algún apoyo para los apicultores del municipio que han perdido o disminuido su producción por inundaciones?
SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
NO_ ¿Por qué? _____
35. ¿Qué medidas se han tomado para combatir al pequeño escarabajo de la colmena? _____
36. ¿Cómo se ha hecho la difusión para los apicultores sobre esa amenaza? _____
37. ¿Sabe qué es el colapso de las colmenas? SÍ_ NO_
38. ¿Cuántas organizaciones de apicultores hay registradas en el municipio? _____
39. ¿Existe algún apoyo de esta institución para formar organizaciones apícolas?
SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
NO_ ¿Por qué? _____
40. ¿Existe algún apoyo para que los apicultores hagan difusión a sus productos?
SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
NO_ ¿Por qué? _____
41. ¿Cómo hace la Sagarpa la difusión de este servicio? _____

42. ¿La Sagarpa brinda asesoría para que los apicultores puedan resolver problemas técnicos de la producción?
 SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
43. ¿Cómo hace la Sagarpa la difusión de este servicio? _____
44. ¿La Sagarpa brinda asesoría para la manufactura de productos apícolas?
 SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
45. ¿Cómo hace la Sagarpa la difusión de este servicio? _____
46. ¿Existen apoyos para que el apicultor pueda adquirir equipo (colmenas, extractores, estampadoras, etc.)?
 SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
47. ¿Cómo hace la Sagarpa la difusión de este servicio? _____
48. ¿Se apoya con insumos al apicultor (azúcar, gasolina, etc.)?
 SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
49. ¿Cómo hace la Sagarpa la difusión de este servicio? _____
50. ¿Aún se encuentran disponibles en papel los manuales apícolas editados por la Sagarpa?
 SÍ_ ¿Tienen algún costo? SÍ_ NO_ ¿Cuánto? \$ _____
 NO_ ¿Por qué? _____
51. ¿Existe algún apoyo para la realización de proyectos productivos apícolas?
 SÍ_ ¿En qué consiste? _____ ¿Cuáles son los requisitos? _____
 NO_ ¿Por qué? _____

Programas de apoyo a la actividad apícola

PROGRAMAS	REQUISITOS	BENEFICIOS	DIFUSIÓN	OBSERVACIONES
-----------	------------	------------	----------	---------------

2D. Ayuntamiento municipal



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Filosofía y Letras
 Colegio de Geografía



Tesis de licenciatura en Geografía:
 PRODUCCIÓN APÍCOLA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍ Y PERSPECTIVAS A FUTURO

Fecha: _____ Sexo: M F Edad: _____ Cargo: _____ Escolaridad: _____

- ¿Conoce la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán (mayo de 2004)? SÍ_ NO_
- ¿Llevan algún registro sobre los apicultores del municipio? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
- ¿Cuántos apicultores registrados hay en el municipio y dónde se localizan?
 1) _____; 2) _____;
- ¿Registrarse tiene costo? SÍ_ NO_ ¿Cuánto? \$ _____
- ¿Cuántas organizaciones de apicultores hay registradas en el municipio? _____
- ¿Mantiene el Ayuntamiento comunicación constante con los apicultores? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
- ¿El Ayuntamiento realizó campaña contra la africanización de los apiarios en el municipio?
 SÍ_ ¿En qué consistió? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
- ¿Sabe cuántos apicultores abandonaron la actividad por la africanización de sus apiarios?
 SÍ_ ¿Cuántos aproximadamente? _____
 No sabe_ _____
- ¿Cuántos accidentes con abejas africanizadas que se han reportado hasta ahora? _____
- ¿Actualmente cuentan con personal para capturar o eliminar enjambres africanizados?
 SÍ_ ¿De quién se trata? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
- ¿Se ha dado capacitación al público sobre cómo actuar ante abejas africanizadas?
 SÍ_ ¿Cómo fue? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
- ¿Considera que la africanización es importante en el desarrollo de la apicultura municipal?
 SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____
- ¿Se realizó la campaña correspondiente contra el ácaro varroa en el municipio?
 SÍ_ ¿En qué consistió? _____
 NO_ ¿Por qué? _____
- ¿Se tiene un registro actualizado de los apiarios con varroa? SÍ_ NO_
- ¿Considera que la varroasis es una limitante en el desarrollo de la apicultura municipal?
 SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

16. ¿El Ayuntamiento ha generado o gestionado apoyos para los apicultores del municipio?

NO_ ¿Por qué? _____

SÍ_ (SELECCIONAR DE LA SIGUIENTE LISTA)

APOYO	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS	DIFUSIÓN	¿POR QUÉ NO?
- AFRICANIZACIÓN	_____	_____	_____	_____
- VARROA	_____	_____	_____	_____
- DAÑOS POR INCENDIOS/INUNDACIONES	_____	_____	_____	_____
- INSUMOS	_____	_____	_____	_____
- EQUIPAMIENTO	_____	_____	_____	_____
- COMERCIALIZACIÓN/ORGANIZACIÓN	_____	_____	_____	_____
- ASESORÍA TÉCNICA/CAPACITACIÓN	_____	_____	_____	_____

17. ¿Se han dado casos en que se multe a los agricultores que utilizan plaguicidas y herbicidas en sus cultivos y dañan apiarios?
NO_ SÍ_ ¿Cuántos aproximadamente? _____

18. ¿El Ayuntamiento revisa todos los años el informe que elabora la Secretaría de Desarrollo Agropecuario sobre la situación de la apicultura en el Estado de Michoacán?

NO_ ¿Por qué? _____

SÍ_ ¿Lo difunde a los apicultores? SÍ_ ¿Por qué medios? _____

NO_ ¿Por qué? _____

19. ¿El Ayuntamiento envía anualmente las estadísticas apícolas a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

20. ¿Cómo se les dio a conocer a los apicultores la Ley de Fomento Apícola del Estado? _____

21. ¿Qué porcentaje del presupuesto municipal se destina al sector agropecuario? _____%

22. ¿Qué porcentaje del presupuesto destinado al sector agropecuario se usa en la apicultura? _____%

23. ¿Considera que es suficiente para el desarrollo de la actividad? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

2E. Consumidores de miel



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Filosofía y Letras
Colegio de Geografía



Tesis de licenciatura en Geografía:

PRODUCCIÓN APÍCOLA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE MARAVATÍ Y PERSPECTIVAS A FUTURO

No. de Cuest: _____ Fecha: _____ Localidad: _____ Ocupación: _____ Sexo: M F Edad: _____ Escolaridad: _____

1. ¿Conoce la miel? SÍ_ NO_

2. ¿Le gusta comerla? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

3. ¿Qué color la prefiere? CLARA_ OSCURA_ MEDIA_ ¿Por qué? _____

4. ¿Cuántas veces por semana o por mes la consume? 1SEM= 1MES= ¿Por qué? _____

5. ¿Dónde la compra? APICULTOR_ SUPERMERCADO_ M. MUNICIPAL_ TIANGUIS_

6. ¿Por qué la compra allí? MARCA_ \$\$\$_ CERCANÍA_ CALIDAD_ OTRA_

7. ¿Qué precio paga por ella? 1KG= \$ _____ 1LT= \$ _____

8. ¿Considera que su precio es? ALTO_ JUSTO_ BAJO_

9. ¿Hasta cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por ella? 1KG= \$ _____ 1LT= \$ _____

10. ¿Revisa la etiqueta de la miel? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

11. ¿Está seguro de que compra miel pura? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

12. ¿Sabe identificar la miel pura? SÍ_ NO_ ¿Cómo lo hace? _____

13. ¿Opina que la miel cristalizada es? PURA_ ADULTERADA_ IGUAL QUE LA LÍQUIDA_ OTRA OPINIÓN_

14. ¿Qué conoce de los siguientes productos?

PRODUCTO	QUÉ ES	PARA QUÉ SIRVE	DÓNDE LO VENDEN	CUÁNTO CUESTA
MIEL	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_
POLEN	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_
PROPOLEOS	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_
CERA	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_
JALEA REAL	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_
VENENO	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_	SÍ_ NO_

15. ¿Estaría de acuerdo en que se diera más información sobre los productos derivados de la apicultura? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

16. ¿Conoce a algún apicultor? NO_ SÍ_ ¿Dónde vive(en)? _____

17. ¿Ha oído hablar de las abejas africanizadas? SÍ_ NO_ ¿Qué cosas? _____

18. ¿Sabe cómo actuar en caso de accidente con abejas africanizadas? SÍ_ NO_

19. ¿Está de acuerdo en que se capacite la gente para evitar ser atacado por abejas africanizadas? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

20. ¿Considera que es importante la apicultura? SÍ_ NO_ ¿Por qué? _____

3. Flora de interés apícola en el municipio de Maravatío

ESPECIES SILVESTRES	NOMBRE CIENTÍFICO	PRODUCCIÓN
Eucalipto	<i>Eucaliptus sp</i>	Néctar- Polen
Palo bofo	<i>Senecio velatum</i>	Polen
Tepehuaaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Néctar- Polen
Jarilla	<i>Senecio salignus</i>	Polen
Tepozán	<i>Buddleia sessiliflora</i>	Néctar
Huizache	<i>Acacia farneciana</i>	Polen
Jacaniquil	<i>Inga hintonii</i>	Néctar
Zarza	<i>Rubus adenotrichus</i>	Néctar- Polen
Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	Polen
Sauce	<i>Salix bonplandiana</i>	Polen
Gualda	<i>Reseda luteola</i>	Néctar
Tejocote	<i>Crataegus pubescens</i>	Néctar
Palo bobo	<i>Ipomoea arborescens</i>	Néctar
Vara de San Miguel	<i>Vernonia liatroides</i>	Néctar
Barredora	<i>Baccharis heterophylla</i>	Néctar
Tergemina	<i>Lysiloma terginum</i>	Néctar
Trompetilla		Néctar
Palo dulce	<i>Eysenhartia polista</i>	Néctar- Polen
Palillo		Néctar-Polen
Nabo	<i>Brasica napus</i>	Néctar- Polen
Ojo de gallo	<i>Sanvitalis</i>	Polen
Aceitilla	<i>Bidens pillosa</i>	Néctar- Polen
Achual	<i>Bidens bipinnatus</i>	Néctar- Polen
Cabezones	<i>Verbesina sphaerocephala</i>	Polen
Cosmos	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Néctar- Polen
ESPECIES CULTIVADAS	NOMBRE CIENTÍFICO	PRODUCCIÓN
Maíz	<i>Zea mays</i>	Polen
Fresa	<i>Fragaria vesca</i>	Néctar
Tomate	<i>Physalis phyladelphia</i>	Néctar
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Polen
Zarzamora	<i>Rubus liebmanii</i>	Néctar-Polen
Manzano	<i>Pyrus malus</i>	Néctar
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Polen
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Polen
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Néctar-Polen
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>	Néctar
Chile	<i>Capsidum annum</i>	Néctar
Garbanzo	<i>Cicer arietium</i>	Néctar
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Polen
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	Néctar

Fuente: Sagarpa-a (s/a).Manual Básico de Apicultura.

4. Anomalías de la temperatura media y de la precipitación, para los años 2020 y 2050 bajo los escenarios A1 y B2 del modelo de Hadley, en la región de Maravatío.

	TEMPERATURA (°C)				PRECIPITACIÓN (%)			
	ESCENARIO A1		ESCENARIO B2		ESCENARIO A1		ESCENARIO B2	
	2020s	2050s	2020s	2050s	2020s	2050s	2020s	2050s
ENE	0.58	2.87	1.43	2.41	26.86	17.51	-43.15	-35.27
FEB	1.03	3.52	0.70	2.73	-2.39	-23.43	14.19	-32.20
MAR	1.64	3.89	1.25	2.36	-59.36	-44.10	-13.55	12.85
ABR	1.28	3.53	1.53	2.29	-22.46	-15.82	17.31	31.46
MAY	1.88	3.48	1.21	2.42	-6.19	3.28	2.22	11.91
JUN	1.44	3.63	1.04	1.94	3.13	-7.84	-0.08	-6.33
JUL	1.28	3.55	1.39	2.31	-12.48	-5.43	-14.72	-2.75
AGO	1.49	3.55	1.56	2.36	3.75	1.01	0.65	1.66
SEP	1.23	2.92	1.37	2.30	41.06	33.06	-17.48	-13.31
OCT	1.00	3.10	1.84	2.39	-3.23	0.56	-26.87	-4.95
NOV	0.72	2.70	2.29	2.33	54.78	-1.24	13.70	37.59
DIC	0.61	2.54	1.23	2.38	-5.84	-2.54	21.29	-14.97
ANUAL	1.18	3.27	1.40	2.35	1.47	-3.75	-3.87	-1.19

Elaboración propia. Fuente: CICS (2000-2003).

5. Temperatura media y precipitación de la estación San José, 1961-1990.

	TEMPERATURA MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (MM)
ENERO	13.88	21.68
FEBRERO	14.68	9.50
MARZO	17.06	10.45
ABRIL	19.65	24.67
MAYO	21.04	53.67
JUNIO	20.54	135.18
JULIO	19.25	188.02
AGOSTO	19.11	189.96
SEPTIEMBRE	18.82	129.80
OCTUBRE	17.74	79.65
NOVIEMBRE	15.78	17.19
DICIEMBRE	14.58	11.19
ANUAL	17.66	870.95

Elaboración propia. Fuente: SMN (2005). *Eric III. Banco nacional de datos históricos de las estaciones meteorológicas.*

6. Glosario

Abeja africana: Abejas procedentes del continente africano, incluye las subespecies de *Apis mellifera scutellata*, *Apis mellifera adansonii* y *Apis mellifera capensis*, entre otras.

Abeja africanizada: Abejas conocidas como *Apis mellifera* en cualquier forma de desarrollo, que incluye características genéticas de las subespecies africana y europea. Es decir, un híbrido.

Abeja europea: Abejas de origen europeo pertenecientes a la especie *Apis mellifera*, que incluye las subespecies de *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera carnica* y otras procedentes del continente europeo.

Ácido fórmico: También llamado ácido metanoico, es un ácido orgánico de un solo átomo de carbono, y por lo tanto el más simple de los ácidos orgánicos. Su fórmula es $\text{H-COOH}(\text{CH}_2\text{O}_2)$, el grupo carboxilo es el que le confiere las propiedades ácidas a la molécula. Su base conjugada se ve estabilizada por dos estructuras de resonancia, favoreciendo su acidez.

Ácido oxálico: El ácido oxálico se obtiene hoy en día por calentamiento de formiato sódico (NaO_2CH) a $360\text{ }^\circ\text{C}$ bajo liberación de hidrógeno. Es moderadamente tóxico (LD_{50} rata = 375 mg/kg) ya que precipita el calcio en forma de oxalato de calcio que puede obstruir los capilares renales, etc. y evita su asimilación por parte del cuerpo. Por esto se desaconseja a las mujeres lactantes y a los niños en crecimiento la ingestión de grandes cantidades de alimentos ricos en oxalatos. Los cálculos en los riñones suelen contener una parte importante de oxalato cálcico.

Aerosol: Mezcla heterogénea de partículas sólidas o líquidas suspendidas en un gas. El término aerosol se refiere tanto a las partículas como al gas en el que las partículas están suspendidas. El tamaño de las partículas puede ser desde $0,002\text{ }\mu\text{m}$ a más de $100\text{ }\mu\text{m}$, esto es, desde unas pocas moléculas hasta el tamaño en el que dichas partículas no pueden permanecer suspendidas en el gas al menos durante unas horas.

Apiario: Lugar donde hay cierto número de colonias.

Buche: Es una bolsa membranosa que forma parte del sistema digestivo en algunos animales, comunicando con el esófago y teniendo como función el acumular alimento para digerirlo lentamente. En el caso de las abejas se denomina buche melario porque les sirve para almacenar y transportar el néctar que recolectan.

Castración nutricional: Consiste en el impedimento del desarrollo de los órganos sexuales de las abejas obreras al limitar el consumo de jalea real más allá de los tres primeros días de su eclosión.

Climograma: Gráfico de doble entrada en el que se presentan resumidos los valores de precipitación y temperatura recogidos en una estación meteorológica. Se presentan en cada mes del año la precipitación total caída durante el mes y la temperatura media mensual.

Colmena: Alojamiento de una colonia o familia de abejas.

Consanguinidad: Es la relación de sangre entre dos personas. Los parientes consanguíneos son aquellos que comparten sangre por tener algún pariente común.

Diploide: Cuando los gametos se unen durante la fecundación, el huevo fecundado contiene un número normal de cromosomas ($2n$): es una célula diploide.

Disacárido: También conocidos como azúcares dobles, son un tipo de hidratos de carbono, o carbohidratos, formados por la condensación de dos monosacáridos iguales o distintos. Los disacáridos más comunes son: a) sacarosa, formada por la unión de una glucosa y una fructosa; b) lactosa, formada por la unión de una glucosa y una galactosa y; c) maltosa, isomaltosa, trehalosa, celobiosa, formadas todas por la unión de dos glucosas.

Efecto invernadero: Fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana. Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

Enjambrar: Acto que realizan las abejas de un enjambre al salir de su colonia madre en busca de una nueva colmena.

Escenario: Espacio destinado para la representación de eventos.

Espermateca: Cavidad del cuerpo de las hembras de muchos invertebrados en las que almacenan el esperma del macho después de la cópula.

Feromona real: Sustancia de olor peculiar segregada por una glándula localizada en las glándulas mandibulares de la abeja reina y que se extiende por todo su cuerpo, indica a las obreras que la reina vive y desova regularmente.

Fructuosa: También conocida como levulosa, es una forma de azúcar encontrada en las frutas y en la miel. Es un monosacárido con la misma fórmula empírica que la glucosa pero con diferente estructura. La fructosa endulza más que la glucosa, por lo que se necesita menor cantidad, consecuentemente se consume menos calorías, dado que es del mismo valor calórico que la glucosa, 400 Kcal por 100 gm.

Glucosa: También conocida como dextrosa, es un monosacárido con fórmula empírica $C_6H_{12}O_6$. Todas las frutas naturales tienen cierta cantidad de glucosa (a menudo con fructosa), que puede ser extraída y concentrada para hacer un azúcar alternativo. Pero a nivel industrial, tanto la glucosa líquida (jarabe de glucosa) como la dextrosa (glucosa en polvo) se obtienen a partir de la hidrólisis enzimática de almidón de cereales (generalmente trigo o maíz).

Haploide: Una célula haploide es aquella que contiene la mitad (n) del número normal de cromosomas (2n, diploide) o un solo juego de cromosomas. Las células reproductoras, como los óvulos y los espermatozoides de los mamíferos y algunas algas contienen un sólo juego de cromosomas, mientras que el resto de las células de un organismo superior suelen tener dos juegos de ellos.

Hemolinfa: Es el líquido circulatorio de los artrópodos, moluscos, etc. análogo a la sangre de los vertebrados.

Intemperismo: Proceso de transformación y destrucción de los minerales y las rocas en la superficie de la Tierra, a poca profundidad, bajo la acción de agentes físicos, químicos y orgánicos.

Isoterma: Línea que une en un mapa climático todos los puntos con igual temperatura.

Isoyeta: Línea que une en un mapa climático todos los puntos que reciben iguales cantidades de precipitación.

Larva: Forma de algunos insectos previa a su estado adulto.

Loque americana: Es una enfermedad bacteriana producida por un bacilo denominado *Paenibacillus larvae* White. Es propia de las crías ya que las mata después que han terminado su etapa de larva. Luego de un mes de la muerte de la larva, es característica la formación de una escama adherida a la pared inferior de la celda pudiendo permanecer en el panal por varios años sin que las abejas la retiren.

Litología: Parte de la geografía que trata de las rocas.

Manga: Conjunto o agrupación de langostas gregarias en estado adulto volador, capaz de desplazarse a grandes distancias, muy voraz y activa.

Meliponino: Nombre dado generalmente a las abejas nativas sin aguijón, pertenecientes al género *Melipona*. Las principales características de la colonia de estas abejas es que se componen de 3000 a 5000 individuos, existe la convivencia de varias reinas y no se adaptan a medios distintos a los originarios (de clima tropical). Producen una miel denominada "virgen" que es más ácida y húmeda (24-25%) que la de las abejas melíferas (menor a 19%).

Néctar: Secreción de líquido azucarado producido en las glándulas llamadas nectarios, que generalmente aparece en las flores de determinados vegetales.

Nicho Ecológico: Se refiere no sólo al espacio físico ocupado por un organismo (hábitat), sino también a su papel funcional en la comunidad y a su posición en los gradientes ambientales de temperatura, humedad, pH, suelos, etc. El nicho ecológico de un organismo depende de dónde vive, de lo que hace (como transforma la energía, se comporta, reacciona a su medio físico y biótico y lo transforma), y de cómo es influenciado por las otras especies.

Nido: Aquella parte de la cámara de cría ocupada por población de abejas en sus diferentes estados de desarrollo.

Niño: En climatología se denomina El Niño a un síndrome climático, erráticamente cíclico, que consiste en un cambio en los patrones de movimientos de las masas de aire provocando, en consecuencia, un retardo en la cinética de las corrientes marinas "normales", desencadenando el calentamiento de las aguas sudamericanas; provoca estragos a escala mundial, afectando a América del Sur, Indonesia y Australia.

Nosemiasis: Es una enfermedad extremadamente contagiosa producida en las abejas adultas por el parásito unicelular *Nosema Apis* que invade las células epiteliales del intestino. El contagio de las abejas es realizado en charcas de agua, o en las flores, tras la ingestión de alimentos contaminados. Las esporas llegan al buche, pasando al intestino medio donde se multiplican y atraviesan rápidamente las distintas fases de la esporulación.

OVM: Un "organismo vivo modificado" es cualquier organismo que tenga una nueva combinación de material genético, producida a través de métodos biotecnológicos modernos, y forma parte del subconjunto de organismos genéticamente modificados (OGM). Las semillas, las estacas y los tejidos vegetales de cultivos genéticamente modificados son partes vivas de las plantas y, por lo tanto, son OVM.

Pecoreo: Término apícola referido la acción de coleccionar néctar, polen, propóleos ó agua por parte de las abejas obreras.

Pillaje: Cuando las abejas de una colonia roban la miel a otra colonia más débil.

Piretroides: Los piretroides son un grupo de pesticidas artificiales desarrollados para controlar preponderantemente las poblaciones de insectos plaga. Este grupo surgió como un intento por parte del hombre de emular los efectos insecticidas de las piretrinas naturales obtenidas del crisantemo, que se venían usando desde 1850. Su acción es a nivel sistema nervioso.

Pupa: Es el estado por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del estado de larva al de adulto. A diferencia de eso dos, el de pupa es un estadio sésil, durante el cual el insecto se oculta o encierra en una cápsula para protegerse mientras los órganos juveniles se reabsorben y el organismo adopta una estructura totalmente distinta.

Simbiosis: Dícese de dos seres que viven en común con beneficio mutuo.

Transgénicos: Un transgénico (Organismo Modificado Genéticamente, OMG) es un organismo vivo que ha sido creado artificialmente manipulando sus genes. Las técnicas de ingeniería genética consisten en aislar segmentos del ADN (el material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal, animal e incluso humano) para introducirlos en el material hereditario de otro.

Trofolaxia: Acto que realizan las abejas al alimentarse de boca en boca.

REFERENCIAS

- Acevedo, F. (2004). "Procedimiento para Análisis de Riesgo a la Biodiversidad por la liberación de Organismos Vivos Modificados". Disponible en www.conabio.gob.mx. México: Conabio.
- Aguilera, A. (2008). "Michoacán perdió en los últimos 25 años más de medio millón de hectáreas de bosques". En *La Jornada Michoacán*, disponible en www.enlacesocialista.org.mx, 2 de junio de 2008. México: La Jornada Michoacán.
- Ambrose, J. T. et al. (1992). *The Hive and the Honey Bee*. USA: Daadant and Sons.
- Arechavaleta (2005). "Estudio comparativo de la producción de miel de colonias de abejas de tres estirpes seleccionadas, abejas africanizadas y abejas europeas". En *Memoria 12º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Ávila, F. et al. (2007). "Ácido fórmico en gel para el control de Varroa destructor". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Ayala, Ma. Esther (2001). *La apicultura en la Península de Yucatán: un acercamiento desde la ecología humana*. Tesis de maestría en ciencias. México: IPN, Unidad Mérida.
- Ayala, Julio (2002). "Accidentes por picadura de abeja en México, 1988-2000". En *Memoria 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Bannock, G. et al. (2003). *Diccionario de economía*. México: Trillas.
- Benedetti, L., et al. (1990). *Apicultura*. España: Omega.
- Bernal, R. (2004). "Los productos de la colmena, importancia de las buenas prácticas para su recolección". En *Memoria 11º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Berrios, O. (2006). "Miel sintética y lluvias causan crisis en apicultores". En *Cambio de Michoacán*, sección Economía, 15 de agosto de 2006. México: Cambio de Michoacán.
- Brizuela, F. (2007). "Genética del comportamiento defensivo en abejas (*Apis mellifera*) africanizadas, europeas y sus híbridos". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Bocco, G. et al. (2000). "La dinámica del cambio del uso de suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación". En *Boletín Núm. 44 del Instituto de Geografía*. México: UNAM.
- Buj Buj, A. (2008). "La plaga de la langosta, permanencia de un riesgo biológico milenar". En *X Coloquio Internacional de Geocrítica*. España: Universidad de Barcelona.
- Cabrera, D. y Vivas, J. (2000). *Producción de miel en el trópico*. Folleto técnico, septiembre del 2000. México: SAGAR-INIFAP.
- Cañas, S (2003). "Mieles españolas con distintivos de calidad". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- CICS (2000-2003). *Scenarió Acces. Modelos de cambio climático*. Disponibles en <http://www.cics.uvic.ca/scenarios/data/select.cgi>, 8 de diciembre de 2008. Canadá: Canadian Institute for Climate Studies (CICS).
- Cofom (2005). "Día del árbol y fiesta del bosque". En http://cofom.michoacan.gob.mx/discurso_dia_arbol.htm, 12 de julio de 2005. México: Comisión Forestal del Estado de Michoacán.
- Cofom (2008). "Esperan grave temporada de sequías". Citado en <http://www.ideapolitica.com/2008/02/24/esperan-grave-temporada-de-sequias/>. México: Comisión Forestal del Estado de Michoacán.
- Conde, C. (2007). "El estudio de las variaciones climáticas permite conocer los impactos económicos". Entrevista en *Revista Humanidades y Ciencias Sociales*, abril de 2007. México: UNAM.
- Cordón, C. y Sánchez, J. (2001). "Control de calidad del polen apícola". En *Memoria 8º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Correa, A. (2004). "El consumo de larvas, pupas e insectos adultos de *Apis mellifera* como alternativa alimenticia a comunidades de escasos recursos económicos". En *Memoria 11º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Correa, G. (2003), dir. *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*. México: EDDISA.
- De Araujo, Ch. (s/a). "Efectos de la sustitución de la flora nativa por cultivos económicos y/o pastizales y uso irracional de los agroquímicos". México: UADY.

- Dearriba, J. y Valerino, P. (2004). "Principales consecuencias de los fenómenos naturales extremos sobre la apicultura". En http://www.vet-uy.com/articulos/artic_apic/011/apic011.htm. Cuba: Universidad de Granma.
- De la O, M. (2008). "Atacan abejas africanizadas en primaria de Taxco; cien personas resultaron con picaduras". En *La Jornada Guerrero*, 8 de abril de 2008. México: La Jornada Guerrero.
- Dieterich, H. (1996). *Nueva guía para la investigación científica*. México: Planeta.
- Dimas, B. (2006). "Los cañones de agosto (en Michoacán)". En *La Jornada Michoacán*, 21 de agosto de 2006. México: La Jornada Michoacán.
- El Sur (2006). "Medidas para evitar el ataque de abejas". En *El Sur de Jalisco*, 12 de marzo de 2006. México: El Sur de Jalisco.
- El Universal (2008). "Hospitalizan a 70 policías tras ataque de abejas africanas en Chiapas". En *El Universal*, 8 de Abril de 2008. México: El Universal.
- El Universal (2006). "Muere hombre por ataque de abejas africanas". En *El Universal*. México: El Universal.
- Espinosa, L. et al. (2004). "Comparación de tres métodos para evaluar el comportamiento higiénico en abejas melíferas". En *Memoria 11º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Esteban, F. (2002). "Organización mundial de apicultores profesionales". En *Memoria 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- FAO (2001). "La agricultura, víctima y villano del cambio climático, es la clave del debate sobre cómo atenderlo". En: www.fao.org/noticias/2001/011109-s.htm, 4 de diciembre de 2001. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Figuroa, C. (2008). "Ataque de abejas mata a una persona en Nuevo Laredo". En *La Jornada*, 11 de julio de 2008. México: La Jornada.
- FMVZ (s/a). *Apuntes para las asignaturas de "Introducción a la apicultura" y "Medicina y Zootecnia Apícola 1"*. México: UNAM-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Fontanillo, E. (1986), coord. *Diccionario de Geografía*. España: Anaya.
- García, M. E. (2007). "Tipificación de mieles mediante métodos no destructivos". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- García, E. (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México: UNAM.
- Garea, E. et al. (2008). "Zonificación agroecológica en condiciones de montaña mediante métodos de análisis espacial". En *Mapping Interactivo*, revista Internacional de Ciencias de la Tierra, disponible en http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1497.
- Garza, V. (2007). "Colapso de las colonias de abejas". En *Observatorio Ambiental*, Hoja Técnica No. 1; González, Carlos (Director.), abril de 2007. México: El Colegio de Chihuahua.
- Gay, C. y Estrada, F. (2007). "Cambio climático en México". En www.cca.unam.mx, consultado 30/09/2008. México: UNAM-Centro de Ciencias de la Atmósfera.
- Gay, C. (2000). "Programa de Cambio y Variabilidad Climáticos, Cambio Climático Global, ¿Oportunidades para México?". En www.cca.unam.mx, consultado 30/09/2008. México: UNAM-Centro de Ciencias de la Atmósfera.
- GobMich (2004). *Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán*. En Periódico Oficial del Estado de Michoacán. México: Gobierno del Estado de Michoacán.
- González, R. (2007). "En México, varios daños del calentamiento global ya son irreversibles, alerta el Banco Mundial". En *La Jornada*, sección economía, 12 de octubre de 2007. México: La Jornada.
- González, M. E. y Flores, O. (2001). "Programa de monitoreo y control de residuos tóxicos y contaminantes en la miel". En *Memoria 8º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- González, A. (2002). "La jalea real, su diversificación y empleo en la alimentación y salud humana". En *Memoria 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- González, A. y Sánchez, J. (2001). "La calidad de la miel". *Memoria 8º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Güemes, F. et al. (2003). "La apicultura en la península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado". En *Revista Mexicana del Caribe*, año VIII, No. 016. México: Universidad de Quintana Roo.
- Gutiérrez, E. (2005). "Sigue la invasión de miel adulterada". En <http://www.elcinco.net/web.php>. México: www.elcinco.net
- Guzmán, E. (1995). "Desarrollo de abejas resistentes a la varroasis". En *Memoria 2º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.

- Guzmán, E. (2005). El control de la varroosis en el futuro. En *Memoria 12º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Haynes, L. (2007). "Transgénicos y la agroalimentación: una mirada hacia el futuro. En *Memoria Seminario Internacional: Agroquímicos, Transgénicos y sus Alternativas en América Latina y el Caribe*, 22-23 enero 2007. República Dominicana: Seminario Internacional: Agroquímicos, Transgénicos y sus Alternativas en América Latina y el Caribe.
- Hernández1, B. et al. (2006). "Las inundaciones y la ganadería en el Estado de Veracruz durante 2005". En: http://www.ciesas-golfo.edu.mx/inundaciones/PDF/10_INUNDACIONES.pdf. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Hernández2, M. E. et al. (s/a). "Sequía meteorológica". En www.cca.unam.mx. México: UNAM, Ciencias de la Atmósfera.
- Hernández3, G. (2006). "Apicultura, un negocio no muy dulce". En *El Universal*, 9 de enero de 2006. México: El Universal.
- Hernández4, M. (2008). "Abejas asesinas; montan operativo de prevención". En <http://www.elmanana.com.mx/notas.asp?id=67134>, 12 de Julio de 2008. México: El Mañana.
- Hernández5, S. (2008). "Alerta Sagarpa sobre el escarabajo de la colmena". En http://www.tabascohoy.com/nota.php?id_nota=153885, 19 de abril de 2008. México: Gobierno del Estado de Tabasco.
- Ibarra, C. (2007). "Denuncian piratería en productos elaborados con miel". En <http://www.oncetv-ipn.net/noticias/>, 9 de mayo del 2007. México: IPN.
- Iglesias, M. (2006). "La invasión de los insectos". En *Revista Fusión*, diciembre de 2006. España: Fusión.
- INEGI (1995). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (1996). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (1997). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (1998). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (1999). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (2000). *Censo General de Población y Vivienda*. México: INEGI.
- INEGI (2003). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (2003). *Cuaderno estadístico del municipio de Maravatío*. México: INEGI.
- INEGI (2003). *El sector alimentario en México*. México: INEGI.
- INEGI (2005). *Conteo de Población y Vivienda*. México: INEGI.
- INEGI (2005). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INEGI (2006). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- INIFAP (1997). *Detección de la varroosis en las abejas (Apis mellifera)*. Folleto para productores No. 11, diciembre de 1997. México: Sagarpa-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
- Jaramillo, O. y Lara, S. (2007). "Programa de selección de abejas africanizadas en la región central del Golfo de México, resultados 2002-2005". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Kinderlerer, J. (s/a). "Acuerdos Internacionales e Instrumentos que impactan el uso de Organismos Vivos Modificados". En <http://www.bch.org.co/bioseguridad/>. Colombia: Universidad de Sheffield.
- Lastra, I. y Peralta, Á. (2001*). "Situación actual y perspectivas de la apicultura en México 2000". En www.sagarpa.gob.mx. México: Sagarpa.
- León, G. (2007). "Supera la deforestación cinco veces la superficie recuperada". En *La Jornada Michoacán*, 27 de julio de 2007. México: La Jornada Michoacán.
- Leonard, E. et al. (2006). "Recomposiciones de la economía rural y mutaciones de la acción pública en el México del TLCAN". En revista *Rumbo rural*, mayo-agosto de 2006. México: Rumbo rural.
- Lugo, J. (1989). *Diccionario Geomorfológico*. México: UNAM.
- MAE (2008). "Abejas para el monitoreo ambiental". En www.mae.org.ar. Argentina: Multimedia Ambiente Ecológico.
- Magally, S. (2000). "Abejas atacan a mujeres que esperaban votar en Ecatepec". Disponible en <http://www.cimac.org.mx/noticias/00jul/00070210.html>. México: Comunicación e Información de la Mujer (Cimac).
- Martínez, E. et al. (2007). "Inundaciones han afectado más de 12 mil hectáreas de cultivos en Michoacán". En *La Jornada Michoacán*, Finanzas, 3 de agosto de 2007. México: La Jornada.

- Mayagoitia, H. (2007). "México emite 2% de gases causantes del calentamiento global". En *La Jornada*, Sociedad y Justicia, 20 de marzo de 2007. México: La Jornada.
- Medina, B. et al. (s/a). "Comercio justo como alternativa de comercialización: el caso de miel de exportación en Yucatán". En *Memoria (s/a) Seminario Americano de Apicultura*. México: Seminario Americano de Apicultura.
- Moneo, M. (2004). "Clima y alimentos". España: universidad Politécnica de Madrid.
- Murillo, R. et al. (2007). "Mejoras constantes en abejas reinas europeas". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Noticias Apícolas (2008). "Mucha miel adulterada en Mexico". En <http://www.noticiasapicolas.com.ar/mielmexico.htm>, 22 de julio de 2008. Argentina: www.noticiasapicolas.com.ar.
- OMM (2008). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Suiza: Organización Meteorológica Mundial-IPCC.
- Ortega, C. y Ochoa, R. (2004). "La producción de miel en México, modernidad y tradición". En *Claridades agropecuarias*. México: SAGARPA.
- Ortega, J (1986). *Flora de interés apícola y polinización de cultivos*. España: Mundi-Prensa.
- Ostiguy, N. (2004). "Using ipm tactics to manage varroa destructor in honey bee colonies". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Oswald, U. (2007). "Vulnerabilidad social". En *Memoria XVII Seminario de Economía Agrícola*. México: UNAM-CRIM.
- Palacios, J. (2004). "En riesgo, industria apícola yucateca por sequías y calor". Disponible en www.proceso.com.mx/noticia. México: Proceso.
- Polanco, T. et al. (2003). "Evaluación de la calidad microbiológica de la miel producida en el Estado de Yucatán". En *Memoria 10º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Profeco (2007). "Profeco detecta productos que se comercializan como miel de abeja sin serlo". Comunicado a Medios, 4 de abril de 2007. México: Profeco.
- Ramos, J. (2001). "Alternativas alimenticias de insectos sociales (Hymenoptera) en México". En *Memoria 8º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Reyes, J. L. et al. (2005). "La polinización del melón por las abejas melíferas". En *Memoria 12º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Reyes, J. L. (1994). "Polinización de cucurbitáceas". En *Memoria 1º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Reyes, M. et al. (2007). "El pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*) y su posible tratamiento". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Rivera, T. (2006). "Ataque de abejas africanas deja un muerto". Disponible en *El Cambio de Michoacán*, 18 de abril de 2006. México: El Cambio de Michoacán.
- Rodríguez1, S. (2007). "Resistencia de *Varroa destructor* a los plaguicidas usados para su control en las regiones Golfo y Centro-Altiplano, México". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Rodríguez V., L. (2005-2006). "Emisiones a la atmósfera de gases del efecto invernadero en el Estado de Veracruz". En revista *Ingeniería Industrial*". México: UNAM.
- Rodríguez2, Y. (2007). "Dean pega a apicultores, temen crisis en península". En *El Universal*, 26 de agosto de 2007. México: El Universal.
- Root, A. I. (2002). *El ABC y XYZ de la apicultura*. Argentina: Hemisferio Sur.
- Rui Nogueira (2007). "El desaparecimiento de las abejas". Brasil: A nova democracia.
- Sagarpa (1995). "Norma Oficial Mexicana NOM-049-FITO-1995, campaña contra la langosta". En el *Diario Oficial de la Federación*. México: Sagarpa.
- Sagarpa (1997). "Norma Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994: Campaña Nacional contra la Varroosis de las abejas". En el *Diario Oficial de la Federación*. México: Sagarpa.
- Sagarpa (2005). "Programa Nacional Pecuario 2005". México: Sagarpa.
- Sagarpa (2005). "Programa Especial de Inocuidad de la miel". En *Claridades Agropecuarias*, enero de 2005. México: Sagarpa.
- Sagarpa (2007). "Campaña contra el Chapulín". México: Sagarpa.
- Sagarpa-a (s/a). *Manual básico de apicultura*. México: Sagarpa.
- Sagarpa-b (s/a). *Manual de producción de miel orgánica*. México: Sagarpa.

- Sagarpa-c (s/a). *Manual de patología apícola*. México: Sagarpa.
- Sagarpa-d (s/a). *Manual de cría de abejas reina*: Sagarpa.
- Sagarpa-e (s/a). *Manual de polinización apícola*. México: Sagarpa.
- Sagarpa-f (s/a). *Manual para la elaboración de velas y figuras de cera de abeja*. México: Sagarpa.
- Sagarpa-g (s/a). *Manual de buenas prácticas para la producción de miel*. México: Sagarpa.
- Salamanca, G. (2007). "Aspectos nutricionales y valor terapéutico de los productos de la colmena". En *Memoria 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Sanford, Ma. (2008). "El pequeño escarabajo de la colmena". En *Revista Notiabeja*, enero-febrero de 2008. México: Sagarpa.
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo, razón y emoción*. España: Ariel Geografía.
- Sarmiento, A. (2008). "Consecuencias catastróficas: calentamiento global". En *Hypatia*, Revista de Divulgación Científico-Tecnológica del Estado de Morelos, julio de 2008. México: Hypatia.
- SARH (1995). "Norma Oficial Mexicana NOM-002-ZOO-1994: Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana". En el *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- SE (2001). "Norma Oficial Mexicana NOM-145-SCFI-2001: Información comercial y etiquetado de la miel". En el *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Economía.
- Semarnat (2007), citado en Juárez Navarro, América (2007). "Michoacán, vulnerable ante el cambio climático". México: Semarnat.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2000). "La prevención de los riesgos de la biotecnología y el medio ambiente. Introducción al Protocolo de Cartagena relativo al Convenio sobre la Diversidad". Francia: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Sagarpa (2007). SIAP: *Oferta de información agroalimentaria y pesquera*. México: Sagarpa.
- SMN (2005). *Eric III. Banco nacional de datos históricos de las estaciones meteorológicas*. México: Sistema Meteorológico Nacional.
- Souza, F. et al. (2003). "Estudio de mercados sobre miel de abeja para el Estado de Morelos". En *Memoria 10º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Stephen, J. M. (2003). "Interactions between honeybees, bee viruses and varroa". En *Memoria 10º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Stevenson, T. (2005). "Un idilio transgénico". En www.grr.org.ar. Argentina: Grupo de Reflexión Rural.
- Stever, H. y Kuhun, J. (2004). "How electromagnetic Exposure can influence Learning Processes". En: <http://www.bienenarchiv.de/forschung/>. Alemania: Universidad de Koblenz-Landau.
- RTA: (2001). "Langosta, plaga devastadora, factible controlarla". En *Revista Técnico Ambiental* Núm. 31. México: Revista Teorema Ambiental.
- Tinajero B., J. (2007). Apicultura, recursos naturales y agricultura sostenible en el desarrollo regional. En Núñez Vera, Miriam et al. (2007). *Desarrollo rural regional, hoy. Tomo II: Las políticas públicas*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Valenzuela, J. M. (1983). *Consideraciones y perspectivas de la apicultura en la Sierra de Zongolica, Veracruz*. Tesis de licenciatura. México: UNAM-Facultad de Economía.
- Vandame, R. y Villanueva, R. (2007). *El colapso de las colmenas de abejas en Estados Unidos y los posibles riesgos para México*. México: El Colegio de la Frontera Sur.
- Villeda, O. (2007). "Inician reforestación de 27 hectáreas en la comunidad de Cliserio Villafuerte, Maravatío". En *La Jornada Michoacán*, 27 de julio de 2007. México.
- Villegas, G. et al. (2001). *La ganadería en México*. Temas selectos de geografía de México. México: UNAM, instituto de geografía.
- Villegas, Gr. et al. (1999). *Flora nectarífera y polínifera en el Estado de Michoacán*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- <http://es.wikipedia.org>
- Yoke, C. (2005). "Colza transgénica trastorna el ambiente". En *Revista del Sur* No. 160, abril a junio de 2005. Uruguay: Revista del Sur. Disponible en http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=2811.
- Zozaya, A. (1994). "Tratamiento para el control de la varroasis y propuestas de calendarios regionales". En *Memoria 1º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.
- Zozaya, A. (2004). "Estimación de la importancia de Apis mellifera en los cultivos que requieren polinización entomófila en México". En *Memoria 11º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México: ANMVEA.