

42021
7 1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
(Campus Aragón)

**"LA APICULTURA COMO UNA OPCIÓN DE
DESARROLLO SUSTENTABLE Y CONTRIBUCIÓN A LA
ECONOMÍA CAMPESINA: PROYECTO EN TETECALA,
MORELOS."**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN PLANIFICACIÓN
PARA EL DESARROLLO
AGROPECUARIO**

**P R E S E N T A :
MÓNICA MATUS DE LA CRUZ**

**DIRECTOR DE TESIS:
BIOL. RAMIRO RÍOS GÓMEZ**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MÉXICO D. F. MARZO 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

*Dedicada a aquellos que me hicieron
valorar más mi vida ante su partida.*

*Christian Iñiguez de la Cruz
Rolando Vega Felipe
Winny*

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos por confiar en mí y apoyarme a seguir adelante día a día.

Al profesor Pedro del Departamento de Apicultura de la Universidad Autónoma Chapingo por sembrar en mí el interés y la emoción por practicar la actividad.

Al señor José de la Granja por permitirme realizar prácticas en su apiario.

A las personas del Módulo de Apicultura de la FES Cuautitlán por proporcionarme amplios conocimientos teóricos y prácticos para mi investigación.

A mis amigas Rosa Isela Beltrán y Maricruz Ramírez por alentarme y apoyarme de manera incondicional en la elaboración de mi trabajo de tesis y por sus consejos.

Al profesor Alfredo Loera por brindarme la oportunidad y los espacios para la realización de mi trabajo en campo.

A Don Chon, Alberto, Isacc y todas las personas del municipio que colaboraron conmigo.

A todas las personas que durante las revisiones de la colmena me acompañaron. Araceli, Yunuen y Elizabeth.

A José Aguilar Chian y su familia por el apoyo incondicional que me brindaron durante la elaboración de mi tesis.

Al M. en C. Matías Edilberto Hernández San Román por la información que me facilitó para la investigación teórica de mi tesis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4

Al Dr. Ramón Cruz por reforzar una parte importante de mi trabajo teórico con sus conocimientos.

A la Dra. Ma. Luisa Quintero de Posgrado por brindarnos un espacio para realización escrita de la tesis.

Al profesor Cutberto Garrido por el apoyo técnico y las recomendaciones que me dio para la culminación de mi tesis.

Al profesor Jesús Landeros, Rocío y Silvia por su amabilidad y disposición en todo momento al solicitar cualquier tipo de información.

A José Luis García Avalos por apoyarme en el traslado del equipo y por alentarme con su ánimo y bromas para continuar y terminar mi tesis.

A Carlos Trejo por escucharme y aconsejarme en un momento crítico de mi vida, lo cual me benefició y devolvió la confianza para culminar mi tesis.

A todos mis amigos que han tenido fe en las cosas que hago y me lo hacen saber. Jorge y Oscar entre ellos.

A mi director de tesis el Biólogo Ramiro Ríos Gómez por aceptar asesorar mi tesis y ayudarme en todo momento a terminarla.

A la UNAM por que le debo gran parte de mi formación académica.

Y finalmente a DIOS por permitirme ser quien soy.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5

*Esta Tesis fue concluida en su fase escrita con el apoyo del Seminario
de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la División de
Estudios de Posgrado.*

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

6

ÍNDICE

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1 Apicultura.....	4
3.2 Historia de la apicultura.....	5
3.3 Características generales de las abejas.....	9
Comportamiento.....	11
Funciones y longevidad.....	12
Enemigos, depredadores y enfermedades de las abejas.....	13
3.4 Características generales de la actividad apícola.....	16
Beneficios a la agricultura.....	18
Desventajas que enfrenta la apicultura.....	20
Productos de la colmena.....	21
3.5 Producción de miel en México y el mundo.....	24
Consumo nacional.....	26
3.6 La apicultura como actividad sustentable.....	27
Referencias del desarrollo sustentable.....	28
Antecedentes del Desarrollo Sustentable.....	29
Concepto de Desarrollo Sustentable (Sostenible).....	33
Las dimensiones del Desarrollo Sustentable.....	35
3.7 La población rural en la apicultura.....	40
3.8 La apicultura de Morelos.....	46
3.9 Características generales del estado de Morelos.....	48
3.10 Características del municipio de Tetecala de las Reformas.....	52
IV. OBJETIVO.....	61
V. HIPÓTESIS.....	61
VI. MATERIAL Y MÉTODOS.....	61
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	63
Material apícola.....	63
Traslado del equipo y de la colmena.....	67
Instalación de la colmena.....	69
Cuidados y manejo de la colmena.....	76
Descripción de las actividades realizadas.....	79
Comportamiento de la colmena.....	86
Infestación de la colmena por varroasis.....	87
Alternativas de explotación apícola.....	89
Resultados de la encuesta.....	98
Participación comunitaria.....	100
VIII. CONCLUSIONES.....	102
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
ANEXOS.....	109
ANEXO A	
ANEXO B	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I. RESUMEN

La apicultura es una actividad que se inició 8 000 años a. C..En nuestro país esta actividad la realizaban los mayas mucho antes de la llegada de los españoles manejando a la *Melipona beecheii*.

Muchos son los beneficios que las abejas proporcionan tanto para la vegetación silvestre como para la cultivada por el hombre, asegurando en ambos casos la polinización y la fructificación, permitiendo con ello la continuidad en la producción de semillas y el mantenimiento de la biodiversidad vegetal. Para el hombre, esta condición asegura la productividad de sus cultivos y por ende su bienestar, además de proporcionar de manera directa los productos que las abejas elaboran (miel, cera, polen, propóleo, jalea real y veneno de abeja), constituyéndose de esta forma en organismos preferidos por el hombre.

El presente trabajo tiene como finalidad promover la actividad apícola en el municipio de Tetecala, Morelos, atendiendo a los beneficios antes mencionados. Para ello se hizo una revisión hemerobibliográfica sobre la *Apis mellifera*, la sustentabilidad y la zona de estudio, enfatizando su clima y vegetación, considerando a la vez los aspectos hidrológicos y socioeconómicos.

Se encontró que Tetecala posee un potencial apícola que hace posible la adopción de las abejas con beneficios ecológicamente sustentables y económicamente redituables, actividad que puede iniciarse con una inversión de \$ 2 727.50, misma que se recupera a los dos y medio años de instalada la colmena, momento a partir del cual las inversiones que se realizan son para adquisición de cera estampada, de algún medicamento de uso apícola (para control de plagas y enfermedades, entre ellas la varroasis) y del jarabe de azúcar, notándose los beneficios al obtener una producción mínima de al menos 24 litros (34 kg) de miel al año por colmena, polen, cera natural y propóleo. Cabe aclarar que pueden obtenerse hasta 36 litros (50 kg) de miel anuales en proporción al adecuado manejo que se da a las colmenas. Estos beneficios pueden ser aún mejores dependiendo de la alternativa de manejo que se haga del apiario.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2

Finalmente, la comunidad de Tetecala se mostró interesada en esta actividad, sin embargo, dadas las condiciones socioeconómicas se hace necesario recurrir a algún programa de apoyo que facilite la obtención de la infraestructura necesaria y capacitación (como es Alianza para el Campo).

II. INTRODUCCIÓN

La actividad apícola es una actividad que se practica desde hace mucho tiempo en el continente americano, fueron los colonizadores europeos quienes introdujeron las abejas al norte del continente, pero también hay registros de que en la cultura maya se practicaba la apicultura con una raza de abeja que no tenía aguijón y era poco agresiva (Lara, 2000). La apicultura es una actividad cuya única exigencia indispensable es la presencia de un entorno natural de donde pueda obtener los elementos necesarios como son: un clima caluroso favorable y principalmente una vegetación abundante con buena floración de donde el insecto además de alimentarse resulta un polinizador de importancia vital.

La apicultura ofrece al ser humano uno de los más nutritivos alimentos naturales: la miel, que además de su sabor agradable ha sido utilizada en tratamientos medicinales y en la fabricación de antibióticos, su composición la hace un efectivo agente antimicrobiano, útil en la curación de heridas y quemaduras leves y como ayuda en el alivio de dolores de garganta e infecciones bacterianas. La cera, el propóleo, el polen, la jalea real y el veneno de abeja son productos de la misma actividad, los cuales se utilizan en diferentes industrias como la farmacéutica y la de cosméticos, entre otras. La miel también puede ser utilizada en la preparación de algunos alimentos en sustitución del azúcar; debido a su contenido de fructosa presenta un mayor poder de endulzamiento que el azúcar. A diferencia de otros edulcorantes, la miel contiene pequeñas cantidades de una gran variedad de vitaminas, minerales, aminoácidos y antioxidantes; también es una rica fuente de carbohidratos que proporciona energía al cuerpo humano.

El estado de Morelos cuenta con condiciones naturales apropiadas para el desarrollo de diversas actividades agropecuarias y en particular la actividad apícola; el caso específico del municipio de Tetecala representa una buena alternativa de desarrollo de la apicultura por su clima y vegetación.

En el presente trabajo se persigue fomentar la apicultura en el municipio, así como promover la actividad como una alternativa que diversifica las fuentes de ingreso y mejora la calidad alimenticia de la población de bajos recursos.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Apicultura

La cría de abejas está considerada como una actividad zootécnica que se puede enfocar de varias maneras, no sólo como complemento de una actividad agrícola tradicional, sino para una producción extemporánea de miel, cera y otros productos; pero hay que tener por lo menos un campo o áreas verdes con floración no tan alejadas (Benedetti y Pieralli, 1990; Layens, 1993). Foto 1. La apicultura desempeña un papel fundamental en la agricultura y la conservación del entorno, por lo tanto se puede aprovechar en la reproducción del ecosistema silvestre y artificial (producción humana como cultivos), además puede aportar grandes beneficios a la dieta de los habitantes de la región y potencialmente incrementar sus ingresos económicos con la venta o transformación de la miel. Se plantea que la apicultura puede contribuir al estímulo de una producción sustentable, la conservación del medio y la obtención de ingresos económicos con armonía.

Las abejas se adaptan a la voluntad del apicultor, que las puede transportar en la cantidad deseada donde y cuando lo disponga, sin que ellas resientan el transporte ni el cambio de ambiente. Y un motivo más del predominio de la abeja como polinizador son los considerables y no siempre positivos cambios que la sociedad humana provoca en el medio. La abeja melífera representa el insecto más eficaz y profesional de la polinización, destaca claramente sobre los demás insectos. La supervivencia de su especie depende del trabajo con las flores (y viceversa). El radio de acción de las abejas es de 1 500 metros o bien dos kilómetros de donde se encuentren ubicadas (Philippe, 1990; Benedetti y Pieralli, 1990). La gran capacidad de adaptación de la abeja a cualquier tipo de flora es otro tanto a su favor, y más aún al estar combinada con su estricta fidelidad a una especie vegetal dada. Cuando las abejas escogen una determinada planta, trabajan con la misma hasta que agotan sus reservas de néctar (o hasta que aparecen otras fuentes mejores) con una perseverancia sorprendente. Los insectos (como las abejas), se desplazan de flor en flor en busca del material alimentario que constituye el néctar, segregado para ellos como cebo, y el mismo polen utilizado como alimento protéico. Las abejas pues juegan un papel importante desde el punto de vista ecológico y económico para el ser humano.

Foto 1



Apiario ubicado en zona semirural.

3.2 Historia de la apicultura

Los insectos, como seres vivos que han habitado la Tierra desde hace miles de años, son responsables de beneficios y perjuicios a la humanidad, puesto que en algunas ocasiones debido a su capacidad de reproducción contribuyen al equilibrio de la naturaleza, y en otras lo alteran. Sin embargo, el hombre se ha familiarizado con ellos y en muchos casos ha buscado la manera de obtener el mayor beneficio posible; tal es el caso de la abeja melífera que ha gozado de un privilegio especial tanto para el hombre como para otros animales (Benedetti y Pieralli, 1990).

Según Morse y Hooper (1992), la apicultura es una actividad que ha sido practicada por las antiguas civilizaciones de casi todo el mundo miles de años antes de Cristo; por ejemplo, existen pinturas rupestres en Europa, Asia y África en donde las imágenes muestran actividades referentes a la extracción de miel y a la caza de abejas. El primer legado que se tiene de la extracción de miel es una pintura encontrada en una cueva de España la cual tiene 8 000 años de antigüedad y muestra una imagen femenina extrayendo miel de un panal con abejas revoloteando a su alrededor (Ilustración 1).

Ilustración I



Caza de miel pintada en la pared de un refugio de piedra en La Arana, España oriental, hace más de 8 000 años.

En el antiguo Egipto las tumbas muestran imágenes de miel y abejas, y está comprobado que la cera era utilizada para embalsamar, elaborar cosméticos y en tablillas de escritura. Tanto en Egipto como en Grecia, Roma, Polonia, Rusia y otros lugares del mundo se practicaba la apicultura y las colmenas que utilizaban tenían formas cilíndricas, se elaboraban de barro, madera (troncos de árboles), mimbre o corcho y se aplicaba humo para poder manejarlas (Benedetti y Pieralli, 1990). Muchos siglos después, tanto en Europa como en América, la apicultura pierde durante un largo periodo la importancia que tenía ante dos acontecimientos: la caída del imperio romano y la introducción de la caña de azúcar en el siglo XVI.

En América, Lara (2000) establece que en la península de Yucatán, antes de la conquista, los mayas criaban abejas al igual que civilizaciones de otros continentes, sin embargo, estas abejas eran diferentes a las demás puesto que carecían de aguijón y eran conocidas como abejas reales o meliponas (*Melipona bechelti* Bennett), su manejo era más sencillo y no había necesidad de usar humo por lo que cualquier miembro de la familia podía realizar la actividad sin temor de alguna agresión. Un aspecto que es importante resaltar es que practicaban la apicultura en sus tiempos libres como una actividad complementaria a la agricultura, y tenían colmenas elaboradas con troncos huecos ubicadas en sus predios o bien cerca de sus casas. Tanto la miel como la cera eran productos comerciables, la miel era utilizada principalmente para endulzar sus bebidas y alimentos, así como para curar

heridas y prevenir enfermedades. Los mayas, al igual que las civilizaciones europeas, cazaban colonias silvestres de abejas meliponas y las depositaban en troncos, lo cual nos indica que observaban cuales eran las condiciones de clima y flora necesarias para las abejas; las abejas meliponas cultivadas por los mayas aún prevalecen en la península de Yucatán, y son algunos de los pobladores de ahí quienes se encargan de que la actividad se continúe realizando (Labougle y Zozaya, 1986). Cuando los españoles conquistaron América y vieron el tipo de apicultura que practicaban en la Península, optaron por aprovechar los beneficios y pedían tributos de miel y cera que eran de buena calidad, de manera que durante toda la colonia les permitieron el cultivo de las abejas meliponas y fue hasta terminar este periodo que las abejas europeas (*Apis mellifera*) fueron introducidas poco a poco al continente americano, pero los mayas continuaron practicando la apicultura con sus abejas reales.

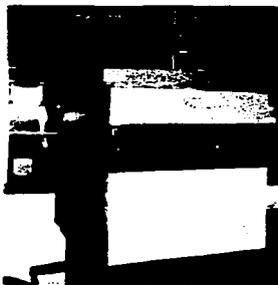
Curiosamente la abeja europea no llegó en primera instancia a México (la Nueva España de antes), sino que según Labougle y Zozaya (1986) es en el siglo XVIII cuando llega a Florida en donde no tiene buena adaptación, de manera que es llevada a la isla de Cuba en donde cobra importancia y desarrolla una buena dispersión; y es hasta el siglo XIX cuando de Cuba es llevada a México, pero no se introduce de manera inmediata en la península de Yucatán. Una vez ubicada la abeja europea o italiana (*Apis mellifera* *lingustica*) en México prevaleció de manera importante dando buenos resultados hasta antes de la llegada de la abeja africana (*Apis mellifera* *scutellata*), la cual modificó las prácticas apícolas de México y causó graves daños en las de otros países de América Latina donde se estableció. Tiene la característica de ser muy agresiva y fama de atacar cualquier ser vivo que esté cerca, incluso de ocasionar muertes; sin embargo, es muy trabajadora.

Las abejas africanas del centro y sur de África fueron traídas a América en 1956 por investigadores brasileños; un año después escaparon dispersándose y reproduciéndose rápidamente debido al ambiente favorable que encontraron. Los enjambres avanzaron por el centro y sur del continente americano causando graves daños en la producción de miel de países como Colombia, Venezuela, Bolivia, Paraguay y otras regiones del centro de América; México fue el único país de América Latina en tomar medidas de prevención dos años antes de su llegada (1984), gracias a lo cual se crea el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. De manera que llega a nuestro territorio en diciembre de

1986 a través del estado de Chiapas y a partir de ese momento se dispersa por la República (Rivera, 1997). Algunos autores como Lara (2000) y Rivera (1997), mencionan ventajas y desventajas de la llegada de la abeja africana a América; por un lado establecen que afectó gravemente la apicultura del continente, pues debido a su comportamiento agresivo actuó como depredadora de la abeja europea que ya estaba adaptada; por otro, que se están realizando estudios para mejorar genéticamente tanto la abeja africana como la europea y crear razas más manejables y productivas, lo que beneficiaría la producción de miel de manera significativa.

Durante mucho tiempo, la práctica de la apicultura se realizó de manera rústica (Morse y Hooper, 1992 y Benedetti y Pieralli, 1990) y es hasta 1850 cuando se comienza a ver indicios de colmenas móviles (Foto 2); además, con la invención de la imprenta (1455) se escribieron libros que hablaban sobre temas de apicultura y las técnicas que se incorporaban a la actividad.

Foto 2



Colmena móvil tipo Jumbo. Se muestra el piso, la cámara de cría, dos alzas y la tapa exterior.

En 1972 se dejan ver innovaciones y nuevas técnicas en el manejo de los apiarios, como es el uso de la hoja de cera estampada y el extractor (entre otros). Foto 3. En la actualidad las

prácticas apícolas no han cambiado mucho de las que realizaban las antiguas civilizaciones puesto que atrapan los enjambres, los depositan en cajones y procuran ubicarlos en donde encuentren las condiciones óptimas para su buen desarrollo; sin embargo, los adelantos en cuanto a tecnología e investigación se refiere, han contribuido a mejorar algunos aspectos de la actividad tales como el manejo genético para crear razas de abejas con altos rendimientos productivos y la introducción de técnicas que mejoran el manejo de los apiarios para la productividad como trampas para polen, medicamentos contra enfermedades de las abejas y excluidor de reinas, entre muchas otras.

Foto 3



Extractor tangencial. Produce fuerza centrífuga y hace que la miel sea despedida de las celdas.

3.3 Características generales de las abejas

Desde hace mucho tiempo las abejas son manipuladas para obtener productos destinados al uso humano tales como: miel, cera, polen, propóleo, jalea real y veneno de abeja; en este sentido la *Apis mellifera* ha sido la más manejable y la más popular productora de miel (Roman, 1997). Debido a la condición que tienen de volar libremente se piensa que están lejos de la influencia del hombre; sin embargo, son tratadas como muchos animales de granja. Se les practican pruebas de laboratorio para mejorar su especie, hacerlas más

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

10

productivas, más resistentes a plagas y enfermedades. se utiliza la inseminación artificial en las reinas con fines de mejoramiento genético y aumento de la productividad; de manera que no escapan de la manipulación humana.

Existe en las abejas una forma de actuar muy peculiar respecto a su sobrevivencia, reproducción y crecimiento: la enjambrazón, que consiste en la separación de una parte de la colonia dejando el lugar donde se encuentran establecidas para buscar mejores condiciones, en algunos casos se da por falta de fuentes de alimento y en otras por espacio cuando la colonia es demasiado numerosa, pero siempre se presenta ante una situación de desequilibrio en la colmena. Muchos apicultores buscan la forma de evitar la enjambrazón de sus colmenas porque representan la pérdida de un núcleo y la disminución de la cosecha de miel; usan dos técnicas para evitarla, cortando las alas de la reina para que no pueda volar – puesto que cuando una colonia enjambra siempre lleva su reina – o con el uso de sustancias especiales para este fin: feromonas (Caballero, 1990; Román, 1997).

Las abejas tienen millones de años de experiencia productiva en su código genético, y la manera en cómo se comunican ha jugado un papel importante en este aspecto. La comunicación tanto de las abejas como de otros insectos es tan importante como para cualquier otro ser vivo, pues de ello depende la localización del alimento, de la pareja, el huir de los enemigos o depredadores y la localización del nido; es parte fundamental de su interacción con el medio que les rodea. En la *Apis mellifera* son bien conocidas las danzas que utilizan para comunicar diferentes necesidades de la colmena; sin embargo, también la comunicación química es utilizada por medio de sustancias que liberan en el medio ambiente conocidas como feromonas. En este sentido las abejas utilizan diferentes feromonas dependiendo de lo que necesiten comunicar; por ejemplo existe la feromona sexual, de alarma, marca senderos, de reclutamiento, de determinación de castas e inhibición de ovarios y todas ellas están presentes en el organismo de las abejas (Castrejón, 2000). Esta comunicación les permite también dirigirse a las fuentes de alimento más cercanas, principalmente con abundante floración, dado que el néctar y polen encontrado en estas últimas representan su fuente de energía y proteína; también aportan un servicio de polinización importante para la flora de muchos espacios naturales, y a diferencia de otros insectos polinizadores las abejas visitan flores en busca de alimento que llevan a sus colonias; y no sólo satisfacen sus necesidades inmediatas de alimento, además de visitar

una gran variedad de flores, lo cual representa un comportamiento muy eficiente en su actividad polinizadora (Macías-Macías, 2001; Mata, *et al.*, 2001).

Comportamiento

En las colonias de abejas se encuentran obreras, una reina y zánganos, individuos que forman parte de su sociedad. Las abejas recolectan néctar, polen, propoleo y agua, los cuales sirven para que la colmena pueda continuar reproduciéndose. Casi todas las abejas que salen a pecorear regresan a la colmena cargadas de néctar y polen, elementos que utilizan para alimentación de toda la colmena; el néctar es el principal alimento de todas pero el polen en particular es utilizado para la alimentación de las crías que se desarrollan a partir de los huevos que la reina pone. Algunas abejas sólo recogen polen, otras pueden obtener sólo néctar con lo cual tienen la capacidad de diferenciar entre las flores que proporcionan más polen o néctar que otras; sin embargo, la mayoría de las flores proporcionan los dos. A pesar de tener fidelidad por una especie floral que le proporcione buenas cantidades de alimento, buscan otras fuentes alternativas para asegurar la alimentación por si llegara a agotarse la que trabajan; muchas flores sólo liberan polen o segregan néctar a ciertas horas del día por lo que las abejas deben tener bien identificados estos periodos, así como los lugares donde se encuentran estas fuentes. El propoleo es una sustancia resinosa que recolectan sobre todo de los árboles y que utilizan para sellar grietas de la colmena o para reducir el tamaño de la entrada. El agua ayuda a regular la temperatura de la colmena y a diluir los depósitos de miel (Morse y Hopper, 1992).

Las abejas pasan la mayor parte de su vida recolectando néctar y polen, para identificar su ubicación realizan una "danza" caracterizada por movimientos específicos que les permite dirigirse a las fuentes florales y a la colmena, generalmente regresan a las mismas fuentes durante varios viajes o días consecutivos; una vez que saben el lugar a donde deben ir, regresan a la colonia y tanto el néctar como el polen es depositado en los panales sellándolos cuando están llenos, de esta manera hacen madurar la miel que queda almacenada para épocas de escasez (a menos que el apicultor la extraiga). Las abejas trabajan bajo el mando de una reina que ellas mismas son capaces de criar eligiendo una larva que alimentan con jalea real (sustancia que ellas mismas producen), polen y néctar; esa larva es depositada en una celda especial que tiene forma de un cacahuete y que

después de 16 días saldrá convertida en una reina lista para ser fecundada y poner huevos (Lara, 2000).

Funciones y longevidad

Las abejas como individuos sociales realizan acciones particulares dentro de sus colonias, cada una de ellas tiene funciones específicas que contribuyen a la sobrevivencia de la colmena; las actividades que realizan las abejas y que los científicos han convertido en áreas de estudio son: pecoreo, polinización, comunicación, higiene del nido, comportamiento social, apareamiento y orientación del enjambre (Morse y Hooper, 1992); sin embargo, para fines del presente estudio algunas de ellas se mencionarán de manera muy breve, ya que el conocimiento de la abeja como individuo no es el principal objetivo. Durante los periodos de floración las abejas trabajan mucho más que en cualquier otra época, llenan los panales de miel y es entonces cuando debe ponerse atención en la extracción de ésta, debido a que ellas seguirán llenando los panales mientras dure la época floral y hasta que termine; según Román (1997), una abeja vuela unos 800 kilómetros en su vida de obrera y sólo produce media cucharadita de miel; en condiciones tranquilas vuela hasta 24 kilómetros por hora y hasta 40 kilómetros en periodos cortos de tiempo trabajando de siete a diez horas al día.

Dentro de una colonia el ciclo de vida y la edad de las abejas va a depender del individuo, por lo tanto las funciones y la edad de una reina no serán las mismas que de un zángano y de una obrera. La reina puede vivir entre 3 y 5 años, sin embargo para fines productivos es sustituida a los 2 años; los zánganos viven 60 días, y las obreras pueden vivir de 1 a 5 meses dependiendo de la época del año y actividades que realice. La reina es el único individuo de la colonia apto sexualmente para reproducirse además de ser la madre de todos los individuos; es de mayor tamaño que las demás abejas, incluyendo a los zánganos, y sus funciones principales son aparearse y poner huevos durante toda su vida, puede llegar a producir medio millón de huevos en su ciclo natural de existencia pero al dejarla vivir menos tiempo esa producción disminuye. Los zánganos tienen la única función de aparear a la reina, y su tamaño es mayor al de las obreras. Cada una de las obreras se clasifica de acuerdo a sus oficios: algunas son recolectoras en el campo, otras son obreras y trabajan dentro de la colonia, otras son guerreras las cuales defienden la miel y las crías, otras son

ventiladoras, función que realizan para dar aire a la colmena y hacer madurar la miel quitando el exceso de agua, otras limpian la colmena, y otras alimentan a las crías y a la reina (nodrizas), durante sus primeros 20 días actúan como recolectoras; de manera que todas se mantienen activas durante su ciclo de vida (Morse y Hopper, 1992; Román, 1997).
Foto 4.

Foto 4



Abejas trabajando activamente debido a la época de floración.

Enemigos depredadores y enfermedades de las abejas

Muchos insectos son enemigos de las abejas, por ejemplo las hormigas, polillas de cera, arañas, avispas, algunos escarabajos y las cucarachas (entre los más importantes). Algunos de ellos se alimentan de abejas, miel, polen o cera, ocasionando daños en las colonias; otros buscan refugio en las colmenas estableciéndose e invadiendo espacios de las abejas, pueden incluso acabar con una colmena débil apropiándose de su alimento y de sus crías. Según Morse y Hooper (1992), algunos de estos enemigos son, hasta cierto grado, benéficos para las abejas, como algunos escarabajos y moscas que consumen abejas muertas en descomposición, o parasitan algunas pestes que atacan a las abejas, sin embargo, también parasitan abejas adultas. Lara (2000) menciona en su libro, que las hormigas se encuentran entre los enemigos más dañinos de las abejas puesto que muchas veces las superan en número vencéndolas y acabando con colonias completas. Pero no sólo dentro de la colmena enfrentan peligros, cuando salen a pecorear encuentran depredadores, los cuales pueden ser algunos de los insectos que anteriormente mencionamos o bien animales un poco más grandes. Los pájaros, ranas y sapos, ratones y

algunos mamíferos pequeños (como la zarigüeya) son animales que se alimentan de abejas o que incluyen en su dieta estos insectos.

La varroasis es una de las plagas más dañinas para la apicultura mundial, es causada por el ácaro *Varroa jacobsoni*, garrapata que se alimenta de la hemolinfa (sangre) de las larvas, pupas y abejas adultas causando daños en el abdomen, patas y alas de las abejas, por lo mismo provoca que muchas abejas afectadas nazcan con alas mal formadas impidiendo su vuelo y por lo tanto pecorear. Este parásito ocasiona disminución en la productividad y puede acabar con las colmenas, algunos la consideran como una enfermedad que brota cuando se ha desarrollado un alto grado de infestación. En México se detectó por primera vez en mayo de 1994 y debido a su rápida dispersión actualmente se encuentra en todas las colmenas del país, pero apicultores y profesionistas trabajan en el desarrollo de nuevas técnicas para su control. Es necesario combatir la varroasis año con año puesto que puede ser causante de otros problemas, para ello existen productos como el Apistan y el Bayvarol (entre otros) que controlan la infestación hasta reducirla en el menor número posible de ácaros, pero debido a su composición química contaminan los productos de la colmena disminuyendo su valor comercial; por ello, actualmente se está buscando utilizar métodos de origen orgánico elaborados con esencia de plantas como el crisantemo, con el fin de no contaminar los productos de la colmena como pasa con las sustancias químicas (Rodríguez, 2000).

Además de los enemigos y depredadores, las abejas tienen que enfrentarse a las enfermedades que dañan gravemente su salud y que se extienden por todo el mundo debido a causas como: el comercio legal, el contrabando y la introducción de abejas bien intencionada pero mal informada por los profesionales; lo preocupante es que muchas veces estas enfermedades acaban con sus colonias, tal es el caso de la loque americana, la loque europea, la nosemosis y la ameba (Morse y Hopper, 1992). Por su parte Matheson (2001) establece que las enfermedades han incrementado los riesgos dentro del comercio mundial de las abejas y los productos apícolas, y mediante la OIE (Oficina Internacional para Epizootias encargada de atender la salud animal) se reconoce que son cinco las enfermedades que afectan la salud de las abejas melíferas, y que cada una de ellas ha contribuido en gran medida a la disminución de la productividad apícola mundial:

- Acarosis (infestación por el ácaro traqueal *Acarapis woodi*).
- Loque americana (*Bacillus larvae*).
- Loque europea (*Melissococcus pluton*).
- Nosemosis (*Nosema apis*).
- Varroasis (*Varroa jacobsoni*).

La abeja africana (*Apis mellifera scutellata*) aunque no es propiamente un depredador, un enemigo o una enfermedad está considerada como un individuo que ha alterado en gran medida la apicultura de muchos países que trabajaban con la abeja europea (*Apis mellifera* lingüística). Román (1997) establece que en el Sur de América, de todas las especies de abejas nativas que existían sólo tres de ellas producían miel y que la cantidad no era representativa, por lo que en los años de 1950 en un intento por mejorar a la abeja europea, que había sido introducida al continente y hacerla más productiva, se comenzó a investigar los alcances de la abeja africana, pero debido a su comportamiento escapó y se propagó rápidamente por toda América. Los resultados han sido muy significativos ya que se ha cruzado con razas europeas desplazando a los enjambres dóciles y atacando a muchas personas y animales, ocasionando que sean destruidas por completo. Las principales características de las abejas africanas según el artículo de Rivera (1997) son las siguientes:

- Son muy irritables y agresivas.
- Su área o territorio es amplio, por lo que pueden perseguir a personas y animales a grandes distancias.
- Pican al mismo tiempo.
- Mientras la abeja europea enjambra dos veces por año, la africana lo hace hasta diez veces aproximadamente.
- Además de formar sus enjambres en árboles y techos, utilizan lugares poco comunes como coladeras y llantas abandonadas entre otros.

Sin embargo, en México se pudo reducir el impacto de la invasión de la abeja africana gracias a las acciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en coordinación con el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, que hasta la fecha ha dado como resultado que México se conserve entre los primeros lugares como productor y exportador, que el consumo de miel vaya incrementando poco a poco con las campañas de difusión en donde participan los productores directamente, que el nivel de

tecnología se proporcione a más apicultores, la diversificación de los productos de la colmena, y el retraso del proceso de africanización para evitar alteraciones en las prácticas apícolas (Rivera, 1997). Para muchos apicultores de la Península, la introducción de la abeja africana a México no representó un aspecto dañino, debido a que al mezclarse con las abejas europeas dieron como resultado a una abeja mas trabajadora y menos agresiva, con las mejores características de ambas (Lara, 2000).

Debido al comportamiento y a los productos que de ellas se obtienen, las abejas han sido objeto de experimentos que algunas veces son benéficos para el ser humano, como la búsqueda de curas mediante la utilización y transformación del veneno para enfermedades como el cáncer; sin embargo, la manipulación genética provocó en Sudamérica que la abeja africana escapara y que se perdiera el control de su comportamiento agresivo en lugares donde las consecuencias fueron significativas. A pesar de esto, se siguen realizando muchos experimentos e investigaciones sobre cómo mejorar las colonias de abejas para lograr mayores beneficios (Román, 1997).

3.4 Características generales de la actividad apícola

Como ya se mencionó anteriormente, entre la abeja y el hombre existe una relación de mutuo beneficio, puesto que la apicultura ha contribuido de manera significativa en la economía familiar, tanto de las antiguas civilizaciones de todo el mundo como en las actuales.

La apicultura es una actividad zootécnica dedicada al cuidado de las abejas con el fin de obtener el mayor beneficio de ellas. Se ha caracterizado por ser una actividad complementaria porque no requiere atención de tiempo completo, de manera que muchas comunidades rurales la practican junto con sus tareas habituales. La exigencia para su desarrollo se resume en dos aspectos: abundante floración y fuentes de agua disponibles, por lo que es muy común que forme parte de la agricultura tradicional, ya que ella le proporciona estas dos condiciones (Benedetti y Pieralli, 1990). Según algunas bibliografías (DGETA, 1980), las regiones cálidas de selva húmeda perennifolia que se encuentran en varios estados de la República como Tamaulipas, Morelos, Chiapas y Quintana Roo cuentan con una vegetación variada que favorece a la apicultura por su abundante

floración. Para el buen desarrollo de la actividad apícola es importante tomar en cuenta que las abejas recolectan tanto miel como polen y propoleo en un radio de dos kilómetros alrededor de la colmena, sin embargo pueden sobrepasar este radio, por lo cual su ubicación en una zona con buena floración será de gran importancia, además cuando encuentra una especie floral trabaja en ella hasta agotar sus reservas de néctar o bien hasta que aparece una mejor fuente (Philippe, 1990 y Benedetti y Pieralli, 1990). Asimismo, hay que considerar algunos aspectos que facilitan el manejo de un apiario, como un adecuado acceso, que el tamaño del apiario esté en proporción al lugar y la región donde se va a establecer y que se encuentre alejado de cualquier factor que pueda alterar su estabilidad como vías de comunicación demasiado ruidosas, animales y personas que puedan molestar a las abejas. En muchas partes del mundo, el papel más importante de los apicultores consiste en ayudar a sus abejas a superar las inclemencias del tiempo y de la naturaleza. Por ello, su principal preocupación es el aseguramiento de la cosecha, puesto que de ella depende el éxito de su actividad ya sea como principal, complementaria o de afición (Sanford, 2000).

Las actividades que realiza el apicultor se incrementan con la época de floración, ya que es cuando las abejas trabajan más que en todo el año. Debe protegerlas de los cambios bruscos de temperatura y de las lluvias, procurar que tengan fuentes de agua limpia cercanas al apiario (ya sean naturales o artificiales en forma de bebederos), y observar que las colmenas mantengan una buena actividad, la cual se refleja en el constante ir y venir de las abejas que recolectan polen y néctar. Revisarlas en el menor tiempo posible es importante ya que evitará que las colmenas se enfrien. Pasando la época de floración el apicultor debe proporcionarles el alimento que ya no encontrarán en el campo, este puede ser con polen (que pudo haber recogido y secado de sus mismas colmenas) o con una pasta conocida como Candi que es una mezcla de azúcar con agua, o bien con panales provistos de polen y miel de colmenas fuertes (Pinel, 1982; Lara, 2000). Se recomienda también establecer calendarios de visita para revisión de las colmenas puesto que la manipulación y movimientos excesivos causan alteración en las abejas y se muestran más agresivas (Sanford, 2000).

En México la explotación apícola está caracterizada en tres estratos de acuerdo al nivel tecnológico empleado: tecnificado, semitecnificado y tradicional. El primero hace

referencia a productores con técnicas avanzadas y dedicados a prestar servicios de polinización, genera un 30% de la producción nacional destinada para el comercio exterior; además comienzan a manejar los aspectos orgánicos exigidos por los mercados mundiales. El segundo, se refiere a productores que debido a las exigencias económicas que necesita una producción tecnificada incorporan poco a poco tecnología para mejorar su producción, la cual aporta casi un 50% y también participa en los mercados internacionales. El tercero se compone de población rural que no cuenta con tecnología muy sofisticada y el tamaño de sus apiarios es pequeño, practica la actividad de manera complementaria a sus actividades y su producto es destinado al consumo local, regional o propio, aportan un 20% (SAGARPA, 1998).

Beneficios a la agricultura

La agricultura ha venido desarrollando nuevas técnicas y ha estado mejorando sus sistemas productivos, aunque en muchas zonas rurales estas tecnologías no son usadas. En otros países han llegado a transformar las industrias que utilizan materias primas agrícolas y cada día perfeccionan más estas nuevas técnicas. La idea o el fin principal de la tecnología aplicada a la agricultura es solventar de una mejor manera las demandas alimenticias del mundo y la sociedad pero por una vía en la cual se tenga consideración de los problemas ambientales que se generan para cumplir este fin, pues en muchos casos los parajes rurales son el principal objeto de desatención y son los más sacrificados para que este fin se cumpla, con esto se está acabando con el bienestar de la fauna y por lo tanto con el bienestar de los mismos consumidores que demandan mejores condiciones y productos más elaborados para satisfacer sus demandas. Mientras en algunos países se cuentan con sistemas muy complejos de producción agrícola en otros apenas puede considerarse la posibilidad de volver a cultivar en el siguiente ciclo agrícola (Sanford, 2000).

En muchos países las abejas prestan un servicio de polinización a los cultivos agrícolas, más que de producción de miel, pues hasta la fecha no se ha encontrado una mejor manera de lograr que la producción de un cultivo se incremente sin hacer uso de tecnologías artificiales de las cuales en ocasiones no se conoce o no muestran sus repercusiones de manera inmediata (Macías-Macías, 2001). Foto 5. Además muchos de los polinizadores silvestres están desapareciendo a consecuencia del desarrollo urbano, la contaminación

industrial, el uso excesivo de insecticidas químicos y la deforestación de muchos bosques, por lo tanto las abejas están incursionando en una actividad dedicada a la polinización que en muchas ocasiones contribuye al incremento en la productividad del cultivo que visitan. La única exigencia de ellas es que al lugar que vayan o que las lleven encuentren flores, pues está más que comprobado que los enjambres silvestres siempre están en busca de sus fuentes de alimentación y en las parcelas agrícolas encuentran esta condición sin tener idea del beneficio que proporcionan a los cultivos (Román, 1997).

Foto 5



Acción polinizadora de la *Apis mellifera* en árbol frutal (*Citrus limon*).

Una condición importante es que cuando en la agricultura se utiliza algún tipo de medicamento, ya sea natural o artificial, para mejorar la producción o para controlar plagas y enfermedades, en la apicultura se ve reflejada esta condición; de manera que si el agricultor utiliza algún insecticida para controlar su producción de individuos no deseados la producción de las abejas contendrá los medicamentos que se estén utilizando en los campos, siempre que estos sean usados en las etapas de floración. Durante mucho tiempo y en muchos lugares se ha creído que las abejas son perjudiciales para los cultivos, debido a que se piensa que destruyen las cosechas maltratando los productos y provocando la pudrición y mal aspecto de estos, pero esto es totalmente falso, pues está comprobado que la lengua de la abeja no es capaz de romper la cáscara de alguna fruta, pero si algún otro insecto o animal ha hecho agujeros en el fruto la abeja puede absorber los azúcares lo cual ha llevado a la confusión de que son ellas las que destruyen la producción (Benedetti y Pieralli, 1990).

Las abejas forman parte de los insectos más destacados por su acción polinizadora. lo que representa una acción muy importante para la agricultura, además tienen una gran capacidad de adaptación lo cual permite a los apicultores trasladarlas a lugares agrícolas con requerimientos de polinización, convirtiéndose esta acción en un servicio que beneficia a los agricultores y a los apicultores. Sin embargo, existen muchos lugares agrícolas con condiciones favorables para desarrollar la apicultura, pero no son aprovechados debido a la falta de conocimiento en los beneficios; por ejemplo, muchas personas, incluyendo agricultores, piensan que las abejas dañan las flores y los frutos, siendo totalmente contraria su acción; además olvidan que la miel constituye un alimento sano y natural con propiedades nutricionales que permiten su consumo directo o indirecto (Pinel, 1982; Layens, 1993). A pesar del doble papel benéfico que tienen las abejas para el hombre, si llegaran a desaparecer afectaría más la influencia que tienen en la agricultura que por la falta de miel, pues muchas de las frutas y hortalizas que consumimos se desarrollan gracias a la polinización de estos insectos. De manera que la agricultura es la principal beneficiada dado que casi en todo el mundo la acción polinizadora es mucho más rentable que la producción de miel y otros productos de la colmena, además contribuye al equilibrio de la naturaleza (Benedetti y Pieralli, 1990). La apicultura como actividad ecológica muestra a los productores de miel la importancia que tiene la conservación de muchos ecosistemas y de los bosques debido a que son fuente importante de alimento de las abejas y en consecuencia, la abundante vegetación de muchas zonas representa para ellos mayor producción y en algunos casos mejor calidad (Lara, 2000).

Desventajas que enfrenta la apicultura

Benedetti y Pieralli (1990), mencionan que algunas de las grandes desventajas que enfrenta la apicultura son: la gran influencia de zonas urbanas que acaban con áreas naturales de buena floración; la deforestación que afecta la actividad debido a que los bosques también son fuente importante de la sobrevivencia de las abejas; y el uso de químicos para combatir plagas que ha ocasionado junto con las acciones anteriores que muchos de los polinizadores desaparezcan. Por lo tanto es importante que el apicultor procure que el lugar donde trabajen sus enjambres esté libre de contaminación para que éstas puedan realizar sus actividades de manera óptima y el apicultor obtenga buenas cosechas. La aplicación de productos químicos y medicamentos para el combate de plagas y enfermedades tanto en la

colmena como en los cultivos, produce residuos en la composición de la miel y en los productos apícolas, por lo que actualmente se recomienda hacer uso de técnicas y métodos naturales o bien de medicamentos o productos elaborados con elementos naturales como esencias de flores, plantas y hierbas, o sustancias de algunos animales que ayuden al combate de estas alteraciones que afectan la productividad de las colmenas.

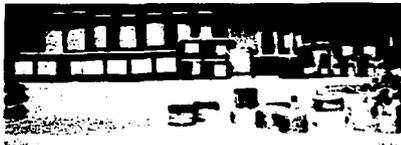
La apicultura por ser una actividad dependiente de las condiciones climáticas está expuesta a los cambios que se den dentro del ambiente natural, tal es el caso de los fenómenos como lluvias, ciclones, huracanes, plagas y sequías (principalmente), que afectan gravemente la producción apícola. Por desgracia estos fenómenos acaban por completo con los apiarios, provocando pérdidas realmente considerables para los apicultores. De la misma forma, existen dos aspectos considerados dentro de los más graves para el desarrollo de la apicultura, uno es la garrapata *Varroa jacobsoni*, y otro es la africanización de las abejas. La presencia de la *Varroa* representa una de las alteraciones más importantes dentro de la productividad de los apiarios del mundo debido a que su combate es cada vez más complejo por las condiciones orgánicas que demandan los mercados tanto externos como internos de la miel y productos de la colmena; respecto a la abeja africana, se menciona que debido a su agresividad se mostró depredadora de otras abejas, pero trabajan más rápido, por lo que se está buscando la manera de aprovechar sus cualidades (Lara, 2000).

Productos de la colmena

Aparentemente la miel es el principal producto de la apicultura, sin embargo todos y cada uno de los productos que se extraen de la actividad juegan un papel importante a beneficio del hombre; por lo tanto es básico que el apicultor aprenda a obtener además de la miel, polen y propóleo, debido a que tienen buena demanda en el mercado por su valor nutricional y sus propiedades medicinales. La jalea real y el veneno de abeja también tienen un buen reconocimiento en el mercado, pero para su producción se requiere más capacitación acerca de estos mismos y en algunas ocasiones necesitan ser transformados para ser ofrecidos en el mercado, lo cual implica un poco más de inversión tanto económica como humana. Foto 6. De tal manera que el apicultor debe buscar diferentes opciones para elaborar subproductos con valor agregado o bien establecer diferentes usos de la colmena que le permitan ampliar su mercado y hacerlo novedoso. La miel es un

producto que ofrece grandes beneficios a la salud debido a que a diferencia de otros endulzantes la miel contiene pequeñas cantidades de vitaminas, minerales, aminoácidos y antioxidantes; es también una rica fuente de energía por contener carbohidratos, por lo tanto tiene una composición única que además de aportar gran valor nutricional contribuye como un efectivo agente antimicrobiano útil en el tratamiento de heridas y quemaduras leves, y ayuda en el tratamiento de dolores de garganta e infecciones en las vías respiratorias (National Honey Board, 2000).

Foto 6



Productos de la colmena envasados e industrializados.

Todos los productos de la colmena tienen una participación importante en la salud humana por lo tanto es necesario conocer aunque sea de manera breve su composición y el beneficio que ofrecen cada uno de ellos: la miel, la cera de abeja, el propoleo, el polen, la jalea real y el veneno de abeja.

La miel es una sustancia dulce y natural elaborada por las abejas a base del néctar de las flores junto con enzimas que le son agregadas. Sus características van a estar en función de la región donde se encuentren las colmenas; sin embargo, en la mayoría de las mieles predomina la fructuosa, por lo que son muy dulces. La miel es de 1 a 1.5 veces más dulce que el azúcar, su sabor y aroma se conservan mejor cuando se mantiene a una temperatura ambiente – 18 y 24°C – (PROFECO, 2001). Es utilizada en la alimentación humana y para la elaboración de medicinas, cosméticos y artículos de tocador.

La cera de abeja es un elemento segregado por el organismo de las abejas que utilizan para sellar los panales y hacer madurar la miel, además forma parte de la estructura de la

colmena. Se emplea para elaborar cosméticos, artículos de tocador como cremas faciales y ungüentos, productos farmacéuticos, abrillantadores y velas. La elaboración de velas es uno de los mercados más representativos de la cera, ya que tiene un fin religioso, por ejemplo, en Roma la Iglesia Católica utiliza velas elaboradas con cera de abeja. Además de estos usos la cera se usa en la apicultura para la elaboración de cera estampada que es utilizada en las colmenas (Morse y Hopper, 1992).

El propoleo, como ya se mencionó, es una resina de color oscuro que recolectan de las yemas y cortezas de los árboles con el cual rellenan, barnizan y refuerzan la colmena con el fin de evitar la entrada de aire y lluvia. Es empleado al igual que los anteriores en medicinas, como auxiliar de enfermedades respiratorias y como suplemento dietético, también se emplea como antibiótico natural, agente antiviral y antihongos. El polen es junto con el néctar la principal fuente de alimento de las abejas y son granos producidos por las plantas. Se emplea como suplemento dietético, en el tratamiento de enfermedades y en algunos casos como endulzante en bebidas y postres (Jean-Prost, 1981).

La jalea real es un fluido color blanquecino resultado de segregaciones de las abejas con un sabor ácido y amargo, forma parte de la alimentación de la reina, lo que le da el tamaño y las características propias de una abeja reina. Dentro de su composición podemos encontrar agua, azúcares y lípidos principalmente, sin embargo también contiene vitaminas del grupo B, PP y E; por su riqueza en vitaminas y aminoácidos esenciales mejora el metabolismo basal, favorece el crecimiento en niños afectados de desnutrición o en estados de anorexia y ofrece resultados positivos especialmente en cuanto a su efecto tonificante (frente a un desgarrar físico o psíquico fuerte). La conservación de la jalea real es difícil debido a su alto contenido de humedad, pues se degrada en contacto con el aire, la luz y las altas temperaturas, a pesar de ello se ha buscado la manera de lograr que dure más mezclada con otros elementos como la misma miel, o mediante técnicas de evaporación al vacío. La jalea real es utilizada en cosméticos y artículos de tocador ya que tiene propiedades de rejuvenecimiento (Caballero, 1990; Jean-Prost, 1981).

El veneno de abeja es un fluido que utilizan para defenderse de sus agresores y enemigos. Es utilizado en medicina para tratar dolores, enfermedades reumáticas como la artritis y en algunos países se investigan sus propiedades para elaborar una cura contra el cáncer

(Morse y Hopper, 1992; Román, 1997). La mayoría de estos productos tienen un alto valor para la salud humana puesto que son usados en la medicina moderna.

De unas décadas a la fecha, el concepto de "orgánico" tanto en productos de la colmena como en agropecuarios ha venido a modificar muchas de las actividades que se realizaban en la apicultura, puesto que se requiere más atención en la producción de la miel. Cada día la gente o bien los consumidores demandan alimentos más naturales debido a que la industrialización ha llegado al grado de sustituir muchos de estos productos por otros elaborados con sustancias químicas que ofrecen a menor costo; sin embargo, hay gente y sociedades que están dispuestas a pagar un poco más con la condición de adquirir productos 100% naturales y la apicultura no es una actividad que este exenta de esta condición. Cuando un apicultor tiene control del área que sus abejas frecuentan puede determinar la calidad de su miel, pues tiene pleno conocimiento del cultivo que visitan y por lo tanto de la condición del cultivo, o bien que tiene bien establecidos sus contactos con los agricultores del lugar; esto es importante puesto que si en los cultivos se usan sustancias para controlar plagas y enfermedades, en la composición de la miel se verá reflejada la influencia de esas sustancias; por ello el uso de químicos ha sido uno de los principales contaminantes del medio natural y muchos países tercermundistas son objeto de rechazos constantes en las producciones debido al inadecuado control de ellos. Cuando un apicultor no tiene control de las áreas que sus abejas visitan es más difícil determinar o asegurar que la calidad de su miel es 100% auténtica pues seguramente ésta presentará carencias o excesos en algunos componentes (Sanford, 2000). Los apicultores que tienen éxito en sus prácticas se lo deben al adecuado manejo que le dan a sus apiarios y a la atención que ponen en mejorar sus técnicas de extracción, almacenamiento y envasado de los productos.

3.5 Producción de miel en México y el mundo

La producción mundial de miel se encuentra entre unas 250,000 y 300,000 toneladas comercializadas en todo el mundo y según datos de un artículo español (Román, 1997), se produce el doble de estas cantidades. La producción mundial ha permanecido sin cambios debido a que en todo el planeta los cambios climáticos afectan o benefician a todos los países productores, por ello la producción se concentra en siete naciones que han

mantenido su fama de grandes productores desde las últimas décadas: son China, Estados Unidos, Argentina, Ucrania, México, Canadá y Alemania los siete países productores de miel. México se encuentra dentro de estas naciones aportando aproximadamente un 50%, con lo que ha logrado una importante participación en el contexto mundial de la producción y exportación de la miel (Morales, 1995a; SAGARPA, 1998).

En México, la producción de miel ha estado por encima de las 49 mil toneladas en los últimos doce años (ANEXO A), siendo 1995 y 1996 cuando las cifras de producción bajaron en comparación con otros años, 49,228 toneladas para 1995 y 49,178 toneladas para 1996 (Morales, 1995b; SAGARPA, 2002). A pesar de esto, México tiene una importante participación en el mercado internacional colocándose en la tercera posición como exportador (después de China y Argentina), y en la quinta como productor (luego de China, Estados Unidos, Argentina y Ucrania). Las importaciones que realiza han sido menores a 30 toneladas (SAGARPA, 1998) y éstas han llegado en algunas ocasiones en productos ya envasados utilizados en tiendas comerciales de firmas internacionales.

La producción de miel en México está dividida geográficamente en cinco regiones productivas, en donde las condiciones del clima y la vegetación determinan los niveles de producción, los tipos de miel obtenida y la orientación de la producción: Norte, Pacífico, Golfo, Altiplano y Península (SAGARPA, 1998). Los estados de Yucatán, Campeche, Jalisco y Veracruz son los que aportan un porcentaje considerable a la producción nacional, asimismo, Guerrero, Chiapas, Quintana Roo, Oaxaca y Puebla juegan un papel importante dentro de la producción y en menor grado se encuentran estados como Colima, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas (SAGARPA, 2002).

Casi un 40% de la producción de miel se produce en los estados de la península de Yucatán, y gracias a su buena calidad el 95% se exporta a países como Alemania, Bélgica, Holanda, Inglaterra, Italia y Estados Unidos; en contra parte, sólo el 5% se consume internamente. Esto beneficia en gran medida a la apicultura, ya que la venta de la miel en el extranjero genera divisas y su precio puede aumentar dependiendo de la calidad, la pureza, el aroma y el sabor, para lo cual esta clasificada en A, B o C (Lara, 2000). A pesar de esto, la comercialización ha enfrentado problemas como la falta de control de calidad y

malos manejos, así como en la presentación y venta del producto. En cuanto a calidad, la miel debe estar libre de sustancias ajenas a su composición, debe estar libre de contaminantes químicos, no debe contener aditivos para su conservación, estar diluida con agua o mezclada con otros endulzantes; esto lo establece la Norma Mexicana NMX-F-036-1997-NORMEX (PROFECO, 2001). Muchos compradores demandan miel pura, y en el país pocos son los productores que pueden garantizar esta cualidad; y si a eso le agregamos la falta de conocimiento de los mercados y la diversificación de productos de la colmena, la actividad apícola se ve ante pocas posibilidades de crecer. En cuanto a la exportación, algunos apicultores (de la península) establecen que la mejor manera de envasarla es al alto vacío en recipientes de vidrio y con una tapa herméticamente cerrada con forro de corcho natural en el interior, pero sólo miel Carlota exporta miel en este tipo de envase, por lo tanto ellos al no contar con esa tecnología se ven limitados para exportar su producción en buenas condiciones, ya que si exportan miel a granel en tambos recubiertos de cera lo cual no es igual, son empresas europeas y norteamericanas con quienes venden la miel pero no dejan de acentuar que es complicado entrar en los mercados con esta tecnología sencilla. En el país existen instituciones que ayudan a los apicultores asociados a resolver algunos de estos problemas, por ejemplo, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) a través del Fondo Nacional de Apoyo a Empresas Sociales (FONAES) ha buscado apoyar a los productores independientes para que formen sociedades y de esta manera poder brindarles los apoyos económicos para mejorar sus condiciones de producción y de venta sin necesidad de intermediarios (Lara, 2000).

Consumo nacional

En México, el consumo de miel es muy bajo, lo cual se debe a que la población no conoce sus propiedades alimenticias y medicinales, en consecuencia más del 80% de la producción se exporta (Rivera, 1997). Anteriormente se consumía una cucharada per capita, debido a que el azúcar ha sustituido muchas de las funciones que la miel tenía; sin embargo, actualmente se están consumiendo 360 gramos anuales aproximadamente por cada mexicano. Esto ha sido posible gracias a las campañas que diversas organizaciones apícolas han realizado y a la difusión de la miel y sus productos en exposiciones que se realizan en todo el país, tal es el caso de Expomiel que se efectúa año con año con el apoyo del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana con el fin de elevar y fomentar

su consumo en la población dando a conocer sus propiedades y características (Jiménez, 2001).

Según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 1998), el consumo de miel ha pasado por diferentes etapas en donde las campañas de difusión han jugado un papel importante que ha conducido a que cada vez se demande mayor cantidad para consumo interno que en décadas anteriores, y la demanda actual de alimentos más naturales favorece el mercado de la miel y sus productos. El consumo de los productos de la colmena se da de manera directa, son pocas sus transformaciones y sólo una cuarta parte de la producción nacional se consume internamente, de la cual una parte es absorbida por la industria en producción de confitería, panadería, cereales y yoghurts; las otras tres cuartas partes son producción para el exterior.

3.6 La apicultura como actividad sustentable

La apicultura es una actividad zootécnica, considerada dentro de las actividades agropecuarias del país, la cual utiliza a la agricultura para adquirir su elemento fundamental, el alimento de las abejas constituido por néctar y polen; y no son los cultivos agrícolas los únicos en tener esta condición, también las plantas silvestres cumplen con este fin; así, las plantas, los árboles y los ecosistemas participan en el desarrollo de la actividad apícola. La apicultura como una actividad productiva apenas está mostrando la importancia que tiene con la agricultura, el medio y el hombre. Sin embargo, la continua extensión de las áreas urbanas, la deforestación, la contaminación ambiental y sobre todo el uso de químicos en cantidades masivas, a menudo indiscriminada, para la lucha contra las plagas de los cultivos, han provocado la disminución y la total desaparición en algunas áreas de polinizadores tales como: abejorros, abejas solitarias, avispas, y hormigas (entre otros); por lo cual, las abejas entran en una dimensión nueva: el servicio de polinización. En realidad, la importancia de la abeja para la alimentación humana, aunque no es despreciable dada la cantidad de sus productos, es mínima comparada con su papel mucho más importante de cara a la agricultura y más en general al medio ambiente (Benedetti y Pieralli, 1990).

La función de las abejas como insectos polinizadores es la más importante, debido a que permite que muchas plantas continúen reproduciéndose ciclo a ciclo, y contribuye a la conservación de los ecosistemas mediante esta función. Está comprobado que en muchos cultivos la acción de la abeja ayuda a incrementar de manera considerable el rendimiento de las cosechas entre un 25 y un 70% dependiendo del cultivo (Macias-Macias, 2001). Por lo tanto, para la apicultura la conservación de los ecosistemas (principalmente de la flora) es una condición recíprocamente necesaria, ya que de la naturaleza obtiene los elementos para el desarrollo de la actividad asegurando las cosechas de miel (Morse y Hooper, 1992).

Debido a que la apicultura requiere del predominio de la cubierta vegetal y de la conservación de muchos ecosistemas para continuar desenvolviéndose como hasta ahora, podemos referirnos a ella como una actividad sustentable, pues la sustentabilidad hace referencia a la atención que debe ponerse en todos los recursos naturales que contribuyen al bienestar ambiental y social (Benedetti y Pieralli, 1990; Urquidí, 1996).

Referencias del desarrollo sustentable

El desarrollo sustentable surge en la segunda mitad del siglo pasado como una necesidad de actuar ante el problema ambiental que ya se daba a notar en todo el planeta. La contaminación del aire, suelo y agua comenzaron a ser un problema que se había salido de control y que estaba afectando la economía mundial, la calidad de vida y el capital natural de todos. Esta situación se presenta debido a la inadecuada y poco planificada forma de utilizar los recursos naturales, por lo tanto, la cantidad disponible y las leyes de conservación y preservación de los recursos naturales son de gran importancia para el desarrollo sustentable que busca la manera de abatir y resolver la cuestión ambiental del planeta mediante principios establecidos en un informe conocido como "Nuestro Futuro Común", el cual se hace alusión a estos problemas y a otros que están relacionados con la equidad y el bienestar social (Urquidí, 1996). Cabe señalar que a medida que se desarrollan actividades económicas que afecten la degradación del ambiente y sus recursos, y en lo posible contribuyan a su regeneración, estaremos en armonía con los principios de la sustentabilidad, tal es el caso de la apicultura al promover a través de la polinización que realizan estos insectos el incremento de la producción y reproducción de recursos.

Antecedentes del desarrollo sustentable

Al iniciarse la década de los setenta, grupos de ambientalistas comenzaron a plantearse cuestionamientos en relación a los problemas de subdesarrollo y la pobreza que se estaban dejando ver de manera muy marcada en todo el mundo; estos eran difíciles de solucionar y exigían nuevas alternativas. El Club Roma, organización creada en 1968 por el italiano Aurelio Peccei y un grupo de personas con pensamiento afín, expresaron y auspiciaron estudios que mostraron como el capital natural empezaba a escasear. Posteriormente en la reunión de Expertos sobre el Desarrollo y el Medio celebrada en Founex, Suiza en junio de 1971, se preparó un documento sobre el estado del Medio Ambiente Humano y Natural en el planeta –trabajo que se transformó en una de las bases para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972–. Este documento dio lugar a una Declaración y a un Plan de Acción para el Medio Humano en los cuales se abordaron aspectos normativos fundamentales para los países en desarrollo; el primer problema examinado fue el medio ambiente humano, en especial el de la pobreza, otro fue la relación entre desarrollo y medio ambiente (Téllez, 1997; Urquidi, 1996).

En 1972, la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente estableció la importancia de la economía en función de la racionalización en la utilización de los recursos para disminuir el deterioro ambiental, además incluyó el tema de la problemática ambiental como un asunto mundial en el cual se planteaba evitar y a su vez controlar el constante deterioro ya evidente en muchas zonas geográficas y sistemas ecológicos del planeta. Como resultado se organizó un programa multilateral para apoyar acciones y proyectos de mejoramiento ambiental: el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en él se planteó crear conciencia entre todas las naciones participantes ante la necesidad de cooperar juntos en el problema ambiental. A partir de entonces, se comenzó a dar importancia a los programas de capacitación y al impulso de la innovación tecnológica a favor del medio natural instrumentando políticas ambientales. También se presentaron apoyos a la investigación científica en áreas fundamentales como el cambio climático, las amenazas a la biodiversidad, los efectos de la erosión del suelo, la deforestación, entre otras, surgiendo la retroalimentación en materia ambiental en los sistemas educativos, en particular de los programas de enseñanza universitaria y de

investigación, así como en los programas de comunicación social y difusión (Goodland, 1997).

Es relevante mencionar el hecho de que durante la Conferencia celebrada en Estocolmo muchos estados miembros de las Naciones Unidas no colaboraron en beneficio del medio ambiente rechazando las acciones propuestas debido a que las normas y reglamentos creados carecían de responsabilidad jurídica. A consecuencia de esto, el resultado de las recomendaciones planteadas en la Conferencia no fue el esperado, pues al no haberse creado obligaciones jurídicas por parte de los participantes nadie se hacía responsable de cumplir con lo establecido, de manera que a mediados de los ochenta se llegó a la conclusión de que no era suficiente lo que se había logrado y ante el continuo deterioro del medio ambiente la Asamblea General de las Naciones Unidas promovió la creación en 1984 de una Comisión que se encargaría de hacer cumplir lo establecido y dedicarse con mayor compromiso a la problemática ecológica así como de evaluar los avances de los procesos de degradación y la eficacia de las políticas ambientales para enfrentar esos procesos; dicha Comisión se denominó Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como Comisión Brundtland debido a que fue presidida por la primer Ministro de Noruega Gro Harlem Brundtland (Urquidí, 1996).

Esta Comisión Brundtland produjo en 1987 un informe titulado "Nuestro Futuro Común" que subraya la necesidad de que el manejo ambiental sea reconocido y ligado a la economía y en cuya equilibrada interdependencia se basa la posibilidad de aspirar en el futuro a un desarrollo sustentable en la utilización de los recursos naturales y de la biósfera a largo plazo. Este informe fue creado ante la necesidad de implementar acciones para frenar la destrucción ambiental que se estaba presenciando en el planeta y por la aproximación de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se celebraría en Río de Janeiro en junio de 1992 (Fundación Universo Veintiuno, 1990; Gabaldón, 1995).

En el informe "Nuestro Futuro Común" se reconocen las disparidades entre naciones y la forma como se acentúan con la crisis de la deuda de los países del tercer mundo. Sin embargo, busca un terreno común donde plantear una política de consenso capaz de disolver las diferentes visiones e intereses de países, pueblos y clases sociales, que plasman

el campo conflictivo del desarrollo. Así empezó a configurarse una política para la sustentabilidad ecológica del proceso de globalización y como condición para la sobrevivencia del género humano, a través del esfuerzo compartido de todas las naciones del orbe. El desarrollo sostenible (como se estableció en ese momento) fue definido como "un proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a generaciones futuras" (Leff, 1998); de igual manera, ofrece una perspectiva renovada a la discusión de la problemática ambiental y del desarrollo. En este caso, la práctica de actividades que mantengan relación con los principios del desarrollo sustentable contribuirá en gran medida a la conservación y preservación de los recursos naturales, de manera que puedan seguir utilizándose en beneficio de la humanidad; y tanto la apicultura como muchas prácticas pecuarias pueden ser realizadas bajo estos preceptos, ya que estas actividades son realizadas en ambientes naturales y la sustentabilidad permite que su desarrollo sea mejor y aporte una visión ecológica a futuro.

Posteriormente, la ONU en 1989, inició los trabajos de planificación de la Conferencia sobre Medio Ambiente y el Desarrollo en donde se trazarían los principios para alcanzar un desarrollo sustentable; así que durante dos años numerosos expertos se dedicaron a acordar y definir el camino hacia Río de Janeiro, al igual que miles de miembros de la ONU, grupos de empresarios, científicos y grupos indígenas colaboraron en la organización de la Cumbre. Con mejores resultados, la Cumbre de la Tierra organizada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, se celebró en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992. Asistieron a esta reunión los jefes de estado de 179 países (entre los que destacaron 150 jefes de estado o de gobierno), representantes de organizaciones civiles de muchos países, mujeres, jóvenes, periodistas, defensores de derechos civiles, docentes, empresarios, autoridades locales, representantes de pueblos indígenas, científicos e investigadores, dirigentes religiosos y sindicatos, entre otros, para discutir compromisos en relación con el medio ambiente y un desarrollo sustentable para el siglo XXI. Para los países en desarrollo se trató de una conferencia sobre el desarrollo y la justicia (Leff, 1998; Goodland, 1997). La importancia en esta Conferencia, además de los temas tratados fue la diversificación en la presencia de los participantes, pues cada uno de ellos llevaría a sus comunidades las ideas y principios acordados del desarrollo sustentable en beneficio del medio ambiente de todo el planeta.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

32

De manera que las recomendaciones de la Comisión Brundtland sobre Medio Ambiente sirvieron de fundamento para defender la temática a tratar en la Conferencia de Río. En esta Conferencia se llevaron a cabo acciones importantes para el futuro del Medio Ambiente tales como: la emisión de una Declaración de Principios suscrita por todos los países participantes en la cual se consagró el concepto de Desarrollo Sustentable, la aprobación de un conjunto de recomendaciones reunidas en un programa conocido como "Agenda 21" que tenía como fin normar el proceso de desarrollo con base en los principios de sostenibilidad, y se sometió a la aprobación de convenios internacionales sobre Cambio Climático, Biodiversidad y Protección Forestal, además de recomendar estudios más profundos sobre problemas de erosión de suelos y otros. Los asuntos tratados en la Conferencia de Río son importantes para a las prácticas apícolas ya que la biodiversidad de los ecosistemas representa una de las principales fuentes de alimento y supervivencia de las abejas, de igual manera la protección forestal y los aspectos climáticos repercuten en gran medida el desarrollo de la actividad debido a que la alteración de cualquiera de ellos modifica las actividades que se realizan en la apicultura. En cuanto a la Agenda 21 hay que señalar que no es jurídicamente obligatoria; sin embargo, era de esperarse por parte de los gobiernos que asumieran un serio compromiso para su aplicación. La Agenda explica que la población, el consumo de energía y la tecnología son las principales fuerzas determinantes del cambio ecológico; por ello, la Agenda contiene estrategias y un programa integral de medidas para detener y revertir los efectos de la degradación ambiental y promover un desarrollo sostenible y ambiental limpio en todas las naciones (Azuela, 1993; SEMARNAP, 1996).

Se consideró la Conferencia de Río como un gran avance, y se reconoció que con simples exhortaciones no se obtendrían importantes resultados. Con esta base, la Asamblea General de las Naciones Unidas creó en 1993 la Comisión de Desarrollo Sustentable cuyo principal fin es darle continuidad a acciones ambientales y de sustentabilidad establecidas en el informe de la Comisión Brundtland, y que los acuerdos discutidos en la Conferencia de Río fueran cumplidos de manera adecuada por las naciones que participaron en todos estos foros. De los resultados más destacados de la Cumbre de la Tierra (1992) está la marcada divergencia entre los países del norte y los del sur debido a la diferencia de visión de problemas ambientales, intereses e interrelaciones entre ambos. De manera que se propuso

la integración del medio ambiente y el desarrollo mediante un concepto que parece sintetizarla, el desarrollo sustentable (Urquidí, 1996).

Cada vez más naciones se dan cuenta de la importancia que implica el cuidado del medio ambiente y adoptan políticas de sustentabilidad para contribuir al desarrollo de los recursos y el entorno donde se desarrollan. Hoy, podemos apreciar el surgimiento de movimientos organizados en el foro internacional sobre temas de cambios climáticos, sobre el agotamiento de la capa de ozono, la contaminación de los mares, la destrucción de los bosques tropicales y sus consecuencias para la diversidad biológica, las lluvias ácidas, los cambios en la calidad del agua y otros semejantes. Aún cuando no hay un concepto aprobado de sustentabilidad, la mayoría de las definiciones se relacionan con la equidad en el acceso a los recursos naturales y a los bienes sociales y económicos, así como igualdad para la población mundial actual y para las generaciones futuras. Por lo tanto, el camino hacia el desarrollo sustentable es diferente de un país a otro y cada país lo iniciará a partir del nivel de desarrollo en que se encuentre, teniendo en cuenta las dimensiones que lo comprenden y sobre las que hay que trabajar (Urquidí, 1996; Leff, 1998; Vázquez, 2001).

Concepto de desarrollo sustentable (o sostenible)

Es a fines de los años ochenta cuando se populariza el concepto de Desarrollo Sostenible gracias al informe Brundtland en el cual se expone de manera resumida que:

El desarrollo sostenible satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Vázquez, 2001).

El concepto hace hincapié en asegurar dos tipos de equidad: la primera explica que es importante asegurar que las generaciones presentes de todo el mundo obtengan los insumos para satisfacer sus necesidades de manera sostenible; y la segunda enfatiza que la presente generación no comprometa la capacidad de las futuras generaciones en materia de medio ambiente en la satisfacción de sus necesidades. Esto es, procurar la durabilidad y conservación de la naturaleza en beneficio del desarrollo económico y el proceso de civilización de la humanidad (Leff, 1998; Santana, 2001).

Con la anterior definición se especifican las limitaciones de la humanidad y la naturaleza, a fin de que sea posible seguir extrayendo intensivamente recursos naturales para elevar el nivel de vida de los miles de millones de personas (entre ellas gente pobre) que habitan actualmente el planeta. Entre las limitaciones más importantes se estipula la extracción desmedida de los recursos, lo cual afecta gravemente la equidad social y democrática, ya que las desigualdades repercuten en el abuso de los recursos no renovables del planeta y en general en la degradación ambiental (Urquidí, 1996); también se reconoce que la extracción de los recursos debe hacerse de manera más eficiente, en forma tal que el ambiente no se destruya como hasta ahora y permita la continuidad de las actividades económicas a favor de la humanidad.

La sustentabilidad implica una modificación en los procesos económicos y sociales para que la naturaleza pueda ajustarse mejor a demandas más modestas de la humanidad, modificación que puede alcanzarse mediante la aplicación de una estrategia moderna basada en dos aspectos importantes: por una parte, debe facilitar a la gente el fortalecimiento de sus propias organizaciones, o la creación de nuevas, utilizando sus propios recursos en la búsqueda de una alternativa y de una resolución autónoma de sus problemas; y por otra parte, una estrategia de desarrollo sustentable que contribuya al surgimiento de un nuevo pacto social, cimentado en el reconocimiento de que es esencial la distribución equitativa de la riqueza para erradicar la pobreza y para incorporar de manera democrática a los menos agraciados dentro de una estructura productiva más diversificada. Debido a esto, la Sustentabilidad "se pone de moda conforme la gente descubre que el crecimiento de la población o aún de la riqueza nacional no garantiza la mejora de los niveles y la calidad de vida" (Barkin, 1998). Su práctica puede ayudar a las naciones a reconstruir sus economías alteradas, pues los recursos naturales de una nación constituyen la base de una buena economía ya que de ellos obtiene las materias primas para los procesos productivos, por lo cual, la intensidad del desarrollo sustentable es que las naciones establezcan nuevas estrategias a sus sistemas productivos mejorando la calidad del medio ambiente mediante el adecuado uso de los recursos naturales (Leff, 1998). Es importante mencionar que el Desarrollo Sustentable juega un papel importante en las acciones productivas y ambientales de los países en desarrollo ya que el manejo adecuado de los recursos representa el punto más importante en la ampliación de su base económica

y la satisfacción de sus necesidades crecientes. Es incomprensible cómo la economía en su afán por obtener satisfactores olvida la importancia de conservar a la naturaleza como proveedora de los elementos principales para su funcionamiento, como son: alimentos, agua y aire; ante esta condición es evidente cómo la economía con sus sistemas de producción y consumo subordina la condición de la naturaleza, quien le da el soporte necesario para continuar activa (Leff, 1998).

Las dimensiones del desarrollo sustentable

Como ya se mencionó anteriormente, el desarrollo sostenible tiene poco tiempo de estar inserto en la definición de las políticas públicas del país. Uno de los planteamientos predecesores del desarrollo sostenible surge en los años setenta y se denominó "ecodesarrollo". Fue derivado del PNUMA y el concepto se refería a tres características:

- a) La eficiencia económica como base para imprimirle viabilidad al desarrollo.
- b) Un objetivo social relativo a la distribución material equitativa. Este aspecto privilegiaba enfatizar el análisis de esta dimensión en la distribución del ingreso.
- c) Un reconocimiento de los umbrales ecológicos de utilización de recursos para asegurar su existencia en el futuro. Introduce el concepto de límites.

Posteriormente, con el significado de desarrollo sostenible de principios de los años ochenta se hizo énfasis en la capacidad del medio ambiente en soportar determinado uso. La sostenibilidad era concebida principalmente como la característica de no rebasar la capacidad de carga del ambiente (Santana, 2001). Recordemos que la apicultura como actividad productiva utiliza el medio ambiente como el factor principal para su desarrollo, por lo cual es considerada como una actividad que cumple con los principios establecidos por el desarrollo sustentable (o sostenible) y más aún con las dimensiones debido a que es generadora de divisas para las naciones que la practican, se necesita de un ambiente sano para su adecuado desarrollo y beneficia a las poblaciones que se encargan de practicarla, además de ser la población el agente principal para su buen funcionamiento.

En los últimos 20 años se ha empezado a reconocer que los problemas ambientales no se pueden separar de los del bienestar humano ni del proceso de desarrollo económico en

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

36

general, pero muchas de las formas de desarrollo están agotando los recursos naturales de los que dependen la vida y el bienestar de la gente. Por lo tanto, se contempla la necesidad de incorporar la preocupación ambiental al proceso de desarrollo, lo cual exige un gran esfuerzo, que abarca entre los puntos más importantes: la conducción de una adecuada política económica, la gestión de los recursos naturales, la innovación tecnológica, la participación de los amplios estratos de la población, la educación, la consolidación de instituciones, la inversión y la investigación; y finalmente, se postula que la cooperación internacional no debe limitarse a enfrentar los problemas ambientales en forma aislada. Proclamar el crecimiento económico como un proceso sostenible, sustentado en los mecanismos de libre mercado como medio eficaz para asegurar el equilibrio ecológico y la igualdad social fue uno de los principales puntos a tratar por parte de la comunidad internacional. En la actualidad todo concepto de desarrollo debe verse de manera inseparable de la defensa ambiental debido a que muchos de estos problemas ambientales son consecuencia de fenómenos vinculados al subdesarrollo: por esto la cooperación internacional debe ocuparse en forma integrada de impulsar en desarrollo y de defender el medio ambiente (Barkin, 1998; Urquidí, 1996). En opinión de la Unión Mundial para la Naturaleza (1991), las comunidades deben ser capaces de satisfacer sus necesidades esenciales de manera sostenible, conservando al mismo tiempo el medio ambiente. Así pues, Toledo (1993) considera que el desarrollo debe ser visto desde otra óptica, no basta con incrementar la producción, se necesita que ésta sea generadora sin destruir ni deteriorar los recursos que intervienen en el proceso productivo.

En toda la historia de la humanidad, la actividad económica de la sociedad al utilizar los recursos naturales con una intensidad cada vez mayor y con ayuda de la tecnología, ha mejorado las condiciones de desarrollo de la civilización. Sin embargo, para cualquier país, alcanzar el desarrollo sostenible implica, en la dinámica actual de la civilización, la transformación constante de la naturaleza y la optimización de la biosfera a través del progreso científico y tecnológico, para ello debemos considerar tres principales formas de sostenibilidad: la ecológica, la social y la económica. De manera que las posibilidades de desarrollo de un país no dependen exclusivamente de la abundancia de recursos naturales o de recursos humanos (Santana, 2001).

Así, el desarrollo sostenible puede ser visto desde tres dimensiones complementarias entre sí:

- Una dimensión económica o factor de producción económico-tecnológico, relativos al crecimiento y eficiencia en las actividades económicas de toda sociedad. En esta debe tomarse en cuenta que la actividad económica requiere de insumos que sean obtenidos en forma favorable al medio ambiente.
- Una dimensión social, relativa al factor humano que considera privilegiar los aspectos de bienestar, calidad de vida e identidad cultural de los habitantes.
- Una dimensión relativa a los aspectos ecológicos, basada en la adecuada utilización de los recursos naturales y el medio ambiente considerando no alterar de manera drástica el equilibrio y la integridad de los ecosistemas.

Finalmente, los factores económicos, sociales, tecnológicos y biológicos en el medio humano están relacionados con el medio ambiente y presentan tal interdependencia que existe una necesidad objetiva de considerar la satisfacción de las necesidades básicas en un marco económico-ecológico, entendiendo que la estructura económica y el medio ambiente deben complementarse para lograr este objetivo.

Dimensión económica

El aprovechamiento de los recursos naturales es una condición necesaria para las actividades económicas de la sociedad. Pero en ello el abatimiento de los recursos y la contaminación del medio derivada de la actividad industrial puede y debe ser evitada, ya que la industria como parte importante de la economía se desarrolló en épocas pasadas sin considerar en sus procesos de gestión la necesidad de proteger el medio ambiente de donde obtiene sus recursos y en donde deposita sus residuos. Sin embargo, muchos de los cambios en la composición del medio ambiente y la generación de contaminación son inminentes. Por ejemplo, algunas modificaciones planeadas racionalmente en los ecosistemas como es la construcción de carreteras, autopistas y caminos contribuyen inevitablemente a la generación de contaminación y residuos, sin embargo son necesarias para la existencia de la civilización, y el aumento de la población nos indica que esta condición continuará. Por ello, la creciente preocupación de la población por el estado del medio ambiente señala que muchas de las actividades económicas que realiza la sociedad

basadas en el consumo de recursos y generación de desechos deben generar responsabilidades frente a la sociedad misma (Santana, 2001).

Así, en la actualidad, ya no es posible seguir pensando que el potencial económico vaya a marchar siempre en dirección contraria a los objetivos de conservación; esto es mucho más que un asunto político, se trata de no extinguir los recursos existentes. Por lo tanto, esta perspectiva del desarrollo sustentable, es decir, la que apunta a la necesidad de que exista un equilibrio dinámico entre todas las formas de capital, permite subrayar una serie de aspectos ya anteriormente mencionados que son necesarios para lograr la transformación productiva con equidad. Entre estos se destaca la posibilidad de situar las cuestiones ambientales dentro de una realidad común e inseparable (CEPAL, 1991).

Dimensión social

El desarrollo y el crecimiento poblacional han demostrado que no existe en el mundo la independencia ecológica ambiental, ya que afecta tanto a naciones desarrolladas como en desarrollo, cualesquiera que sean las fronteras políticas que las separan. La diferente cosmovisión de los grupos humanos, la religión y la educación dentro del seno familiar influyen en el modelo de relación hombre-naturaleza de cada individuo, por lo tanto, la actual percepción de la problemática ambiental está influida por la heterogeneidad cultural y la historia de cada región y en consecuencia, los aspectos éticos y morales juegan en la percepción del problema ecológico un papel importante.

El aspecto social del desarrollo sostenible abarca aspectos relativos a: la participación de la gente en la toma de decisiones para el adecuado uso de los recursos, al respeto e incorporación de la identidad cultural, al bienestar y a la calidad de vida de la población. De manera que, uno de los objetivos principales del desarrollo sostenible es, lograr que los indicadores sociales como educación, salud y el derecho a la información no disminuyan en el camino al desarrollo. Para ello debemos considerar que dentro de los principios del desarrollo sostenible todos los individuos tienen una responsabilidad social con relación al estado del ecosistema global. La humanidad se enfrenta a la pobreza, el hambre, las enfermedades, el analfabetismo, la degradación de los ecosistemas y las disparidades socioeconómicas, las cuales continúan aumentando; de manera que el equilibrio entre

ambiente y desarrollo parece ser el único camino para asegurar la supervivencia en la tierra (Vázquez, 2001).

Por lo tanto, una sociedad sostenible debe observar por el bienestar de sus miembros considerando aspectos como salud, educación, empleo, derechos humanos y democracia, parámetros con los cuales se puede inferir la estabilidad de un sistema social ante la problemática ambiental y haciendo énfasis en que la estabilidad a largo plazo es sostenibilidad.

Dimensión ecológica

La dimensión ecológica del desarrollo sostenible debe interpretarse como la transformación racional y calculada de la naturaleza por la sociedad debido a la interacción que mantiene esta con el medio ambiente, y no como parte de una negación al crecimiento económico. El principal objetivo es utilizar los recursos naturales sin minar las posibilidades de las generaciones actuales y futuras para disponer de ellos, de tal manera que una mayor eficiencia en su utilización y en los procesos de producción contribuyan a disminuir los impactos negativos al medio ambiente, como es la emisión de residuos contaminantes.

El cuidado, protección y restauración del ambiente es requisito indispensable para contrarrestar las tendencias que amenazan la vida del planeta, para ello se necesita: que todos los países mejoren sus políticas de protección al ambiente; que los países industrializados se preocupen más por evitar la contaminación de los recursos renovables como el suelo, el agua y los bosques que representan la base de muchas economías; y que los países en desarrollo se preocupen por la conservación de sus recursos renovables. Finalmente, se reconoce que los problemas que abarcaban la dimensión ambiental podían unir a las naciones con respecto a la tarea de resolver problemas comunes (Vázquez, 2001).

Debido a lo anterior, actualmente se está buscando que las actividades tanto agropecuarias como industriales, cumplan con estas tres dimensiones para poder alcanzar un desarrollo sustentable, ya sea a nivel macro o micro; lo cual nos permite seguir aprovechando los recursos naturales del planeta en beneficio de la humanidad.

3.7 La población rural en la apicultura

Debido a que la apicultura es una actividad que en su mayoría es practicada en el campo, ha constituido desde hace muchos años un importante apoyo a la economía rural de todo el mundo. Muchas familias campesinas dedican parte de su tiempo a practicar esta actividad de la que obtienen productos que algunas veces son para autoconsumo y otras para el mercado, dependiendo de las cantidades que produzcan. A pesar de que la apicultura es una actividad importante, la agricultura es la más común en el campo mexicano permitiéndole al campesino y su familia asentarse en pequeños grupos poblacionales esparcidos por el campo, o bien vivir relativamente aislados o a orillas de sus parcelas, condición que favorece el desarrollo de la apicultura aunque no se realice en todos estos casos debido a que se necesitan más aspectos a considerar.

El sector agropecuario tiene una función económica importante en el proceso de desarrollo del país y por lo tanto del campo mexicano, pues aporta una gran cantidad de materia prima y recursos a los sectores económicos. Este sector está conformado en su mayoría por población rural estimada en 24.5 millones de habitantes (INEGI. 2002) que realizan actividades agropecuarias y que cada vez tienen menos oportunidades de mejorar sus condiciones de vida debido a que el mayor rezago social se encuentra en el sector rural, el cual sufre de una inequitativa distribución de la riqueza; la miseria y la pobreza se encuentran básicamente en la población indígena y particularmente entre las mujeres, y si a eso le agregamos que existen 56 etnias indígenas en el país podremos darnos cuenta de la situación crítica que viven estos individuos. Uno de los rasgos más comunes del medio rural es la falta de servicios básicos como luz eléctrica, agua potable, salud, educación, vías de comunicación y medios de transporte entre otros, evidentemente esto no propicia desarrollo y bienestar pleno, en cambio, sí promueve fenómenos de migración que tienen como consecuencia una ocupación incompleta y discontinua de la tierra y por lo tanto, menores rendimientos de la actividad agrícola en esas regiones.

En 1984 la pobreza extrema era del 44.9% y la pobreza moderada del 71%, para 1999 estas cifras incrementaron a 55.3% en la primera y 81.5% en la segunda, lo que nos indica que ha habido un descuido en el desarrollo del sector rural en el país. Los 24.5 millones de

campesinos que viven en el campo presenta condiciones que afectan su desarrollo social, por ejemplo:

- Muchos de ellos no tiene acceso a la tierra.
- La escolaridad promedio es de 3.1 años de primaria, que compite desfavorablemente contra un 7.1% en el sector urbano.
- Existe un alto analfabetismo funcional.
- De cada 10 productores 9 no tienen acceso a apoyo tecnológico adecuado y 8 de cada 10 carecen de organización para el trabajo.
- Mantienen un alto índice de emigración: 45% de las familias ejidales con un familiar en los Estados Unidos y más del 80% viviendo fuera de la comunidad.

Como consecuencia de las condiciones que vive la población rural la aportación del ingreso por concepto de la actividad agropecuaria solo refleja un 44% del total, lo que nos indica que el resto del ingreso que obtienen es gracias a su participación en otros sectores como mano de obra en otros ámbitos que no tienen nada que ver con el sector agropecuario. Además, del total de la población rural (24.5 millones de habitantes) solo el 43.7% (10.7 millones de habitantes) es económicamente activa y no todos cuentan con las condiciones óptimas para realizar sus actividades agropecuarias (Cuadro 1). En consecuencia, el sector agropecuario mantiene una tasa de crecimiento económico promedio anual baja (1.6%) en comparación con el sector industrial (3.7%) por lo que presenta uno de los menores crecimientos de la economía nacional (SAGARPA, 2001).

Cuadro 1. Población rural en México (24.5 millones de habitantes).

Población	Millones de habitantes	Porcentaje
Población rural económicamente activa	10.7	100
Trabajadores sin tierra	6.6	61.68
Productores sin tierra	0.9	9.35
Productores con tierra	3.1	28.97

SAGARPA, 2001. /INEGI, 2002.

La población rural de México (como de muchos países en vías de desarrollo), está formada por familias campesinas e indígenas que se distinguen por ser "pequeñas explotaciones

rurales de tipo familiar, con pocos lazos con el mercado y trabajando sobre todo para el autoconsumo" (Bartra, 1976).

Toda unidad productiva campesina se basa en el uso del trabajo familiar no asalariado, por lo tanto, la familia campesina es la célula fundamental en el aseguramiento de la sobrevivencia rural. Todos los individuos que forman parte de la familia campesina contribuyen en las actividades básicas que sustentan su economía, tales como: la agricultura, la ganadería y la pesca. Muchos campesinos no alcanzan a cubrir sus necesidades básicas cultivando sus tierras, de manera que realizan actividades complementarias como la apicultura (Bartra, 1976; Caballero, 1990). Los campesinos son grupos dentro de la sociedad que luchan y se esfuerzan por sobrevivir en el medio en que viven, aún ante las adversidades que se les presentan por el sistema capitalista de que son sujetos. Su permanencia en el sistema se debe a una característica que Lenin definió hace más de medio siglo: la existencia de los pequeños campesinos en toda sociedad capitalista se debe a que reducen sus necesidades a un nivel inferior al de los obreros asalariados y se esfuerzan en el trabajo incomparablemente más que estos últimos, esta característica los hace ser más persistentes al buscar alternativas de sobrevivencia (Bartra, 1976). Por ello, la crisis económica que vive el país desde hace varias décadas ha ocasionado que las familias campesinas vean cada vez más limitadas sus oportunidades para obtener beneficios del campo y en el mismo sentido ingresos seguros en sus hogares.

La producción y por lo tanto el ingreso de la familia campesina está basado en el trabajo que realizan los miembros de la misma en las parcelas del campo; en algunas ocasiones emplean mano de obra asalariada pero esta condición es muy ocasional y mínima, el producto se destina a la reproducción de la familia y sólo una parte es vendida como mercancía para adquirir valores de uso necesario y reponer bienes desgastados del equipo utilizado en el proceso productivo. Actualmente ya no es fácil y rentable para ellos seguir produciendo debido a que los precios de sus cosechas no cubren los gastos que realizan para producir y prefieren dejar abandonadas las parcelas y emplearse como mano de obra en alguna otra actividad u oficio, buscando estas alternativas fuera de sus comunidades de origen (Fernández, 1978; Paré, 1988). En las labores del campo no solo participan los hombres sino que también las mujeres contribuyen en algunas tareas de las actividades agrícolas. Sin embargo, cuando los hombres (principalmente) migran en busca de trabajo

las mujeres muchas veces continúan con las tareas de producción en las parcelas, también realizan actividades de cría de animales de traspatio que les permite obtener alternativas de alimento e ingreso aún cuando el beneficio es mínimo: los animales de traspatio pueden formar parte de su dieta, pueden ser intercambiados por otros productos, bienes o servicios, o pueden ser vendidos para obtener un ingreso adicional, en este sentido el cuidado de las abejas es una alternativa muy viable.

Por su parte, la mujer campesina ha tenido que asumir diferentes responsabilidades de las que anteriormente tenía asignadas ante la situación que se vive en el campo, la cual de alguna manera es resultado de la alteración de los ecosistemas; ahora como antes no solo se encarga del hogar y los hijos sino que debe buscar una actividad que le otorgue alguna remuneración, o bien se ve forzada a asumir el papel de productora rural dedicando parte de su tiempo a trabajar las tierras que son abandonadas por sus esposos quienes migran en busca de empleos; por ello "aún cuando más mujeres son trabajadoras asalariadas y emigrantes, existe una tendencia mundial hacia las familias rurales encabezadas por ellas"(Barkin, 1998). En muchos casos también las mujeres se ven en la necesidad de salir de sus comunidades en busca de mejores oportunidades, esto implica la búsqueda de más recursos y los proyectos comunitarios que las auxilien ofreciéndoles la oportunidad de practicar actividades agropecuarias de poca inversión, de tiempo y fácil realización que contribuyan al bienestar familiar ya sea por medio del cultivo de alimentos o de la crianza de animales de traspatio que pueden consumir o vender dentro de las mismas comunidades. Tal es el caso de la crianza de abejas para obtención de miel y subproductos. "Un nuevo programa de creación de empleos productivos en las áreas rurales para aumentar los ingresos, mejorar los niveles de vida y proteger al ambiente" (Barkin, 1998) representa una alternativa viable de desarrollo.

Las poblaciones rurales casi siempre tienen la característica de ser comunidades pobres, condición por la cual carecen de los medios necesarios para solventar sus niveles de escolaridad, repercutiendo esto en la influencia que tienen sobre los recursos naturales de sus propias regiones e incrementando su deterioro por la falta de información en la conservación del medio que les rodea. En este aspecto, para las regiones que practican la apicultura la cuestión ambiental representa una gran amenaza, pues las abejas tratan de sobrevivir en un ambiente hostil que sufre degradación y contaminación en muchos

sentidos y tanto los apicultores como los consumidores de productos apícolas se exponen a la obtención de productos contaminados, con lo cual los apicultores se enfrentan a situaciones que no les permite tener un control de su producción en caso de no ser ellos los causantes de la contaminación en sus regiones, pero si son las victimas de la contaminación que causa la misma comunidad donde se practica la actividad apícola, donde los pobladores no se dan cuenta del daño que ocasionan al ambiente y a muchas actividades agropecuarias para las cuales las normas de control de calidad se vuelven más estrictas afectando la economía de muchas regiones del país.

Respecto al deterioro ambiental Téllez (1997) menciona que la situación de los países pobres como provocadores de la crisis ambiental a consecuencia de la explosión demográfica causante de una presión en los recursos naturales es errónea; sin embargo, los problemas ambientales sí van de la mano con la pobreza, aunque ésta no sea la causante principal. Esta condición se da principalmente en las actividades económicas de carácter agropecuario que realizan las naciones pobres, pues son vistas como el factor principal de degradación ambiental por la falta de conocimientos por parte de los campesinos, lo cual impacta de manera grave los recursos. En el sector rural muchos de los recursos naturales son potencialmente una riqueza de gran magnitud, como sucede con los bosques y muchos otros ecosistemas, pero en vez de aprovecharlos racionalmente son fuente de miseria para sus dueños tradicionales. Ante esto, los problemas agropecuarios son el resultado de la modernización del sector y de la constante marginación de los campesinos, de sus estructuras sociales y económicas debido a que las características de modernización no son situaciones en las que se haya considerado su participación (Restrepo, 1982).

Una de las manifestaciones más evidentes a consecuencia de la crisis en el sector rural es la transformación de tierras dedicadas a la agricultura, silvicultura y otras actividades agropecuarias en tierras para uso urbano causando alteraciones en espacios donde la flora y fauna realizan sus funciones naturales; estas tierras urbanas desplazan en gran medida muchas actividades económicas necesarias para las familias campesinas (Pradilla, 1991). Este cambio de uso del suelo agrícola ha sido causante (entre otros) de la situación de pobreza que se vive en el campo y en consecuencia las zonas urbanas son cada vez más atractivas, por lo que las ciudades están creciendo sin control y absorben grandes espacios donde se practican actividades agropecuarias, además cada vez se requiere de mas

servicios para satisfacer las necesidades de grandes poblaciones. A pesar de que las ciudades interactúan entre sí y dependen económicamente unas de otras al intercambiar bienes, servicios y población, no son totalmente autosuficientes pues se complementan con las zonas rurales que las rodean, ya que las proveen de materias primas para echar a andar su actividad industrial; desafortunadamente, los campesinos no sólo creen que en la ciudad van a conseguir más oportunidades que en sus comunidades sino que están seguros de ello. Preciado (1978) menciona que la carencia de tierra, el incremento demográfico y la pobreza tienen como resultado un excedente de fuerza de trabajo en el sector agropecuario que se ve ante la necesidad de seguir una de las tres alternativas siguientes:

- Emigrar hacia las ciudades (migración rural-urbana).
- Emplearse como trabajador estacional en las plantaciones de las grandes propiedades que constituyen el sector agrícola de exportación, en donde no siempre reciben una buena remuneración por su trabajo (migración estacional rural-rural).
- Emigrar hacia la frontera agrícola, es decir, hacia tierras nacionales inexploradas y todavía no abiertas al cultivo (migración definitiva)

Por lo tanto, la pobreza de muchas comunidades rurales provoca la migración de sus individuos y en algunos casos – cuando ésta se da de manera definitiva – una expansión urbana causante de la descomposición de formas de explotación agropecuaria y de la destrucción combinada de los recursos naturales (Pradilla, 1991).

Un aspecto importante en cuestiones de migración es que en la actualidad y ante la situación de crisis que se vive en las áreas rurales más empobrecidas o poco favorecidas para la actividad agropecuaria no sólo las grandes urbes lucen atractivas para mejorar sus condiciones de vida sino que también las ciudades que no son grandes metrópolis están siendo sujeto de migración (Urquidí, 1996). Las causas de la migración de las áreas rurales son variadas pero comunes a todos los países, los emigrantes buscan empleo e ingresos, educación y vida más moderna, condiciones que buscan para mejorar la calidad de vida que sus comunidades no pueden brindarles. Por lo tanto, las grandes ciudades son vistas como proveedoras de empleos (aún empleos mal pagados) que ofrecen oportunidades de sobrevivencia, inclusive empleándose como mano de obra barata la cual contribuye al desarrollo industrial. Ante esto, pareciera ser que la migración cubre con

rubros necesitados de mano de obra, que son importantes tanto en el sector industrial como en el de servicios, pero crea al mismo tiempo condiciones que alteran el equilibrio tanto de las zonas rurales como de las urbanas por los emigrantes. Por ejemplo, los emigrantes abandonan sus tierras y a sus familias quienes en algunas ocasiones tratan de cultivarlas, pero ante la dificultad por la falta de insumos para hacerlo igualmente las abandonan quedando estas ociosas y desaprovechando el potencial que podrían generar; y en las ciudades se saturan los espacios para las viviendas, los servicios educativos, de salud, de transporte y de esparcimiento los cuales se encuentran cada vez más lejos de los emigrantes que no cuentan con condiciones de vida mejores; asimismo se sobresatura la oferta de empleo creando condiciones más difíciles para adquirirlo o mantenerlo seguro. El ingreso que obtienen los emigrantes se ha vuelto la parte más importante en sus vidas, pues es la única oportunidad real que tienen para mejorar sus condiciones de vida (Paré, 1988; Urquidi, 1996). Ante esta situación, la alternativa en la práctica de la apicultura no pretende frenar el fenómeno de la migración sino brindar opciones de desarrollo que a largo plazo contribuyan a mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas y del medio ambiente al mismo tiempo.

La explotación que sufren los trabajadores del campo, el creciente desempleo y los efectos de la contaminación ambiental producen un deterioro acelerado de las condiciones de vida y de nutrición que afecta a toda la población. Los índices de desnutrición crecen en los sectores populares del campo debido a muchas situaciones a las que el campesino es forzado a realizar para su sobrevivencia entre las que están: acentuar la sobreexplotación de sus parcelas disminuyendo la utilización de herramientas, abonos y fertilizantes cuyos precios suben más rápido que los de sus productos ocasionando una forzada destrucción de la naturaleza por los campesinos pobres (Restrepo, 1982; Pradilla, 1991); al igual que con la migración la apicultura no acabará con los problemas del campo, pero sí puede llegar a representar una alternativa para mejorar poco a poco las condiciones de vida en el campo mexicano.

3.8 La apicultura de Morelos

La apicultura en el estado de Morelos se practica desde el siglo XVII, por lo que las colmenas que tenían eran rústicas, estaban elaboradas con troncos huecos. Además de

obtener miel la cera constituía uno de los productos más importantes, ya que se utilizaba en la confección de velas para consumo doméstico y para el culto ordinario de las iglesias, también se utilizaba para fabricar adornos que decoraban las capillas en las festividades religiosas. Para el siglo XVIII la artesanía de la cera se convirtió en una gran industria de la que surgieron empresas dedicadas de tiempo completo a la actividad; sin embargo, es a principio del siglo XX (1930) cuando un grupo de campesinos se reúne para tomar un curso de apicultura moderna en la Ciudad de México, en donde aprenden nuevas técnicas y métodos de producción que llevan a la práctica, transformando así su apicultura tradicional y rudimentaria en semi-industrial.

Con este cambio los apicultores comenzaron una nueva etapa de la apicultura, en la que realizaban actividades que les proporcionaban mejores rendimientos y aprovechamiento de sus colmenas; para empezar comenzaron a utilizar colmenas de tipo jumbo y ubicaron sus apiarios de acuerdo al potencial apibotánico; también aprendieron el aprovechamiento de la jalea real, el polen, el propoleo y la cría de abejas reina (además de la miel y la cera), esta última actividad permitió el desarrollo de las empresas y le dio al Estado el reconocimiento de tercer productor de abejas reina en el ámbito nacional, reconocimiento que aún tiene, produciendo anualmente 60 400 individuos (aproximadamente) todos de excelente calidad. Actualmente en Morelos se continúa produciendo miel, cera, polen, jalea real, propoleo y abejas reinas, pero tiene un prestigio nacional e internacional por producir una miel mantequilla de buena calidad.

Existen en el estado 533 apicultores agrupados en 14 asociaciones apícolas. Se reporta la existencia de 28 765 colmenas distribuidas en 2 786 apiarios en todos los municipios; las cifras por municipio son muy fluctuantes debido a la trashumancia que se practica.

La producción de miel es de 820 toneladas (aproximadamente), de jalea real 50 kg, de polen 500 kg y de propóleos 45 kg. El volumen de producción varía considerablemente de un año a otro, dependiendo de las características climatológicas que se presenten, las que impactan fundamentalmente en la cantidad y calidad de la floración en las diferentes épocas del año. Los productores apícolas del estado continúan consolidando sus esfuerzos en beneficio de la actividad, pues cuentan con el apoyo de diferentes instituciones como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en

coordinación con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del estado, las cuales los apoyan en cuanto a la asistencia técnica, comercialización, financiamiento y control sanitario (Pérez, 2002).

3.9 Características generales del estado de Morelos

Localización

El estado de Morelos es uno de los más pequeños de la República mexicana, ocupa tan sólo el 0.25% de la superficie de México por lo que se ubica en el treintavo lugar. Se encuentra entre los paralelos 18°22' y 19°07' LN y los meridianos 98°30' y 99°37' LW, al Sur del Trópico de Cáncer, a una altitud de 1,480 metros. Mapa 1. Su superficie territorial es de 4,959 kilómetros cuadrados; cuenta con 33 municipios y se localiza a 86 kilómetros del Distrito Federal. El presente estudio se desarrolla en el municipio de Tetecala de las Reformas.

El estado de Morelos debe sus características ecológicas a su ubicación geográfica en la zona neotropical. Recibe influencia del Eje Volcánico Transversal y de la Cuenca del Balsas.

Mapa 1. Ubicación geográfica del estado de Morelos.



Presenta un marcado gradiente altitudinal que propicia una amplia riqueza de especies reunidas en ambientes diversos. Existe una franja montañosa localizada de este a oeste en la que se manifiestan las mayores altitudes de la entidad (4000 metros); sin embargo, en un 60% del estado se registran altitudes entre 1000 y 2000 metros.

Clima

El estado de Morelos se caracteriza por presentar una gran diversidad climática. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (1980), existen en la entidad los siguientes tipos y subtipos de clima: EFH frío, con temperatura media anual menor de -2°C ; $C(w_2)(w)(b')$ semifrío, con verano fresco y largo con temperatura media anual entre 5 y 12°C ; $C(w_2)(w)b$ templado subhúmedo, con lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, con temperatura media anual entre 5 y 12°C ; Los semicálidos $(A)C(w_0)(w)$, $(A)C(w_1)(w)$ y $(A)C(w_2)(w)$, los más cálidos de los templados, con temperatura media anual mayor de 18°C ; un segundo grupo de semicálidos $A(C)w_1(w)$ y $A(C)w_2(w)$, los más frescos de los cálidos; y finalmente, el clima cálido $Aw_0(w)$, $Aw_1(w)$, con temperatura media anual entre 22 y 26°C , correspondiente al valle intermontano del centro y sur de la entidad.

Precipitación

En Morelos la distribución de la lluvia es modal o bimodal, su ocurrencia es en verano debido a que ésta se inicia generalmente a mediados de mayo y termina en la primera quincena de octubre (concentrándose en esta temporada el 94 o 95% de la precipitación total anual). En el 70% de la entidad el mes más lluvioso es junio, seguido de los meses de julio, septiembre y finalmente agosto. La gran insolación que recibe el trópico mexicano y por lo tanto el territorio morelense determina la formación de áreas de baja presión que atraen los vientos alisios húmedos, lo que se traduce en lluvias orográficas muy importantes para la presencia de los notables recursos hidrológicos de la entidad.

Ríos

El estado de Morelos queda comprendido en la región hidrológica del río Balsas (río más grande del sur del país que desemboca al Océano Pacífico), forma parte de dos cuencas, la de los ríos Amacuzac (con subcuencas intermedias: río Bajo Amacuzac; río Cuautla; río Yautepec; río Apatlaco; río Temembe y río Alto Amacuzac) y la cuenca del río Atoyac. La única subcuenca intermedia es la del río Nexapa. Cuenta con siete ríos que recorren gran parte del territorio, seis lagos con muy diversas características, 124 embalses entre presas y bordos, así como alrededor de 50 manantiales. Entre los ríos resalta el Amacuzac, entre los lagos destaca el de Tequesquitengo, ubicado entre los municipios de Puente de Ixtla y Jojutla, desarrollado más como un centro turístico que pesquero. En el municipio de Axochiapan se encuentran dos presas importantes que llevan por nombre Los Carros y Cayehuacán y entre los manantiales más importantes podemos mencionar el de Las Estacas del municipio de Tlaquiltenango.

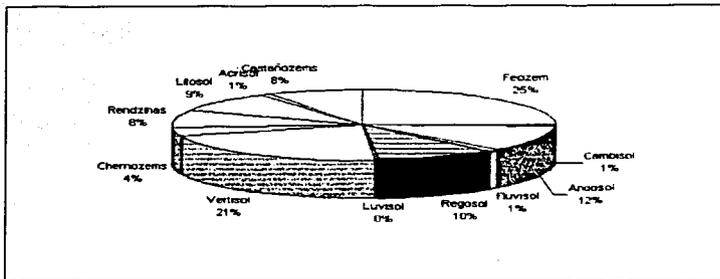
Suelo

El estado de Morelos está caracterizado por la presencia de 12 unidades edáficas principales: Feozems Vertisoles, Andosoles, Regosoles, Litosoles, Rendzinas, Luvisoles, Fluvisoles, Castañozems, Chernozems, Acrisoles y Cambisoles. En la gráfica 1 se presentan los porcentajes de presencia de cada una de las doce unidades edáficas de la clasificación FAO/UNESCO (1989).

Tipos de vegetación

En el estado existen los siguientes tipos de vegetación: bosques y selvas. Dentro de los bosques encontramos: bosque mesófilo de montaña. En lo que se refiere a selva el estado cuenta con selva baja caducifolia principalmente, la cual podemos encontrar en la zona de estudio.

Gráfica 1. Importancia de las unidades edáficas según FAO/UNESCO (1989), en el estado de Morelos.



La selva baja caducifolia se caracteriza porque sus componentes arbóreos varían en alturas de 4 a 15 metros o más frecuentemente entre 8 y 12 metros perdiendo casi todas sus especies hojas por periodos largos durante el año. Se ubica en varias localidades del estado pero para fines del estudio solo mencionaremos el Cerro los Catalanes por encontrarse en el municipio de Tetecala.

Sus principales especies son: cuajote colorado (*Bursera morelensis*), cuajote (*Bursera fagaroides*), copal (*Bursera copallifera*), cuatecomate (*Crescentia alata*), amate amarillo (*Ficus petiolaris*), cuautote (*Guazuma ulmifolia*), cubata (*Acacia cymbispina*), huizache (*Acacia farnesiana*), tepehuaje (*Lysitoma acapulcensis*) y casahuate (*Ipomosa arborescens*) (Martínez, 1987; Sánchez, 1979; Estrada, 2001).

Riqueza natural

Debido a su ubicación geográfica y topografía entre otros factores, la entidad presenta una privilegiada riqueza natural, expresada en su excepcional clima, su riqueza de suelos, su disponibilidad y abundancia de mantos acuíferos y manantiales.

En el territorio morelense se encuentra representada el 10% de las especies de plantas de México, el 33% de las especies de aves, el 5% de los peces de agua dulce, el 14% de los reptiles y 21% de las especies de mamíferos mexicanos. Por esta razón se clasifica al estado de Morelos en el treceavo lugar por la importancia de su biodiversidad respecto a otros estados de la República mexicana.

A pesar de la gran riqueza que tiene el estado, más del 80% de su territorio está sujeto a diversos grados de erosión y es importante resaltar que el área urbana en la entidad ha tenido un incremento vertiginoso en las últimas décadas. En contraste, la disminución de la cantidad y calidad de los recursos naturales de Morelos, la población humana se incrementa aceleradamente.

El aumento demográfico trae como consecuencia un incremento en la demanda de recursos naturales de todo tipo: tierras para producción de alimentos, vivienda, industria, servicios, agua para diversos usos y aprovechamiento de la biodiversidad. Sin embargo, la disponibilidad de estos recursos naturales a disminuido, por lo tanto es fundamental ordenar el desarrollo actual y futuro de la entidad y del país en función de la disponibilidad y conservación de los recursos naturales.

3.10 Características del municipio de Tetecala de las Reformas

Toponimia

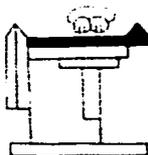
“Tetecala” es un nombre de origen náhuatl; que esta conformado por las raíces: *tetl* “piedra”, *calli* “casa” y *tlán* “lugar”; creemos que esas raíces son lo más acercado a una interpretación llana, por lo que el significado sería “lugar donde existen casas de piedra”.
Ilustración 2.

Localización

El municipio se ubica geográficamente entre los paralelos 18°43' de latitud norte y los 99°23' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 994 metros. Limita al

norte con los municipios de Coatlán del Río y Mazatepec; al sur con Amacuzac; al este con Amacuzac y Mazatepec; y al oeste con Coatlán del Río. Tetecala tiene una superficie de 53.259 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 1.07 por ciento del total de la entidad. Mapa 2. Políticamente está dividido en 8 localidades, siendo las más importantes: Tetecala, Actopan, Contlalco, Cuautlita y Francisco Sarabia.

Ilustración 2



Símbolo del municipio de Tetecala de las Reformas.

Orografía

Las zonas accidentadas abarcan aproximadamente el 40.7%, las áreas semiplanas el 3.8% y las planas un 57.3%. Las zonas accidentadas se localizan al oeste y sur de la localidad de Tetecala, están formadas por los cerros del Jumil, Los Catalanes y Las Cruces. Las zonas semiplanas se localizan al oeste de Cuautlita, al sur de Francisco Sarabia y en las cercanías de Contlalco. Las zonas planas se localizan entre los valles que corren de noroeste a sureste de la localidad de Tetecala, alrededor de Contlalco y al oeste de Cuautlita.

Hidrografía

Del Estado de México entra el río Chalma o Coatlán, aumentando su caudal con el río Seco y el Tizate. Otros recursos son la presa "La Loma", el ojo de agua llamado "Amate Amarillo" y cinco pozos de extracción de agua. La localidad de Contlalco cuenta con un manantial y un bordo.

Suelo

Las unidades de suelo presentes en el municipio de Tetecala son: Vertisol, Feozem haplico, Lúvico, Regosol eútrico; Cambison húmico y cálcico, Castañozem háplico; Fluvisol cálcrico y Litosol, de los cuales se identifican nueve combinaciones edáficas.

El municipio cuenta con dos tipos de tenencia de la tierra: ejidal y pequeña propiedad, existen 3 848 hectáreas ejidales y 1 877 hectáreas de pequeña propiedad.

Vegetación

El municipio presenta vegetación de selva baja caducifolia compuesta por árboles que pierden sus hojas en la temporada de sequía, generalmente los árboles son cortos, su altura por lo común es de 8 a 15 metros, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base y por lo regular no son espinosos. Presentan exudados resinosos y laticíferos, sus hojas tienen olores fragantes resinosos; la corteza es escamosa, papiracea, o con protuberancias espinosas; las copas son abiertas y poco densas, algunas de las especies son: tabachin (*Caesalpinia pulcherrima*), casahuate (*Ipomoea arboreascens*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y guamúchil (*Pithecellobium dulce*) (Martínez, 1987; Sánchez, 1979; Estrada, 2001).

Ornitofauna

Los estudios realizados por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos acerca de las aves nos indican que su diversidad alcanza las 360 especies, se considera que dicho número representa el 95% de todas las especies que se distribuyen en el estado, entre los que se encuentran: pájaro bandera (*Trogon mexicanus*), chachalaca (*Oriolus spp*), urraca copetona (*Calocitta formosa*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), cuervo (*Corvus sinaloec*), lechuza (*Tyto alba*), aves canoras y de ornato (Hernández y Razo, 2000; Rivera B., 2001; Gobierno del estado de México, 2002; PROFEPA, 2002b; SEMARNAT, 2002; Gobierno del estado de Hidalgo, 2001; Gobierno del estado de México, 2002).

Mamíferos silvestres

Los principales mamíferos silvestres son: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jabali de collar (*Tayassu tajacu*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua nelsoni*), zorrillo (*Mephitis macroura*), armadillo (*Dasyptes novemcinctus*), liebre (*Lepus Callotis*), conejo común (*Sylvilagus audubonni*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), comadreja (*Mustela nivalis*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), murciélago (*Tadarida brasiliensis*) (PROFEPA 2002a; PROFEPA, 2002c; Prado, 1999; UNIVERSUM, 2002; Gobierno del estado de Durango, 2002; Carreño y Hernández, 1999; Carrasco, 2002. Área de conservación Guanacaste, 1997).

Las condiciones topográficas peculiares del municipio hacen posible la existencia de refugios naturales para mamíferos como los murciélagos, que al tener resguardo y alimento en la selva baja, prosperan para depredar insectos, los cuales representan una plaga que ataca cultivos básicos, así como insectos que interactúan con el hombre. Desgraciadamente en estos refugios naturales se refugian murciélagos "vampiro" (*Desmodus rotundus*) que atacan al ganado provocándoles el derriengue o mal de caderas. Por suerte es la única especie que representa este peligro potencial para los animales domésticos y las demás especies consideradas como benéficas.

Este beneficio es representado con las 34 especies de mamíferos reportadas y registradas en el municipio que además, evidencian el desarrollo del ecosistema de selva baja, por contener, este último, elementos que permiten sustento a los mamíferos o al menos, para facilitar interacciones.

Debido a su actividad trófica (alimentación) rara es la ocasión en que podemos apreciar su presencia, pero el desarrollo de vegetación en barrancas y cañadas se debe a la participación de murciélagos, ratones y carnívoros oportunistas que al consumir frutos o acarrear semillas las dispersan propiciando la reforestación natural.

Recursos naturales

Tetecala cuenta con una vasta gama de recursos naturales entre los que podemos mencionar los cuerpos de agua, la diversidad de vegetación y fauna y el suelo, pero el principal recurso del municipio está representado en la riqueza del suelo agrícola, lo que permite, la producción de variados frutales, además de excelentes cosechas de maíz y caña, así mismo el conjunto de vegetación silvestre que se encuentra en el municipio, por lo tanto ambas condiciones favorecen en gran medida el desarrollo de la actividad apícola debido al potencial nectarífero de los frutales y otros cultivos. Foto 7.

Foto 7



Parcelas agrícolas. Árboles frutales y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

Aspectos Demográficos

El total de habitantes del municipio de Tetecala según datos del último tabulado básico nacional y por entidad federativa del 2001 publicado por el INEGI (2001), es de 6 917; en este mismo, se cuenta con las cifras por sexo, teniendo un total de 3 495 de mujeres y 3 422 de hombres.

Predomina en el municipio la población joven y adulta con un 55.91%, seguida de la infantil y adolescente que representan el 32.37%, un 7.62% se encuentra referida a adultos con más de 65 años y finalmente se muestra un 4.1% no especificado. De manera que la población en edad productiva es la más representativa (cuadro 2).

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

58

Cuadro 2. Población total del municipio de Tetecala de las Reformas por grandes grupos de edad.

Municipio	Grupos de edad				
	Total	0 - 14	15 - 64	65 y más	No especificado
Tetecala	6.917	2.239	3.867	527	284
Porcentaje	100	32.37	55.91	7.62	4.1

INEGI, 2001.

Tetecala es un municipio que participa activamente en el fenómeno de emigración, hacia Cuernavaca, el Distrito Federal y los Estados Unidos de Norte América, este desplazamiento se fundamenta en la búsqueda de mejores condiciones de vida.

Clasificación y uso del suelo

El 80% de la población se dedica a actividades del sector primario, esto es 5 533.6 habitantes. De manera que del total de su superficie, en forma general se utilizan: 1 601 hectáreas para la agricultura, 1 169 para actividades pecuarias y 3 905 para uso forestal. En cuanto a la tenencia de la tierra, se divide en: 3 848 hectáreas de propiedad ejidal y 1 877 de pequeña propiedad (INEGI 2001).

Actividad económica

Principales sectores, productos y servicios

En el municipio la actividad económica esta representada por los sectores primario y terciario principalmente, el sector secundario representado por la industria es infimo y no se especifica el rubro. En el sector primario encontramos la agricultura y la ganadería, actividades que tienen mayor predominio en la localidad; y en el sector terciario encontramos el turismo, comercio y servicios que de igual forma juegan un papel importante pero con menor peso.

En cuanto a la población económicamente activa por sector podemos establecer que el principal porcentaje se encuentra en el primario.

Cuadro 3. Población económicamente activa de Tetecala.

Primario	Agricultura y ganadería	80
Secundario	Industria	01
Terciario	Turismo, comercio y servicios	19

Gobierno del estado de Morelos, 2002.

Agricultura

Es la principal actividad a la que se dedican los habitantes de las diversas comunidades del municipio, los principales cultivos anuales son: caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), arroz (*Oryza sativa*), sorgo (*Sorghum vulgare*), cebolla (*Allium cepa*), jitomate (*Lycopersicon esculentum*), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), mientras que entre los perennes se encuentran el mango (*Mangifera indica*), aguacate (*Persea americana*), papaya (*Carica papaya*), guayaba (*Psidium guajava*), zapote prieto (*Diospyros ebenaster*), tamarindo (*Tamarindus indica*), mamey (*Calocarpum sapota*) y algunos cítricos como limón (*Citrus limon*) y mandarina (*Citrus nobilis*) (Martínez, 1987; Sánchez, 1979; Estrada, 2001; Villegas, *et. al.* 2002). Fotos 8 y 9.

Fotos 8 y 9



Floración y fructificación del mamey (*Calocarpum sapota*).

Ganadería

Se cria ganado bovino, caprino, caballar y ovino; y sin ser sobresaliente se explota la avicultura y apicultura, esta última con 120 colmenas (INEGI, 2001).

Industria

Aún cuando el cuadro 3 muestra un mínimo porcentaje referido al sector industrial, éste no se especifica.

Turismo

Se cuenta con un alto potencial de turismo, ya que existen múltiples sitios históricos y pintorescos, y además monumentos arquitectónicos como: las haciendas de San Ignacio, La Luz, Cuautlita y El Charco; la parroquia de San Francisco de Asís; las capillas de La Candelaria, el Alma de la Virgen, San Miguel Arcángel; también hay atractivos naturales como el balneario La Playa.

Comercio

En la cabecera municipal, existe una gran diversidad de tiendas de ropa, muebles, calzado, alimentos, ferreterías, materiales para construcción, papelerías, etcétera. Es importantes mencionar el tianguis de los martes, donde se dan cita multitud de comerciantes del estado y clientes de toda la región.

Servicios

En el municipio se cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, centros de salud, drenaje, alumbrado público, vialidad pavimentada, oficinas municipales, hoteles, arrendamiento de autos y transporte turístico entre los más importantes.

IV. OBJETIVO

Ofrecer a la población de Tetecala, Morelos, la opción de desarrollar la actividad apícola en sus parcelas mediante la instalación de un apiario en el cual podrán aprender y conocer, tanto el manejo como los beneficios de los productos de la colmena.

V. HIPÓTESIS

En Tetecala, Morelos se reúnen las condiciones climáticas, biológicas y socioeconómicas para el desarrollo de la actividad apícola.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo una revisión hemerobibliográfica en los siguientes centros de documentación, bibliotecas y bases de datos electrónicos: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón (ENEP Aragón), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES Cuautitlán), Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES Zaragoza), Biblioteca Central de la UNAM, y diferentes hojas electrónicas via INTERNET.

La revisión hemerobibliográfica abordó los siguientes tópicos: características generales de las abejas y de la actividad apícola, producción de miel, la apicultura como actividad sustentable, el papel que juega la población rural en esta actividad y finalmente las características generales de la zona de estudio.

Asimismo, se realizaron visitas a museos y herbarios, entre los que se destaca el herbario de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FEZA) para la identificación de plantas originarias del municipio recolectadas y herborizadas con el fin de conocer su potencial nectarífero y polinífero. Además de la participación en cursos del área apícola tanto en la UACH, como en la FES Cuautitlán y algunas experiencias previas en apiarios particulares, todo ello contribuyó de manera importante en el posterior desarrollo de la investigación.

Para el desarrollo práctico contemplado en este estudio fue necesario realizar una investigación en casas comerciales sobre los materiales y sus costos que son necesarios para el establecimiento de un apiario. Esta actividad se realizó en tres casas comerciales cotizando junto con el material el núcleo. Con base en la información anterior se adquirió el material que a continuación se enlista a fin de instalar la colmena.

Cuadro 4. Material necesario para la instalación de una colmena.

Para la colmena*	Para el apicultor *	Para la extracción *
Cámara de cría con diez bastidores	Velo	Cuchillo desoperculador o sucedáneo
Alzas con ocho bastidores cada una	Overol	Coladera
Techo o tapa interior	Guantes	Recipiente para la miel
Techo o tapa exterior	Botas	Envases para la miel
Cera estampada	Cuña	Charola para secado de polen
Excluidor de reina	Ahumador	Envases para polen
Bases metálicas	Cepillo para abejas	
Reja transportadora o porta núcleos		
Trampa para polen		
Resistencia		
Alimentador		

* Jean-Prost, 1981; Benedetti y Pieralli, 1990; Morse y Hooper, 1992

El transporte de la colmena y los materiales respectivos se efectuó en un vehículo particular. Para este estudio, en virtud de que el núcleo se adquirió en el Valle de México fue necesario transferirlo dentro de una cámara de cría utilizando como base una reja transportadora para asegurar una adecuada ventilación.

In situ dentro del predio se ubicó el apiario¹ considerando los siguientes factores: radiación solar, vegetación (condiciones nectaríferas), fuentes de agua y distancia a la vivienda, asegurando las condiciones lo más adecuadamente posibles en las que se debe establecer un apiario según Benedetti y Pieralli (1990). Después de ubicar el lugar se procedió a instalar.

¹ El concepto de apiario y unidad apícola se usan indistintamente en el presente estudio para referirnos a una colmena o al conjunto de colmenas.

Aproximadamente cada 20 días se visitó la colmena con el fin de revisar las condiciones en que se encontraba y darle los cuidados necesarios. Al mismo tiempo se aprovechaba para hacer el registro correspondiente enfocado en verificar la presencia de la reina, crecimiento de la colmena y estado de sanía de la misma.

Cuando el núcleo adquirió el vigor adecuado se colocó un alza con sus respectivos bastidores y cera estampada, a partir de ese momento se iniciaba el registro de la producción de miel.

Durante las visitas a la zona de estudio se realizó el registro de los ciclos fenológicos de la vegetación, específicamente se puso atención al momento de la floración.

Cuando se observó que el 90 por ciento de las cámaras de los bastidores del alza estaban operculadas se procedió a la cosecha de miel.

Para conocer la opinión de la población acerca del interés en aprender la actividad se realizaron encuestas en las que se obtuvo información socioeconómica, así como del conocimiento de los productos de la colmena, su utilidad y sus beneficios.

Posteriormente, se efectuó una campaña de difusión por medio de carteles pegados en los lugares más concurridos de la localidad con el fin de que la población interesada aprendiera a realizar las actividades apícolas. Finalmente, se procedió a dar la respectiva información a los interesados y a realizar prácticas con ellos en el apiario establecido.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Material apícola

Producto del análisis de precios del material necesario para realizar las actividades apícolas se presenta en el cuadro 5 el precio unitario de cada uno de los insumos adquiridos para el establecimiento del apiario en la localidad de Francisco Sarabia utilizado como unidad experimental en esta investigación.

Cabe hacer notar que no es requisito indispensable adquirir todos los insumos al empezar la actividad puesto que algunos se requieren conforme la época del año o bien no se usan durante todo el año; por ejemplo los alimentadores, trampa para polen y el excluidor de reina. El alimentador se coloca generalmente en la época de invierno cuando no hay floración en el campo. Sin embargo, si para el apicultor es preferible adquirirlos juntos y cuenta con los recursos monetarios para hacerlo representará una buena opción contar con el material antes del momento de usarlo.

Es altamente recomendable adquirir un núcleo completo, de hacerlo el apicultor podrá cosechar miel en un plazo no menor a cuatro meses dependiendo de la época de floración; con esta cosecha es posible pagar el núcleo. Foto 10.

Foto 10



Revisión periódica de la colmena a los cinco meses de su instalación.

Sin embargo, generalmente se adquiere un núcleo menor que incluye 4 o 5 bastidores con cría de diferentes etapas, un determinado número de obreras (suficiente para iniciar una colmena), una reina y alimento, el cual se transporta en un porta núcleo que renta el vendedor y tarda unos meses en alcanzar un adecuado desarrollo puesto que debe trabajar el resto de la cámara de cría en donde empezará su actividad, además requiere de un cuidado más controlado respecto a plagas y enfermedades, puesto que de presentarse alguna puede perderse el núcleo.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

65

Cuadro 5. Precio unitario (\$) del material requerido para el establecimiento de un apiario.

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (\$)
	Noviembre 2002
A) Para la colmena	
Camara de cria con diez bastidores*	217 0
Alza con ocho bastidores	166 0
Cera estampada (1 kg.)	65 0
Excluidor de reina	160 0
Base metálica	80 0
Trampa para polen	160 0
Resistencia	70 0
Alimentador	13 0
Núcleo completo **	600 0
B) Para el apicultor	
Velo	95 0
Overol	368 0
Guantes	95 0
Botas	200 0
Cuña	95 0
Ahumador	185 0
Cepillo para abejas	35 0
C) Para la extracción	
Cuchillo desoperculador	90 0
Coladera	5 0
Recipiente para depositar la miel al extraerla	10 0
Charola para secado de polen	15 0
Envases de litro (pet) para almacenar miel c/u ***	2,5
Envases de ¼ para polen c/u	1 0
TOTAL	2 727,50

*La cámara de cria incluye el piso, la tapa interior, la tapa exterior y diez bastidores alambrados.

** El núcleo completo incluye una cámara de cria completa con los diez bastidores trabajados (cria de diferentes etapas, obreras, una reina, alimento), la característica de este núcleo radica en estar trabajado con sus diez bastidores y por lo tanto es un núcleo completo el cual estará listo para trabajar bien en la época de floración.

***Los demás utensilios como el cuchillo, la coladera, los recipientes para depositar la miel y la charola para obtener el polen pueden ser materiales usados en la cocina y no es necesario comprarlos, puede utilizarse algún sucedáneo.

En cuanto al precio del medicamento para uso apícola que es una piretrina disuelta en glicerina, es de \$90.00 el litro aproximadamente (se compone de un litro de glicerina, 3 gr de alcanfor, 3 gr de eucalipto y 3 mL de cipermetrina); este medicamento puede durar hasta un año o más dependiendo de la infestación de la colmena. Respecto a la

alimentación, se requiere de 8 kg de azúcar anuales que representan un costo de \$64.00, pero para elaborar un litro de jarabe de azúcar se necesitan dos litros de agua por uno de azúcar, de manera que el costo del jarabe puede estimarse en \$24.00 aproximadamente. Estos precios no se incluyen en la lista debido a que solo se recurre a ellos en caso de ser necesario; en el caso del medicamento puede no haber infestación o ser mínima, y el jarabe puede sustituirse dejando un porcentaje de miel del alza dependiendo de las condiciones de la colmena.

El material para extracción puede ser desde muy sencillo hasta muy complejo dependiendo de las necesidades del apicultor, en muchos casos no va a requerirse de material complicado. Es importante contar con un espacio cercano al apiario para depositar el material, ya sean cajones, el equipo de revisión o de extracción.

Puede observarse en el cuadro 5 que la inversión inicial es de \$ 2 727.50 aproximadamente, es decir no es baja, no obstante es recomendable el ejercicio de esta actividad pues al cabo de 6 meses se recupera una parte de la inversión al tener la primer cosecha de miel en la que se obtienen mínimo 12 litros (17 kg). En el mercado actualmente el precio promedio por litro es de \$ 50.00, de acuerdo con esto se obtiene un monto total por venta del producto de \$ 600.00. Considerando dos cosechas al año, se genera un total anual de \$ 1 200.00.

El cuadro 6 muestra la información del material que se adquirió para el establecimiento del apiario en la localidad de Francisco Sarabia. Cabe aclarar que algunos elementos como las cámaras de cría se adquirieron pensando en el crecimiento del apiario, sea por reproducción del primer núcleo o por la captura de algún núcleo silvestre. Algunos materiales como las bases metálicas, la cera estampada y el alimentador se adquirieron antes de su utilización, otros como el excluidor de reina y los envases para almacenar miel se compraron cuando fueron requeridos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 6. Material adquirido para la instalación de la unidad apícola.

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	PRECIO TOTAL (\$)
A. Para la colmena			
Cámara de cría completa	217.0	3	651.0
Alza completa	166.0	3	498.0
Cera estampada (1 kg.)	65.0	4.5	292.5
Base metálica	80.0	2	160.0
Excluidor de reina	160.0	1	160.0
Trampa para polen	160.0	1	160.0
Alimentador	13.0	1	13.0
Resistencia	70.0	1	70.0
Núcleo completo	600.0	1	600.0
B. Para el apicultor			
Velo	95.0	2	190.0
Overol	368.0	1	368.0
Guantes	95.0	2	190.0
Botas	200.0	1	200.0
Cuña	95.0	1	95.0
Ahumador	185.0	1	185.0
Cepillo para abejas	35.0	1	35.0
C. Para la extracción			
Cuchillo desoperculador	90.0	1	90.0
Coladera	5.0	1	5.0
Recipiente de diez litros para depositar la miel extraída	10.0	2	20.0
Charola para secar polen	15.0	1	15.0
Envases de litro para almacenar miel	2.5	12	30.0
Envases de 1/2 para polen	1.0	6	6.0
TOTAL	2 727.50		4 033.50

Traslado del equipo y la colmena

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una vez que se tiene el equipo debe trasladarse al lugar donde va a instalarse la colmena. El núcleo es lo último que se adquiere porque conjuntamente con el equipo que se compró

debe ser transportado lo más rápidamente posible para su instalación en el sitio que se ha elegido para ubicación del apiario.

Una alternativa es transportar primero todo el equipo y finalmente transportar el núcleo, desde luego esto eleva los costos. Es importante contar con un transporte para trasladar tanto el material como el núcleo, indistintamente que el lugar se encuentre cerca o lejos de donde se adquiera el material.

Las colmenas se pueden trasladar a distancias que se recorran en un día máximo, asegurando las piezas que las componen con equipo específico para este fin para evitar que haya deslizamientos, la entretapa debe ir bien asegurada para que no se levante y se recomienda realizar el traslado durante la noche en algún vehículo con buena amortiguación para evitar que las sacudidas deprendan los panales o causen irritación a las abejas (CEA, 2002).

En el presente estudio se trasladaron primero todos los insumos y después el núcleo, ambos desde la ciudad de México hasta el estado de Morelos, particularmente a la localidad de Francisco Sarabia del municipio de Tetecala.

Los núcleos se transportan en cajones llamados portanúcleos de 4 o 5 panales, repletos de cría y alimento, siempre acompañados de una reina joven y fecunda. Estos núcleos se envían herméticamente cerrados y asegurados para que no se escapen las abejas, incluyendo un respiradero de malla (CEA, 2002); sin embargo, para el presente estudio se eligió una colmena completa y fuerte, para su traslado se colocó sobre una reja transportadora con todo y la cámara de cría donde se encontraba; esta reja permite una adecuada ventilación durante el traslado. También se selló la tapa interior con cinta canela, así como la reja transportadora para evitar que las abejas se escaparan y representaran algún peligro. Foto 11. De manera que durante el traslado no hubo ningún contratiempo con la colmena, esta es la mejor forma en que debe ser transportado un núcleo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Foto 11



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cajón aún cerrado por el traslado, ubicado antes de su instalación

Instalación de la colmena

Para dedicarse a la apicultura hay que disponer de un espacio donde colocar las colmenas, si se trata de pocas (de 1 a 5) puede bastar con una pequeña parcela de preferencia situada en el campo, ya que en este encontrarán fácilmente las abejas sus fuentes de alimento, es importante mencionar que a pesar de que autores como Benedetti y Pieralli (1990), Morse y Hooper (1992) y otros, establecen que el radio de acción es de 2 km esta probado que las abejas pueden alcanzar distancias comprendidas en un radio de 3 a 4 y más km de la colmena (CEA, 2002); si se tratara de 20 colmenas o mucho más el espacio requerido aumentará de superficie y las condiciones necesarias se vuelven más complejas, puesto que muchas colmenas no pueden estar ubicadas en lugares pequeños y cercanos a una población por representar un peligro. Es importante considerar algunos aspectos que no deben estar presentes para el desarrollo de la actividad debido a que puede afectar el comportamiento y la productividad de las abejas, tales como:

- Zonas de viento
- Tránsito de vehiculos
- Grandes extensiones de agua cerca
- Zonas de fábricas
- Industrias que utilicen materias primas azucaradas

El clima es otro aspecto importante para el establecimiento de un apiario, en este caso Morelos y el municipio de Tetecala cumple con este requisito óptimo para la apicultura manteniendo como principales datos climáticos una temperatura media anual de 24.6°C, una precipitación total anual de 754.5 milímetros y un tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano $Aw''(w)(i'')$ g, datos que caracterizan a las regiones cálidas de selva baja caducifolia que se encuentran en varios estados de la República entre los cuales está Morelos. Además cuenta con una vegetación variada que favorece a la apicultura por su abundante floración (Gobierno del estado de Morelos, 2002); asimismo, la vegetación silvestre y cultivada permite que las abejas no tengan ninguna limitante de alimento. En el cuadro 7 aparece una lista de las especies nectaríferas y poliníferas presentes en la zona, así como sus fechas de floración. Fotos 12 y 13. Con base en ello, se concluye que Francisco Sarabia posee un alto potencial apícola y que las fechas de producción de miel se distribuyen a lo largo de todo el año predominando dos periodos, uno que va de enero a abril y otro que se presenta de octubre hasta diciembre (cuadro 8). Puede observarse en el mismo cuadro al mango, guayaba, limón, tamarindo y aguacate (entre otras) como especies nectaríferas por excelencia; sin embargo, hay muchas especies más que de hecho no fueron enlistadas en el cuadro por no ser el objetivo central de este trabajo

Foto 12



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tamarindo (*Tamarindus indica*). Especie productora de néctar.

Foto 13



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Limón (*Citrus limon*) y Bellísima (*Antigonon leptopus*), especies productoras de néctar.

Asimismo, la presencia de fuentes de agua en Tetecala contribuye a complementar las condiciones necesarias para instalar una colmena. En la zona únicamente se presentan ríos y algunas corrientes superficiales de agua (canales de riego), en todos ellos se reúne la calidad del agua que demandan estos organismos en sus actividades. La distancia para llegar a ellos oscila desde 250 hasta 500 metros donde se encuentra el río principal, de tal suerte que no hay déficit de este recurso.

Como se ha dicho anteriormente en el sitio las vías de comunicación están alejadas, los vientos no son tan fuertes y están restringidos a una época corta del año. Por lo tanto, la colmena quedó ubicada en un lugar lo más tranquilo posible para evitar que las abejas molesten a terceras personas y alejado de cualquier explotación ganadera. Foto 14.

La colmena fue ubicada con la piquera al oriente de tal forma que los primeros rayos del sol la iluminen a fin de que las abejas inicien sus funciones con la salida del mismo, de igual forma se ubicó en un lugar plano y accesible de manera que las actividades del apicultor se realicen adecuadamente, esto mismo facilita el trabajo de las abejas (Benedetti y Pieralli, 1990; Caballero, 1990; Layens, 1993), de manera que la importancia de ubicar el apiario en un lugar plano en el cual no exista la posibilidad de deslaves o erosiones radica en que podría inestabilizar los cajones e incluso derribarlos.

La distancia a la cual se encuentran los árboles más cercanos no es inferior a los diez metros y su densidad no es muy alta, de manera que las abejas pueden establecer con facilidad sus rutas de salidas y llegadas a la colmena; sin embargo, es necesario contar con algunos árboles que proporcionen sombra, sobre todo en las horas de máximo calor a fin de evitar trabajo excesivo por parte de las abejas para mantener una temperatura en el interior de la colmena, lo cual redundaría en una disminución de su eficiencia a la vez que enjambra con mayor facilidad. Estas son características que debe reunir el sitio y que son ampliamente recomendadas (Jean-Prost, 1981; Morse y Hooper, 1992; Philippe, 1990). También es importante hacer uso de cercados, los cuales sirven para evitar que las abejas sean molestadas y para darles mayor seguridad evitando los saqueos; el cercado más recomendable es el constituido por plantas o flores de especies principalmente nectaríferas (CEA, 2002).

Foto 14



Ubicación de la colmena en un terreno amplio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 7. Especies nectaríferas y poliníferas

Nombre común	Nombre científico	Fecha de floración	Potencial apibotánico
Frutales			
Aguacate	<i>Persea americana</i>	De enero a abril	Nectar
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	De agosto a octubre	Nectar
Limón **	<i>Citrus limon</i>	Todo el año *	Nectar
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	De marzo a abril	Nectar
Mango	<i>Mangifera indica</i>	De enero a abril	Nectar
Papaya **	<i>Carica papaya</i>	Todo el año *	Nectar
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	De marzo a agosto	Nectar
Zapote prieto	<i>Diospyros ebanaster</i>	De noviembre a diciembre	Nectar
Cultivos anuales			
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	De noviembre a diciembre	Polen
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Todo el año *	Nectar
Maíz	<i>Zea mays</i>	Todo el año *	Polen
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Noviembre	Nectar
Sorgo	<i>Sorghum vulgare</i>	De octubre a noviembre	Nectar
Especies silvestres			
Bellísima	<i>Antigonon leptopus</i>	-	Nectar
Casahuate	<i>Ipomoea arborescens</i>	-	Nectar
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	-	Nectar
Flor amarilla	<i>Santualia procumbens</i>	De octubre a diciembre	Nectar
Guaimuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	De noviembre a marzo	Nectar
Mastis	<i>Bidens aurea</i>	De octubre a diciembre	Nectar y polen
Puvu	<i>Ipomea triloba</i>	De octubre a enero	Nectar y polen
Tabachin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	-	Nectar

* Florecen todo el año dependiendo de la región y la variedad del cultivo o especie.

- No se registró.

Sánchez, 1979; Martínez, 1987; Estrada, 2001; Villegas, et. al. 2002; INFOAGRO, 2002. "Exportador de frutas tropicales", 2002.

** Foto 15 y 16.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Foto 15



Papaya (*Carica papaya*). Presenta floración en diferentes periodos del año y es una especie productora de néctar.

Foto 16



Floración del limón (*Citrus limon*).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

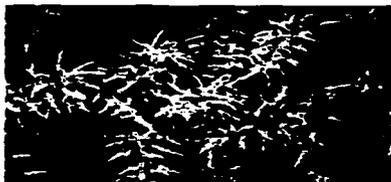
Cuadro 8. Calendario apícola de las especies neectaríferas y poliníferas.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Periodo de floración												
Frutales												
Aguacate	x	x	x	x	x	x						
Mango **	x	x	x	x	x	x						
Mandarina			x	x	x	x						
Tamarindo			x	x	x	x	x	x	x	x		
Guayaba									x	x	x	x
Zapote prieto											x	x
Cultivos anuales												
Sorgo										x	x	x
Jitomate											x	x
Caña de azúcar											x	x
Especies silvestres												
Flor amarilla										x	x	x
Mastis										x	x	x
Puyu	x	x								x	x	x
Guamuchil	x	x	x	x	x						x	x

* Los cultivos que no se encuentran en este cuadro y están considerados dentro de la lista de plantas neectaríferas y poliníferas del cuadro anterior florecen todo el año.

** Floración del mango. Foto 17

Foto 17



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Mango (*Mangifera indica*). Floración de mango, especie altamente productora de néctar.

In situ se procedió a la instalación del núcleo, para lo cual se colocó una base metálica a una altura de 40 a 60 cm con el fin de evitar que la humedad dañe la colmena y que las hierbas que nacen delante de ella obstaculicen la entrada y salida de las abejas, además de

atender todas las consideraciones anteriormente mencionadas, posteriormente se colocó el piso de la cámara de cría y en ella la cámara de cría a la cual se le introdujeron los bastidores con el núcleo iniciando con aquel en el que se encontraba la reina. Desde luego previamente se les aplicó humo suficiente (de seis a diez veces) con la finalidad de reducir su actividad.

Posteriormente se colocó la tapa interior y finalmente la tapa externa, de este modo el núcleo quedó instalado. Es recomendable realizar cualquier instalación unas horas antes de que oscurezca debido a que si las abejas se sienten irritadas no encontrarán víctimas a quienes picar, además al oscurecer detienen sus actividades hasta el siguiente día. Fotos 18 y 19.

Fotos 18 y 19



Izquierda. Cámara de cría colocada sobre la base metálica
Derecha. Abejas saliendo de la colmena para reconocer el lugar.

Cuidados y manejo de la colmena

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es importante tener en cuenta que las acciones para la revisión de la colmena no varían a menos que se busque algo en particular, de manera que en todas las visitas deben realizarse las siguientes actividades:

- Antes de comenzar cualquier acción en el apiario es recomendable sentirse lo más tranquilo posible y mantener esa serenidad durante toda la revisión, igualmente, es indispensable llevar un buen equipo de protección (usarlo adecuadamente es fundamental para evitar picaduras). Es preferible realizar las actividades en días

soleados para evitar que las abejas se irriten y piquen, durante la mañana (entre las 10 am y las 3 pm) o algunas horas antes de que oscurezca procurando siempre que haya buena luz (Pinel, 1982; CEA, 2002).

- Se debe encender adecuadamente el ahumador verificando que esté prendido para las aplicaciones de humo durante toda la revisión, esta acción debe realizarse lejos de algún lugar en el que se pueda ocasionar un incendio utilizando material natural, como puede ser hojas y troncos secos, madera o cartón, el cual deberá estar disponible en todo momento.
- Aplicar bastante humo en la piquera verificando que entre en la colmena es muy importante, así como alrededor de la colmena y esperar mínimo cinco minutos antes de destapar para revisar. Foto 20.

Foto 20



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Aplicar humo en la piquera antes de revisar permite trabajar de manera adecuada.

- Al retirar la tapa exterior debe colocarse a un lado de la colmena de manera que no estorbe al momento de comenzar las actividades y antes de retirar por completo la tapa interior o entretapa debe aplicarse humo para confirmar que las abejas van a estar tranquilas. Cabe señalar que la aplicación del humo se realizará durante el tiempo que dure el trabajo en el apiario y a consideración del apicultor, procurando no sofocar a las abejas con el exceso de humo. Foto 21.

Foto 21

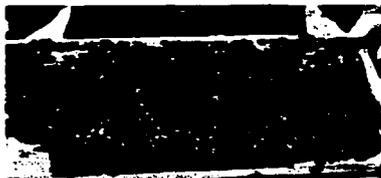


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El humo provoca que las abejas coman miel y llenen sus buches causándoles mayor dificultad para picar.

- Una vez que se retira la entretapa se observa si la abeja reina se encuentra en ella, si es así se le debe colocar dentro de la cámara de cría en alguno de los extremos para evitar sacarla al momento de mover los bastidores o bien en la piquera. El exceso de abejas que se encuentra en la entretapa puede retirarse con el cepillo encima de la cámara de cría y colocarla a un lado de la colmena.
- Debe sacarse un primer bastidor muy lentamente, sin rozar los costados (para evitar machucar abejas), colocándolo a un costado de la colmena, sacar el primer bastidor puede ser complicado en algunas ocasiones, pero una vez afuera nos permitirá trabajar con menos dificultad para mover los demás cuadros. Los panales o cuadros del centro generalmente muestran la cría de diferentes etapas, incluyendo la operculada, miel y polen que usan para alimentarse y en estos se puede observar las condiciones en que se encuentra la actividad de la colmena. Foto 22.
- Al revisar es importante detectar las celdas reales y destruirlas a excepción de alguna que puede dejarse para prevenir que la colmena quede huérfana en caso de que la reina quedara aplastada al cerrar la cámara de cría o morir por alguna otra causa. La destrucción de las celdas reales se efectúa con el fin de evitar la enjambrazón, lo que puede hacernos perder el núcleo o parte de él y ocasionar la pérdida de la siguiente cosecha.

Foto 22



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Panal con abejas trabajando en él.

- Una vez terminada la revisión se tapa la cámara de cría y es recomendable alejarse de la colmena antes de retirar el equipo de protección verificando que no haya abejas cerca que puedan picar. Después se apaga el ahumador y se procede a hacer el registro de la colmena.

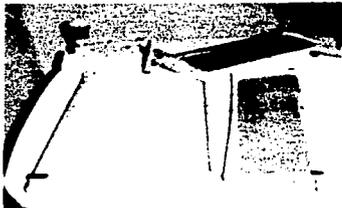
En las visitas sucesivas, se deberá vigilar que todo proceda normalmente registrándose el desarrollo de las colmenas además de proporcionarles un espacio oportunamente. En época de floración y cosecha se deben preparar alzas y marcos nuevos con cera estampada (Pinel 1982). Foto 23. Es importante recordar que cuando el tiempo está frío, inmediatamente después de una lluvia o cuando se produce un corte repentino de la afluencia de néctar, las abejas tienen tendencia a mostrarse irritadas; la apertura de la colmena con brusquedad, por endurecimiento del propoleo, sobre todo en tiempo de frío irrita a las abejas aunque las condiciones de sol sean propicias (CEA, 2002).

Descripción de las actividades realizadas

La unidad apícola se visitó dos veces por mes realizando diferentes actividades conforme la época lo requiera. En el cuadro 9 se presenta la descripción de las actividades realizadas.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Foto 23



Bastidores preparados con cera estampada para la época de floración

En el cuadro 10 aparece de manera detallada los principales aspectos que deben observarse y que en este estudio fueron registrados durante la revisión de la colmena, a fin de darle el mantenimiento oportuno y garantizar su estado de sania, así como asegurar la producción, la calidad de la misma y la longevidad de sus integrantes. Puede observarse que en el mes de agosto se registra la presencia de *Varroa jacobsoni*, esta es una de las enfermedades que hoy en día reduce los niveles de producción de prácticamente todos los apiarios del país (Rodríguez, 2000). En este caso, se logró un control de esta plaga utilizando un producto que contiene una piretrina (cipermetrina), medicamento proporcionado por el M. En C. Liborio Carrillo de la FES Cuautitlán.

Durante las visitas debe revisarse que la reina se encuentra con buena actividad productiva, esto se observa cuando en los bastidores se tiene entre un 60 y 80% de huevo, larvas y operculos de obreras, y cuando hay uniformidad en la postura (Morse y Hooper, 1992; y CEA, 2002). Foto 24.

Por lo tanto, en cada visita debemos comprobar:

- La existencia de la reina y sus condiciones. Foto 25.
- La cantidad de miel a disposición del enjambre.
- El estado de los panales. Foto 26.
- Las condiciones sanitarias generales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Foto 24



Panal de la cámara de cría trabajado adecuadamente por las abejas (hay uniformidad en la postura y esta trabajado en forma elíptica).

Foto 25



Reina trabajando en la postura del panal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Foto 26



Panal con cria operculada trabajado de manera uniforme.

Cuadro 9. Actividades realizadas para la unidad apícola.

Mes	Principales actividades realizadas
Junio	Instalación de la colmena
Julio	Durante este mes y el anterior la colmena se mantuvo en proceso de adaptación.
Agosto	Es en este mes cuando se coloca un alza con la finalidad de proporcionar mas espacio y evitar que se presente el fenómeno de enjambrazón. Foto 27. El comportamiento de la colmena se muestra estable, sin embargo se observa la presencia de la garrapata <i>Varroa jacobsoni</i> en las abejas, de manera que se comienza a buscar un medicamento para combatir la plaga y evitar que se extienda a todos los individuos.
Septiembre	Se comienza a aplicar un medicamento elaborado a partir de una piretrina (medicamento de uso apícola) para controlar el problema de varroasis que presentaba la colmena, realizando un registro del número de individuos que se exterminaban con el fin de tener un control de la disminución de la plaga; esta técnica de control de la

EFECTOS CON
 FALLA DE ORIGEN

	enfermedad es utilizada en los apiarios de la FES Cuautitlán. Esta actividad se realizó cada 20 días durante 12 aplicaciones. *
Octubre	Se observó que las abejas comenzaban a trabajar la cera estampada del alza, señal de que se estaban preparando para la época de floración, así que se colocó una segunda alza. Foto 28. Con esta segunda alza también se proporciona más espacio al núcleo.
Noviembre	En la primera quincena de este mes la primer alza presentaba miel operculada en algunos de los bastidores y miel tierna en otros, la segunda ya estaba siendo trabajada, se retiraron dos bastidores de la primer alza de las que se obtuvieron tres litros de miel. La colmena presentaba mucha actividad, lo cual se puede observar en las entradas y salidas de la colmena (Pinel, 1982), la introducción tanto de néctar como de polen y la presencia de abundante cría de diferentes etapas en más de cuatro bastidores.
Diciembre	Para principios del mes se cosechó una alza casi completa (90%) con miel madura (esta miel ya tenía varios días de estar operculada), de la cual se obtuvieron ocho litros de miel. Foto 29. Se colocó otra cámara de cría para dar más espacio a la colmena debido a que se retiró un alza.
Enero	La población disminuyó debido a que el espacio que se proporcionó causó enfriamiento a la colmena, esto sin dejar de mantenerse estable puesto que las abejas mantuvieron buena actividad y continuaron metiendo néctar y polen. Aunque se encontró poca miel en la segunda alza colocada no se retiró con el fin de que la colmena tuviera alimento suficiente para la época de invierno, aún así se alimentó con jarabe de azúcar. Debido al espacio que tenía la colmena con dos cámaras de cría y un alza se encontró huevo y cría de diferentes etapas en la segunda cámara, por lo que fue necesario adquirir un excluidor de reina el cual se colocó entre la cámara uno y la dos, depositando a la reina dentro de la primera cámara.
Febrero	En este mes se encontró poca cría (solo dos bastidores) pero esto no afectó la actividad de la colmena. Aunque había reservas alimenticias, ésta se continuó alimentando con jarabe de azúcar

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN