

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE ECOSISTEMAS  
DE ZONAS ÁRIDAS**



**Factores Potenciales y Limitantes para el Desarrollo de la  
Apicultura en el Norte de Baja California**

**TESIS**

Que para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS  
ÁRIDAS**



**Presenta:**

**Luis Alaniz Gutiérrez**

**Ensenada, Baja California, diciembre de 2002.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

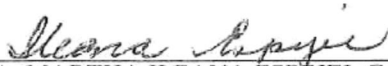
FACTORES POTENCIALES Y LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE LA  
APICULTURA EN BAJA CALIFORNIA

TESIS

QUE PRESENTA

LUIS ALANIZ GUTIÉRREZ

APROBADO POR:



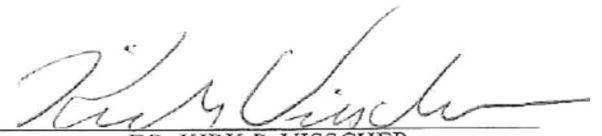
\_\_\_\_\_  
DRA. MARTHA ILEANA ESPÉJEL CARBAJAL  
Directora de tesis



\_\_\_\_\_  
DR. CARLOS ECHAZARRETA GONZÁLEZ  
Co-director de tesis



\_\_\_\_\_  
DR. HUGO RIEMANN GONZÁLEZ  
Sinodal



\_\_\_\_\_  
DR. KIRK P. VISSCHER  
Sinodal



\_\_\_\_\_  
DR. GUILLERMO ARÁMBURO VIZCARRA  
Sinodal

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Autónoma de Baja California y su Facultad de Ciencias, sus profesores, funcionarios y personal administrativo por la oportunidad y las facilidades otorgadas para continuar mi preparación profesional.
- A la Universidad Autónoma de Yucatán y su Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por el apoyo para el análisis de las muestras de abejas.
- A mis profesores de la Maestría, por toda su paciencia y apoyo desinteresado, particularmente al Dr. Roberto Martínez, M. C. Claudia Leyva, y M. C. Evarista Arellano, y también a la M. C. Yrma Cruz, M. C. Yolanda Moguel, y al M. C. Alberto Barreras, por su desinteresado apoyo.
- A los miembros del Comité de esta tesis, por toda su paciencia, confianza e interés en el trabajo desde el primer momento. La Dra. Helena Espejel Carbajal con su amplia experiencia en manejo de ecosistemas y las técnicas de integración. El Dr. Carlos Echazarrata González, con en análisis de la africanización y de la apicultura como sistema. El Dr. Hugo Riemann González, quien aportó valiosa información de su base de datos, las mapas de vegetación y revisó los análisis estadísticos; el Dr. Kirk P. Vissler, con su experiencia en cuestiones de africanización y su conocimiento de la apicultura en California, El M.C. José Luis Reyes Carrillo, quien contribuyó con su visión de la apicultura en el norte de México. El Dr. Guillermo Arámburo Vizcarra, me asesoró en el diseño de la encuesta y todos los aspectos socioeconómicos del trabajo.
- A cada uno de los miembros de mi familia, por el soporte moral y su apoyo económico para el alcance de esta meta.
- A los apicultores de Baja California, por haber compartido sus experiencias en esta apasionante actividad que es la apicultura. Particularmente al Señor Melquiades Jiménez Fuentes por su empulsa. A los Señores Francisco Sánchez Serna, Francisco Serna Serna, Salvador Reyes Osuna, Aurelio Ramírez Villogas, Santiago Solís Maya, y especialmente a la Sra. Natalia Badán Dungan, por su interés permanente.
- Al Doctor Aurelio Pedrosa Sandoval, y al M.C. José Ruiz Torres, por la confianza depositada en mí, a los integrantes del Grupo Interdisciplinario de Vinculación (GRINVIU-ACM-KELELOGG), y las personas de las Comunidades Rurales de Mapimí, Durango, por todas sus enseñanzas, pero sobretodo por su amistad.
- A mis compañeros estudiantes de la maestría, porque además de compartir sus experiencias, fueron ejemplo y motivación constante, todos ellos aportaron algo al presente documento. Particularmente Patricia, Claudia, Rogelio, Alejandro, Ruth, Juan Diego, Lizbeth, Lourdes B., Erica, Rubén, Barinba, Laura, Humberto, Moisés, Salvador, Lourdes M., Joaquín y Sonia.
- A mis amigos, algunos distantes en lo geográfico y en el tiempo, pero siempre presentes: Alma Rosa Solís, Claudia Castañeda, Israel Galarza, Francisco Basaldúa, Raymundo García, Luis Elías Díaz, Alfredo Avila, Rigoberto Juárez, Armando García, Sergio Peña, Alfredo Vargas, Ismael Salas, José de Jesús Ramírez, José Ciro Cruz, Francisco García, Ladislao Enriquez, Martín Martínez, Luis Manuel Valenzuela, Omar Uribe, Olga Mayela Rodríguez, Roberto Barrera, Reyna García, David Castro, Francisco Javier Villa, Napoleón Gudiño, Luis Carlos Jiménez, Luis Fernando Nevares, Celio Rivera y Mauricio Rivas.
- A Carlos, Narciso y Edgardo, estudiantes de la Maestría en Ciencias en Apicultura Tropical, de la UADY, por su hospitalidad durante mi estancia en Mérida, y sus alentadores comentarios.
- Al Sor Supremo, como sea que lo llamamos, que siempre me ha regalado más de lo que merezco.

Este proyecto fue financiado por la UABC, a través del proyecto de investigación: Factores Limitantes y Potenciales de la apicultura en Ensenada, Baja California (Programa 1264 de la Dirección General de Investigación y Posgrado); por Fish & Wildlife Service, y el proyecto de vinculación "Ordenamiento Ecológico de la Región de la Escalera Náutica".

## RESUMEN

Este trabajo consiste en un diagnóstico multidisciplinario de la apicultura en el Norte de Baja California. El objetivo principal fue identificar las potencialidades y las limitaciones de esta actividad económica en una zona árida de México. Para evaluar el potencial biótico, se identificaron las especies vegetales aprovechables para las abejas (*Apis mellifera* L.) mediante consultas a herbarios y bases de datos. Con esto se construyó un mapa de distribución de la flora melífera y las fechas de floración de 202 especies silvestres y cultivadas. Para evaluar el perfil socioeconómico de los apicultores y personas relacionadas a la apicultura, se aplicaron 52 cuestionarios y 10 entrevistas a funcionarios del sector agropecuario y apicultores. Asimismo, se realizó observación participante en reuniones de promoción y análisis efectuadas entre 2001 y 2002. Con esto fue posible identificar la problemática social, técnica y económica de la apicultura. Para conocer la distribución y abundancia de la abeja africanizada en la zona de estudio, se obtuvieron muestras de 102 colonias de abejas, que fueron analizadas mediante la técnica FABIS (Fast Africanized Bee Identification System), se identificaron 91.4% de las colonias como de morfotipo africanizado para el Valle de Mexicali y 52% para el municipio de Ensenada. El diagnóstico, según el análisis de fuerzas, mostró que la apicultura es una actividad económica viable. Se encontró que los apicultores pertenecen a distintos grupos sociales con diferentes niveles de preparación, para la mayoría es una actividad complementaria y para unos pocos es una actividad prioritaria. El manejo de las colmenas es heterogéneo, hay apicultores que utilizan colmenas rústicas y otros que tienen sistemas tecnificados. La mayor limitación consiste en una falta de valoración a la actividad lo que se traduce en bajos niveles de capacitación y falta de continuidad de los programas oficiales. Se presentan una serie de recomendaciones reconociendo que el panorama de la apicultura en el norte de Baja California es heterogéneo, y se proponen diversas alternativas para su fomento como parte de una estrategia de diversificación productiva en el sector rural.

## CONTENIDO

	Página
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	4
<b>2.1. El área de estudio</b> .....	4
2.1.1. Medio Natural.....	4
2.1.2. El Sector Agropecuario.....	5
<b>2.2. La Apicultura</b> .....	6
2.2.1. Importancia de las Abejas en el Ambiente.....	6
2.2.2. La Apicultura en México.....	7
2.2.3. La Apicultura en Baja California.....	11
<b>2.3. Flora de importancia apícola</b> .....	13
<b>2.4. Problemática de la apicultura</b> .....	15
2.4.1. Africanización.....	16
2.4.2. Varroasis.....	22
2.4.3. Otros problemas sanitarios de las abejas.....	23
<b>III. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	25
<b>3.1. Justificación</b> .....	25
<b>3.2. Objetivo General</b> .....	25
<b>3.3. Objetivos Específicos</b> .....	25
<b>IV. METODOLOGIA</b> .....	27
<b>4.1. Especies Vegetales Afines a las Abejas</b> .....	27
<b>4.2. Caracterización Socioeconómica de los Apicultores</b> .....	27
<b>4.3. Diagnóstico de la Apicultura</b> .....	28
4.3.1. Aspectos técnicos.....	28
4.3.2. Africanización.....	29
<b>4.4. Potencialidades y limitaciones (análisis de fuerzas, o FODA)</b> .....	31

<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Plantas potencialmente importantes para las abejas en el Norte de Baja</b>	
<b>California.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2. Caracterización de los Apicultores.....</b>	<b>37</b>
5.2.1. Características socioeconómicas.....	37
5.2.2. Características técnicas de los apicultores.....	44
<b>5.3. La apicultura como sector.....</b>	<b>46</b>
5.3.1. Africanización de las abejas.....	63
<b>5.4. Potencialidades y limitantes de la apicultura.....</b>	<b>70</b>
<b>5.5. Recomendaciones.....</b>	<b>79</b>
<b>VI. DISCUSIÓN.....</b>	<b>86</b>
<b>6.1 Plantas potencialmente importantes para las abejas en el norte de Baja</b>	
<b>California.....</b>	<b>86</b>
<b>6.2. Problemática Socioeconómica de los Apicultores.....</b>	<b>89</b>
<b>6.3. Problemática Técnica de la Apicultura.....</b>	<b>90</b>
6.3.1. Africanización de las abejas.....	92
6.3.2. Varroasis.....	96
<b>6.4. Factibilidad de la propuesta.....</b>	<b>96</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>VIII. REFERENCIAS.....</b>	<b>100</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 1. CUESTIONARIO Y CÉDULA DE OBSERVACION UTILIZADOS...</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO 2. ENTREVISTAS NO ESTRUCTURADAS CON INFORMANTES</b>	
<b>CLAVE.....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO 3. LISTADO DE PLANTAS POTENCIALMENTE ÚTILES PARA LAS</b>	
<b>ABEJAS PRESENTES EN EL NORTE DE BAJA CALIFORNIA,</b>	
<b>2002.....</b>	<b>135</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Servicios disponibles en la vivienda de los apicultores.....	41
Cuadro 2. Entidad de origen de los apicultores de Baja California.....	42
Cuadro 3. Tiempo de residencia de los apicultores en la entidad.....	42
Cuadro 4. Número de menciones de los principales problemas sanitarios, de acuerdo a las épocas del año, según los productores entrevistados.....	55
Cuadro 5. Total de Muestras Analizadas y Proporción de Morfotipos Africanizados y Europeos en cuatro municipios del Norte de Baja California, 2002.....	66
Cuadro 6. Promedios de longitud de ala y fémur de las abejas analizadas.....	67
Cuadro 7. Análisis de varianza para las longitudes de ala por región y tipo de colonia.....	67
Cuadro 8. Análisis de varianza para las longitudes de fémur por región y tipo de colonia.....	67
Cuadro 9. Resultados del análisis discriminante para morfotipo.....	67
Cuadro 10. Matriz de asignación por morfotipo.....	68
Cuadro 11. Análisis de ventajas y desventajas de la apicultura en el Norte de Baja California.....	72
Cuadro 12. Problemas de la apicultura en el Norte de Baja California, sus causas y actores responsables de atenderlos.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	3
Figura 2. Contribución de los cinco estados más productores y Baja California al total de la producción Nacional de miel.....	9
Figura 3. Distribución de las abejas africanizadas en California.....	19
Figura 4. Mapa de distribución y épocas de floración de plantas potencialmente usadas por las abejas en el Norte de Baja California.....	33
Figura 5. Cantidad de especies potencialmente importantes para las abejas en floración por mes y tipo de vegetación para el Norte de Baja California.....	34
Figura 6. Cantidad de especies en floración y precipitación pluvial para tres regiones climáticas de la zona de estudio.....	35
Figura 7. Tipo de vegetación dominante en las inmediaciones del apiario.....	36
Figura 8. Rangos de edad de los apicultores entrevistados en el Norte de Baja California, 2002.....	38
Figura 9. Nivel de Escolaridad de los apicultores en el Norte de Baja California, 2002.....	38
Figura 10. Ingreso de los entrevistados.....	39
Figura 11. Número de habitantes en la vivienda del productor.....	40
Figura 12. Número de integrantes de la familia que participan en la apicultura.....	41
Figura 13. Principal actividad económica de los apicultores entrevistados.....	43
Figura 14. Nivel de importancia de la apicultura en los ingresos del entrevistado...	43
Figura 15. Proporción de los ingresos de los entrevistados que proceden de la apicultura.....	44
Figura 16. Antigüedad de los apicultores en la actividad.....	45
Figura 17. Cantidad de colmenas en los apiarios visitados.....	46

Figura 18. Producción de miel durante 2001.....	48
Figura 19. Ingresos por concepto de venta de miel durante 2001.....	48
Figura 20. Rendimientos de cera durante 2001 de los apicultores entrevistados.....	49
Figura 21. Colmenas por apicultor que fueron rentadas para polinización durante 2001.....	50
Figura 22. Gastos en la apicultura de 48 apicultores activos durante 2001.....	51
Figura 23. Balance de ingresos en la apicultura durante 2001.....	52
Figura 24. Frecuencia y tipos de alimentación artificial.....	53
Figura 25. Plagas y enfermedades detectadas por los apicultores entrevistados.....	54
Figura 26. Principales problemas en las épocas más difíciles para la apicultura.....	55
Figura 27. Revisiones mensuales de las colmenas y su frecuencia.....	57
Figura 28. Periodos de cosecha y cantidad de plantas en floración en el norte de Baja California.....	58
Figura 29. Rendimientos medios por colmena durante 2001, mínimo, máximo, promedio y récord en una sola colmena.....	59
Figura 30. Motivos más frecuentes para la mejor y peor cosecha de miel mencionados por los apicultores entrevistados.....	60
Figura 31. Años en que se obtuvieron las producciones máximas y mínimas de miel, y la máxima producción en una sola colmena.....	60
Figura 32. Posesión de material y equipo apícola.....	61
Figura 33. Defensividad de las abejas en los apiarios visitados.....	64
Figura 34. Mapa de tipos de vegetación y sitios de colecta de muestras.....	65
Figura 35. Longitud promedio de ala y proporción de morfotipos africanizados y europeos en las muestras por subregión.....	69
Figura 36. Modelo de la situación actual y la propuesta en el sector apícola de Baja California.....	78

## I. INTRODUCCION

La apicultura es una actividad complementaria de la agricultura; algunas especies vegetales requieren polinización entomófila para producir semillas fértiles y diversos cultivos utilizan abejas para obtener cosechas aceptables en cantidad y calidad. Aunque las abejas (*Apis mellifera*) no son los únicos insectos capaces de llevar a cabo la polinización, las abejas son una especie relativamente fácil de manejar, y por lo tanto, es posible su introducción en las áreas de cultivo en las épocas y densidades requeridas, para garantizar la adecuada polinización.

Aunque la agricultura en Baja California se encuentra limitada en superficie, es necesario buscar alternativas al uso de los recursos vegetales, incluidos los de las zonas áridas y semiáridas para la diversificación rural. La apicultura se propone como una alternativa viable, ya que es una forma sustentable de agricultura: es benéfica para el ambiente y genera recursos económicos y alimenticios que promueven el arraigo de los habitantes de las zonas rurales a su entorno, además de incrementar los rendimientos potenciales de cultivos alimenticios y forrajeros (Jones, 1999).

La cría de abejas en áreas agrícolas y de vegetación silvestre puede generar productos como miel, cera, jalea real, polen, propóleos y veneno, que tienen importancia comercial como alimento y con fines medicinales. Por tal motivo, la apicultura es una actividad generadora de divisas -y de empleo- en las zonas rurales. Además, es posible la producción de miel y cera en zonas semiáridas que son inadecuadas para cualquier otro uso agrícola (Adjare, 1990).

México ocupa el quinto lugar como productor de miel en el mundo, generó 55 mil 323 toneladas en 1999, y es uno de los tres más importantes exportadores de miel, luego de China y Argentina. Esta cantidad significó ingresos por más de 25.4 millones de dólares en 1999 (Notimex, 2000). La FAO reporta la existencia de 2,000,000 de colmenas en México y una producción de miel de 55,783 toneladas en 2001 (FAOSTAT, 2002).

La SAGARPA (2002b), reporta que en Baja California esta actividad es practicada por 112 productores y existen 13,461 colmenas en la entidad, estimando que el potencial es de 20,000 colmenas, aunque no se indica como se realizó la estimación. Además, se conoce que en algunas

comunidades indígenas de la región (Kiliwas) se colecta miel de colmenas silvestres como actividad económica complementaria (Kilpatrick, *et al.*, 1997).

Sin embargo, no existe un documento que reúna la información sobre el estado actual de la apicultura en el Estado de Baja California, y tampoco se ha encontrado información relativa al avance de la abeja africana, de las especies de la flora nativa con potencial productivo, la problemática técnica y económica asociada a la actividad o las potencialidades y limitantes que tiene la apicultura en la entidad. Se sabe que el estudio de los componentes que integran a la apicultura, así como sus interrelaciones puede aportar conocimientos e identificar opciones que contribuyan a mejorar el sistema y con ello al bienestar de la familia rural (Quiroz, 1998).

La apicultura en Norteamérica enfrenta, entre sus principales problemas a la varroasis y la africanización. Conocer los niveles de africanización en colmenas manejadas es fundamental para evaluar el impacto de este proceso en la apicultura y para diseñar estrategias que permitan superar la problemática asociada con las abejas africanizadas (Paxton, *et al.*, 1991).

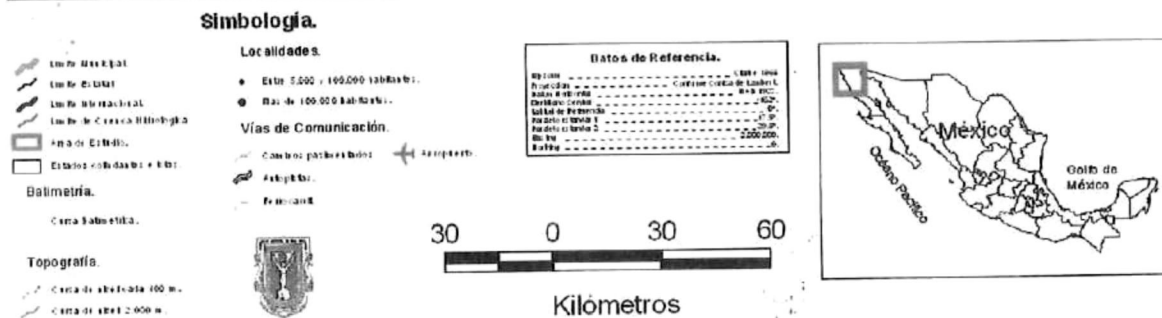
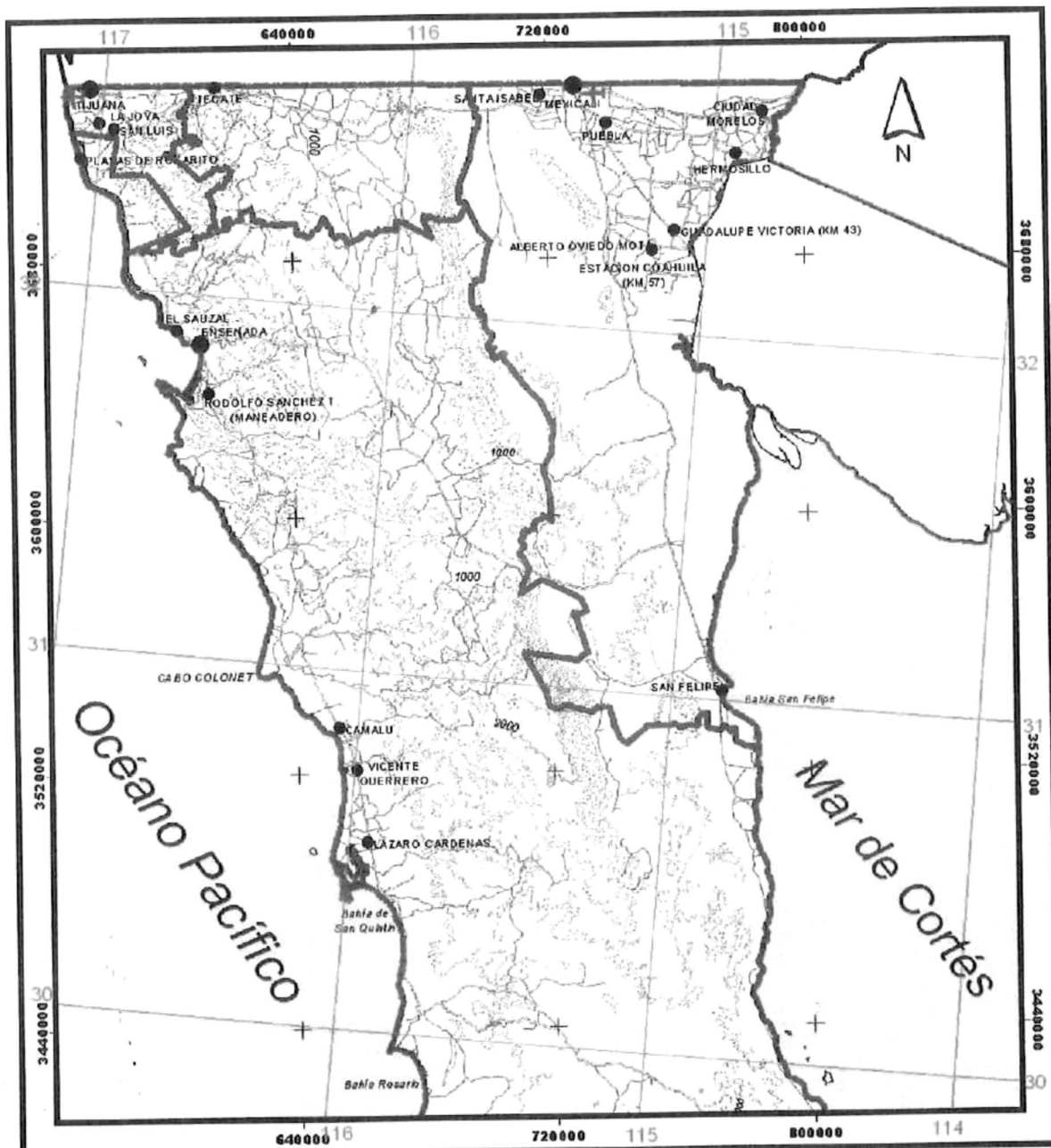


Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. El área de estudio

#### 2.1.1. Medio natural

El estado de Baja California está ubicado en el noroeste de México y ocupa la porción noroeste de la península del mismo nombre (Figura 1). Sus coordenadas extremas son: 32° 43' y 28° 00' de latitud norte, 112° 47' y 117° 07' de longitud oeste. Tiene una superficie de 71,546 km<sup>2</sup>, que corresponde al 3.6% de la superficie de la República Mexicana. Se divide en cinco municipios: Mexicali, Tecate, Tijuana, Rosarito y Ensenada (INEGI, 2001).

Los climas que predominan son los muy secos, que abarcan el noreste, centro y sur de la entidad; los secos comprenden la porción noroeste principalmente; los semifríos se localizan en las partes más altas de las sierras del norte y alrededor de éstos se encuentran los templados (INEGI, 2001).

La precipitación media anual en el estado es de 130 mm, que resulta aproximadamente la sexta parte de la precipitación media nacional. La distribución de la lluvia en el territorio estatal es muy heterogénea, dado que hay zonas en donde se presentan precipitaciones mayores a 400 mm, que corresponden a las partes más altas de la sierra de San Pedro Mártir; en cambio en algunas partes del valle de Mexicali, la precipitación es de 50 mm anuales (Domínguez, 2000).

Aproximadamente el 7.32% de la superficie estatal es de uso agrícola, el 3.79% está cubierta por bosque, el 77% por matorrales y el 11.36% corresponde a otros tipos de vegetación y uso (INEGI, 2002).

Los principales tipos de vegetación de acuerdo a Delgadillo (1998) son:

1. Vegetación costera. Incluye marismas y dunas costeras. Se restringe a las vertientes del Pacífico y del Golfo de California, así como a los saladares en el delta del Río Colorado.
2. Matorral costero suculento. Se extiende en la costa noroccidental del estado desde la línea internacional hasta el paralelo 30° aproximadamente.

3. Chaparral. En la zona noroeste de la península, desde la línea internacional hasta el paralelo 30°, entre la zona de matorral costero y el bosque de coníferas.
4. Bosque de coníferas. Se localizan principalmente en las altas montañas de clima frío-templado, en las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, con algunos manchones menores en algunas elevaciones menos importantes.
5. Matorral desértico sonorense. Comprende la vertiente este de la península al norte y del paralelo 30° hacia el sur ocupa la totalidad del territorio peninsular en el estado.

### 2.1.2. El Sector Agropecuario

Pese a que Baja California es un estado árido, en el período 1991-2000 el sector primario ha representado alrededor del 4.1% del PIB estatal (SAGARPA, 2001), para 1999 significó el 3.7% (INEGI, 2002). La actividad agropecuaria es la más relevante dentro del sector primario; participando con alrededor del 70% del PIB estatal de este sector, donde participa el 1.05% de la población de la entidad (SAGARPA, 2001), mientras que a nivel nacional el sector primario contribuye al PIB con el 1.97% (INEGI, 2002).

Durante el período 1991-2000, la superficie promedio cultivada en la Delegación de SAGARPA en Baja California (Incluye San Luis Río Colorado, Sonora), fue de 255,587 hectáreas, con una producción promedio de 3.63 millones de toneladas y un valor de la producción de 2,008.3 millones de pesos a precios de 1994 (SAGARPA, 2001).

El 87% de la superficie se cosechó bajo riego, y el 12.4% restante bajo temporal, siendo bajo riego donde se obtuvieron la mayor producción y valor de la misma (99% en ambos casos). De acuerdo a los ciclos agrícolas, el 55.8% de la superficie se cultivó en el ciclo Otoño – Invierno, el 29.4% durante Primavera - Verano, y el 14.8% restante corresponde a los cultivos perennes, entre los que destacan por su superficie la alfalfa con 28,000 hectáreas, así como la vid y el olivo, con 4,100 cada uno (SAGARPA, 2001).

Datos proporcionados por SAGARPA indican que la superficie cultivada durante 2001 ascendió a 241,031 hectáreas. De esta superficie, se cosecharon al menos 67,722 hectáreas (27%)

de cultivos agrícolas que son productores de néctar, polen o que requieren polinización por abejas. Según el Programa de Control de la Abeja Africana, se utilizaron 8,000 colmenas para polinización durante 1999 (SAGAR, 2000).

## **2.2. La Apicultura**

### **2.2.1. Importancia de las Abejas en el Ambiente**

El papel crítico que juegan las abejas en el incremento en la producción de frutos y semillas por la vía de la polinización y su contribución en la reproducción de las plantas cultivadas y silvestres, manteniendo la salud y biodiversidad en los ecosistemas (Ya, 2000), ha recibido una atención gradualmente ascendente en las últimas décadas en los países desarrollados, cuyos recursos naturales son cada vez más limitados (Echazarreta *et. al.*, 2000).

La apicultura ha demostrado en varias regiones del mundo, ser capaz de contribuir a la generación directa de alimentos aprovechando recursos que no pueden utilizarse de otra manera, además de multiplicar la producción agrícola de frutos y semillas (Echazarreta *et. al.*, 2000), y se ha utilizado como un instrumento de desarrollo para comunidades rurales muy limitadas en recursos (Echazarreta, *et. al.*, 2000; Pedroza, *et. al.*, 1998).

Aunque la apicultura rara vez puede convertirse en la única fuente de ingresos, puede tener un papel clave como una actividad secundaria que genera recursos alimenticios, empleo e ingresos (Illgner, *et. al.*, 1998; Nel, *et. al.*, 2000). El desarrollo de actividades alternativas a la producción de miel, tales como la polinización de cultivos puede contribuir al incremento del nivel de vida de la población rural (Ezcharreta, *et al.*, 1997).

Las abejas son el único polinizador manejado que puede utilizarse para cultivos agrícolas en campo abierto (Carreck y Williams, 1998). Como resultado del “déficit” de las distintas especies de abejas silvestres en muchas áreas del mundo, las abejas manejadas pueden desempeñar un papel cada vez más importante en el mantenimiento de las poblaciones de especies de plantas silvestres (Carreck y Williams, 1998).

Reyes y Cano (2000) mencionan 29 especies cultivadas que requieren la polinización de las abejas para su reproducción: alfalfa, trigo, trébol, algodón, cártamo, girasol, soya, colza, linaza, espárrago, brócoli, col de Bruselas, zanahoria, coliflor, apio, repollo, calabaza, melón, calabacita, pepino, berenjena, puerro, habas, mostaza, cebolla, pimiento, perejil, nabo y rábano. Datos proporcionados por la SAGARPA indican que durante 2001 se cultivaron 25 de esas especies en Baja California.

En las áreas de agricultura intensiva del Pacífico Mexicano y en el estado de Chihuahua se usan miles de colonias para polinizar cucurbitáceas, manzano y berenjena, entre otros cultivos; y en dicha región hay una apicultura considerable para la producción de miel y para el sostenimiento de las colonias se usan plantas silvestres (Echazarreta, 2001<sup>1</sup>).

### 2.2.2. La Apicultura en México

Las abejas (*Apis mellifera* L.) es un insecto que se distribuye naturalmente en Europa, el Medio Este y África, tal diversidad de hábitats ha incidido en la adaptación de las abejas a una amplia gama de condiciones climáticas y ecológicas, y la separación histórica ha causado la evolución de más de 24 subespecies conocidas (Ruttner, 1998, en Clarke, *et. al.*, 2001).

Pese a que las especies del género *Apis* no existían en el nuevo mundo, la apicultura se practicaba en México desde antes de la llegada de los españoles. Los Mayas producían y comercializaban miel de abejas meliponas y trigonas, que son abejas sin aguijón (SAGAR, 1998). La meliponicultura en Yucatán alcanzó una eficiencia similar a la efectuada con *Apis mellifera* en la Europa de los siglos XVI al XVIII, resultando evidente que en esa época estaba más extendida que la apicultura en cualquier país de Europa (Labougle y Zozaya, 1986).

La abeja europea (*Apis mellifera*) no se introdujo a América inmediatamente con la llegada de los españoles, ya que la metrópoli consideraba la venta de miel como un monopolio real y exclusivo de España. No obstante, debido a las actividades religiosas surgió una fuerte

---

<sup>1</sup> Echazarreta, G. C., 2001. Comunicación Personal. Investigador, Universidad Autónoma de Yucatán.

necesidad de contar con un mayor suministro de cera, que fue cubierto exigiendo cera como tributo a los indígenas mayas (Labougle, 1991).

Es muy probable que la abeja común europea haya sido introducida a la región central de la Nueva España entre 1760 y 1770 (Labougle, 1991), pese a que no existen documentos históricos que indiquen una fecha precisa (Labougle y Zozaya, 1986). Crane (1999) menciona diversas fuentes que sugieren la posibilidad de que dicha introducción pudiera haber ocurrido con anterioridad.

En la actualidad la apicultura tiene un papel fundamental en la ganadería del país, tanto por la generación de importantes volúmenes de empleo, (ya que se ocupan en ella cerca de 400,000 personas, ya sea en forma directa o en actividades conexas), como por constituir la tercera fuente captadora de divisas del subsector ganadero (Cajero, 1999; SAGAR, 2000).

La producción de miel en México mantuvo una tendencia de crecimiento hasta 1986, cuando se alcanzó la producción récord al cosecharse 75,000 toneladas. Debido al arribo de la abeja africanizada en 1986 y de la varroa en 1992, (Wenning, 2000) así como por el impacto de huracanes y sequías prolongadas en diversas partes del país, un importante número de apicultores abandonaron la actividad, lo que ocasionó un decremento en los niveles de producción nacional (Cajero, 1999; SAGAR, 1998).

La tendencia decreciente con la que inició la década de los 90's se ha revertido en los últimos años, ya que de las 49,178 toneladas producidas en 1996 se alcanzaron 58,935 y 55,783 en 2000 y 2001, respectivamente. (SAGAR, 2000; SAGARPA, 2002b). Los principales estados productores de miel entre 1996 y 2001 fueron Yucatán, Jalisco, Veracruz, Campeche y Guerrero. En la Figura 2 se presentan las producciones porcentuales de estos cinco estados y Baja California durante el 2001, respecto al total nacional. Los 26 estados restantes produjeron un promedio de 892 toneladas, que en cada caso representa el 1.5% del total nacional (SAGARPA, 2002b).



Figura 2. Contribución de los cinco estados más productores y Baja California al total de la producción Nacional de miel. Fuente: SAGARPA (2002).

A pesar del arraigo de esta actividad en México, el consumo interno de miel no ha representado niveles significativos, aunque las tendencias de consumo de alimentos naturales surgidas en los últimos años, aunado a campañas de promoción, han permitido el incremento en el consumo interno de la miel (Cajero, 1999), que en el período 1990 – 2000 aumentó de 180 a 360 gramos por persona (PNPCAA, 2001).

México cuenta con gran potencial apícola y pocas de sus regiones están saturadas o próximas a ser saturadas con abejas. Más aún, en México la explotación es incompleta, ya que generalmente no se realizan actividades como la obtención de polen, la polinización intensiva, y la apicultura migratoria. Un cálculo aproximado del potencial de colmenas que podría tener el país es de siete millones. Para alcanzar el pleno desarrollo de la apicultura, se sugiere fomentar el desarrollo del mercado nacional (Labougle y Zozaya, 1986).

Los métodos de apicultura en México son modernos y sofisticados. Las empresas más tecnificadas rivalizan con las más productivas del mundo en métodos de cría de reinas, selección genética, producción de miel y servicios de polinización (Guzmán-Novoa y Page, 1994).

De acuerdo a Labougle y Zozaya (1986), en México muchos de los apicultores son poco productivos y no quieren o no pueden explotar áreas cuyos rendimientos en otros países se consideran normales (producción entre 20 y 25 kg por colmena por año). No obstante, Labougle (1991) indica que el nivel tecnológico de la apicultura es muy heterogéneo y no es posible definir la industria apícola mexicana como una sola actividad.

Según Cajero (1999), y SAGAR (1998), los apicultores de México se pueden agrupar en tres categorías, dependiendo del nivel de tecnología que utilizan:

a) Tecnificados

Incorporan adelantos tecnológicos de vanguardia e incluso generan tecnología propia acorde a las características de su región, practican la movilización de apiarios en búsqueda de floraciones. Las explotaciones de este tipo se pueden encontrar en todas las entidades siendo más frecuentes hacia el centro y norte del país, obteniendo estos productores promedios de producción por colmena de entre 60 y 70 kg, y aportando alrededor del 30% de la producción nacional de miel.

b) Semitecnificados

Presentan diferentes grados de tecnificación, sus niveles de producción son menores y generalmente poseen entre 60 y 100 colmenas. En su mayoría comercializan su miel a los acopiadores que posteriormente la exportan al extranjero. Se calcula que bajo este sistema se produce el 50% de volumen nacional de miel, lográndose promedios de producción por colmena en el orden de los 30 y 45 kg.

c) Tradicionales

Cuentan con 10 a 60 colmenas, practicando la apicultura como una actividad complementaria a otras labores, motivo por el cual comúnmente no incorporan tecnología. En muchos casos, su técnica es ancestral, y por consiguiente sus niveles de producción son bajos, promediando entre 15 y 20 kg. de miel por colmena al año. Se estima que contribuyen con el 20% de la producción nacional de miel.

### 2.2.3. La Apicultura en Baja California

No se conoce con precisión cuándo llegaron las abejas europeas a Baja California. Clavigero (1789) señala en su libro “La Historia de la Antigua o Baja California”, que no había abejas en la península.

Crane (1999) indica que se ha sugerido la posibilidad de que en el siglo XVI misioneros Franciscanos o Jesuitas hayan criado abejas en el desierto sonorense cerca de la actual frontera entre Arizona y México, pero no se ha encontrado evidencia de tal afirmación. Aunque sí se sabe de la introducción de abejas a Arizona procedentes de San Diego, California (1872), y de California a México en la segunda mitad del siglo XIX. No obstante, González (1996) menciona que se han encontrado documentos de la época colonial que indican la introducción de algunos enjambres de abejas por misioneros jesuitas a lo que ahora es Baja California Sur.

Smith (1991) indica que se han encontrado poblaciones relictales de *Apis mellifera iberica* (subespecie nativa de España y Portugal) en el norte de México y el suroeste de los Estados Unidos. Lo anterior apoya la hipótesis de que los misioneros españoles pudieran haber introducido las abejas europeas.

En California las abejas europeas fueron introducidas en 1853. En 1857 John S. Harbison trasladó 57 colonias de Pensilvania a Sacramento, y otras 114 en 1859. Harbison movilizó sus colmenas al Condado de San Diego en 1869, y para 1873 se había producido más miel ahí que en cualquier otro condado de California. En 1976 este personaje tenía 3,750 colonias de abejas en 12 apiarios y fue reconocido como el mayor productor de miel en el mundo. Desde entonces California ha sido uno de los principales estados productores de miel en los Estados Unidos (Mussen, *et. al.*, 1988).

California sigue siendo el principal productor de miel en E. U. Durante el 2000 produjo 12,541 toneladas, con 425,000 colmenas en producción, lo que representó el 14.8% y el 16.9% del total en los Estados Unidos, respectivamente (CASS, 2002).

A diferencia del vecino estado de California, en Baja California la apicultura es una actividad poco practicada, y es poca la información de que se dispone acerca de sus orígenes, aunque se sabe que es una actividad de poco arraigo entre pobladores de las comunidades rurales. Algunos miembros de la comunidad indígena *Pa ipai* de Santa Catarina recolectan miel de colmenas silvestres para autoconsumo (Ahumada, *et al.*, 1999) y en las zonas rurales de la región es frecuente que se aproveche miel de colonias silvestres.

Los datos estadísticos son contradictorios, PIDER-INI, (1978) reporta que en 1970 existían 3,801 colmenas en el Estado de Baja California, de las cuales 2,803 eran rústicas y sólo 324 modernas, y se producían unos 27,498 litros de miel, así como 3,472 kg de cera. Mientras que INEGI (1994) registra para 1970 un total de 998 colmenas en Baja California.

En 1978 en el Instituto Nacional Indigenista se propuso un proyecto para instalar una planta envasadora de miel en la Comunidad Indígena de San José de la Zorra. Ahí se pretendía envasar toda la miel que se extrajera de las 800 colmenas de los apiarios que existirían en las Comunidades Indígenas de Baja California (Juntas de Neji, San Antonio Necua, La Huerta, Santa Catarina, San Isidoro y Arroyo del León). La capacidad de producción se estimaba en 28,000 litros de miel, con un promedio de producción de 35 litros por colmena, realizándose cosechas en los meses de abril y agosto. Se proponía la comercialización del producto en las localidades cercanas, así como en las Ciudades de Tecate, Tijuana, Ensenada y San Diego (PIDER-INI, 1978). Aunque dicho proyecto operó, nunca llegó a ser comercialmente viable, probablemente porque nunca se logró el involucramiento real de los beneficiarios, y luego de unos años se abandonó (Carvajal, 2002<sup>2</sup>).

Para 1991 se reportan 5,338 colmenas en Baja California, de las cuales el Municipio de Mexicali concentraba el 77.6%, y Ensenada el 15.1% (INEGI, 1994). En 1998 se registró un inventario de 1,000 colmenas en el municipio de Ensenada (XV Ayuntamiento de Ensenada, 1998). No obstante, Estrada (2000), indica que en el estado existen alrededor de 4,000 colmenas, pertenecientes a 120 productores, dos organizaciones de productores, así como dos empresas envasadoras y una exportadora de miel.

---

<sup>2</sup> Carvajal A., N. 2002. Comunicación Personal. Jefa de Organización y Capacitación. Instituto Nacional Indigenista, Delegación Estatal Baja California (Anexo 2).

Por otro lado, el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana reporta para el año 2000 en Baja California un total de 12,000 colmenas, con una producción total de 245 toneladas de miel y 20.85 toneladas de cera para el mismo período. De la producción total, el 70% se exportó a Estados Unidos (Baeza, 2001). De 1996 a 2001, el promedio de producción de miel de Baja California sólo fue superior al de Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Tabasco y Querétaro (SAGARPA, 2002b).

El Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana (PNPCAA) reporta la detección de un enjambre de abejas africanizadas en 1994, sin que hasta enero de 2002 se volvieran a identificar abejas africanizadas en la entidad (SAGARPA, 2002a). No obstante, el monitoreo ha sido más bien insuficiente, ya que se han analizado pocas muestras de abejas desde entonces. Es decir, sólo se reportó el ingreso de la abeja africanizada por la detección de los primeros enjambres, sin hacer un seguimiento del avance de la distribución y abundancia en las diferentes regiones del estado de Baja California.

### **2.3. Flora de importancia apícola**

En el mundo hay alrededor de 250 mil especies de plantas con flores, sólo alrededor de 40,000 tienen importancia para las abejas como fuente de alimento y 4,000 son la fuente de la mayor parte de la miel en el mundo (Crane, 1990).

Sawyer (1998) indica que casi siempre hay importantes fuentes de néctar que son desconocidas por el apicultor, por lo tanto sólo el análisis del producto final de la colmena puede revelar la verdadera naturaleza de las fuentes de néctar en el área y su contribución a la miel. El examen establece un espectro único de pólenes para cada miel, con el cual las muestras similares pueden ser identificadas y correlacionadas positivamente. Tal trabajo ha sido valioso en la planeación del desarrollo apícola de áreas previamente inexplotadas, ya que se puede estimar el potencial de producción de miel y con ello es posible planear el sistema de manejo y movilización de colmenas para maximizar la producción.

El análisis del contenido de polen en la miel (melisopalinología) permite determinar el origen geográfico y los elementos botánicos dominantes que le dan propiedades características a cada tipo de miel (Molan, 1998). Los estudios melisopalinológicos proveen información valiosa sobre el origen botánico y geográfico de los distintos tipos de miel (Ramalho, *et. al.*, 1991). Aunque la melisopalinología tiene algunas limitaciones, no existen a la fecha métodos alternativos y confiables (Molan, 1998). Y es que las abejas forrajean a sólo algunos cientos de metros de sus colonias cuando los recursos son abundantes, pero cuando éstos son escasos, llegan a volar en su búsqueda hasta 14 kilómetros (Ichikawa, *et. al.*, 2000), o cubrir un área que puede superar las 5,000 hectáreas (Sawyer, 1998).

Los recursos florísticos no necesitan ser exuberantes para que la práctica de la apicultura sea posible; la apicultura se practica aún en algunas zonas áridas de naciones como Kenia (Hussein, 2001) y Tanzania, donde la industria apícola desempeña un importante papel en la economía (Kimishua, 1989; en Hussein, 2001)..

Al describir la apicultura en el norte de México, Labougle y Zozaya (1986) señalan que esta área presenta posibilidades moderadas para el desarrollo de esta actividad, pero requiere de un buen nivel técnico y selección de micro regiones para la práctica de apicultura migratoria (movilización de colmenas a distintas regiones en función de las épocas de floración). En particular, la producción de miel en esta región es de excelente calidad cosechándose de marzo a mayo y de agosto a octubre (Cajero, 1999).

García, *et al.*, (1995) y Espejel, *et. al.* (1999), en un estudio sobre la vocación de uso del suelo del Valle Vitivinícola de Guadalupe, recomiendan como una de las alternativas para la protección de las laderas el fomento de la apicultura. Estos autores también mencionan que las flores de las especies del chaparral tienen un potencial muy alto para ser utilizadas para la producción de miel, y aunque hay muy pocas experiencias de manejo apícola, casi todas las especies de chaparral son melíferas.

No obstante, para PIDER-INI, (1978) en Baja California, la escasa flora ha ocasionado que la apicultura no tenga mucha importancia, por lo que el sector se integra sólo por unos cuantos apicultores con un número reducido de colmenas, con lo que se limitan también los

beneficios de la polinización. Tal afirmación resulta contradictoria, ya que se encuentra en un proyecto para dotar de colmenas a comunidades indígenas de Baja California.

#### 2.4. Problemática de la apicultura

Se han realizado evaluaciones de la apicultura en diversas regiones del mundo. Dedej *et al.* (2000) realizaron una evaluación técnica y económica de la apicultura en Albania mediante la aplicación de un cuestionario, identificando entre los factores que limitaron el desarrollo de la actividad a la falta de apoyos gubernamentales, poca valoración del precio real de los productos apícolas y particularmente el uso excesivo de pesticidas en la agricultura. En Argentina Nimo (2001) luego de evaluar las fortalezas y debilidades del sector propone la búsqueda de nuevos mercados, el posicionamiento de otros productos de la colmena que tengan mayor valor agregado, y en general la organización y planificación de la actividad.

Para México, Quezada-Euán, *et. al.* (2000), mencionan como los principales problemas de la apicultura los efectos adversos de la presencia de las abejas africanizadas; la insuficiente producción de abejas reina, la existencia de enfermedades y plagas de las abejas, la carencia de programas de evaluación, mejoramiento y rescate de germoplasmas, falta de programas de capacitación y manejo de material seleccionado, así como fenómenos naturales. Para resolver esta problemática, es conveniente que se identifique a escalas local y regional. Pero aún en Yucatán, a pesar de su importancia, la apicultura como sistema no se ha descrito con precisión, lo que dificulta la aplicación de políticas de desarrollo que la beneficien y sean apropiadas a las condiciones locales (Quiróz, 1998).

Otros problemas comunes detectados en distintas regiones de México han sido la limitada alimentación suplementaria de las colonias, y la tendencia general hacia una mínima inversión (Echazarreta 1999); falta de infraestructura de desarrollo, financiamiento, organización de los productores, asistencia técnica, y de servicios (González, 1996). Entre las alternativas propuestas se encuentran la búsqueda de mecanismos para dar valor agregado a los productos y subproductos apícolas y el fortalecimiento de los programas de capacitación (Souza y González, 2000).

#### 2.4.1. Africanización

Las abejas africanas (*Apis mellifera scutelata*) fueron introducidas a Brasil en 1956 como parte de un programa de mejoramiento que buscaba obtener una abeja mejor adaptada a las condiciones tropicales (Kerr, 1967). Algunos enjambres escaparon accidentalmente y comenzaron su dispersión en América en 1957 (Diniz-Filho y Malaspina, 1994). Inicialmente se creyó que los genes africanos se diluirían al cruzarse con la población europea existente, pero en el híbrido resultante predominaron las características conductuales y fenotípicas de los ancestros africanos (Becerra-Guzmán, *et. al.*, 2000).

El rápido crecimiento de las poblaciones de abejas africanizadas en el neotrópico, combinado con las ventajas de sobrevivencia que éstas tienen en ambientes tropicales, puede permitirles predominar sobre los híbridos u otras abejas con características europeas, aunque las abejas africanizadas no necesariamente dominarán en zonas de transición climática (Rinderer, *et. al.*, 1993).

Dado que *Apis mellifera* es una especie nativa de Europa, África y el Medio Oriente, donde hay un amplio rango de climas y hábitats, se originaron distintas subespecies de la misma (Smith, 1991). Por tal motivo las abejas africanizadas difieren de las europeas, ya que evolucionaron en condiciones de clima tropical y están adaptadas para sobrevivir en pequeñas cavidades o en nidos construidos al aire libre, no necesitan gran cantidad de obreras para regular la temperatura del nido y son más defensivas (Moretto y Bittencourt, 2001a).

La más obvia diferencia entre abejas africanizadas y europeas es que las primeras defienden el nido más vigorosamente y atacan en mayor número (Rinderer, *et. al.*, 1993), además de que están mejor adaptadas a los ecosistemas tropicales en sus hábitos de forrajeo, anidación y conducta reproductiva, mientras que las abejas europeas están adaptadas al clima templado (Merril y Visscher, 1995). Las abejas africanizadas producen una superabundancia de zánganos, lo que les provee de una ventaja genética significativa en términos de reproducción (Wenning, 2000). Además, presentan una mayor producción de enjambres, parasitismo reproductivo en zánganos (Rinderer, *et. al.*, 1985), y usurpación de reinas (Vergara, *et. al.*, 1993), mecanismos que favorecen el desplazamiento de las poblaciones de abejas europeas por africanizadas.

La africanización de las abejas hace el manejo más difícil, más tardado y costoso (Wenning, 2000). Son potencialmente peligrosas por su alta defensividad (Outlaw, *et. al.*, 2000) para quienes las manejan, mascotas y ganado, pudiendo comprometer la viabilidad económica de las empresas dedicadas a la polinización de cultivos (Rinderer, *et. al.*, 1993).

Aquellas áreas que recientemente han sido colonizadas con abejas africanizadas requieren de algunos cambios en las prácticas agrícolas y apícolas (Ratnieks y Visscher, 1996). Entre las acciones que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ZOO-1994 “Actividades Técnicas y Operativas Aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana” (PNPCAA) están el cambio y marcado de abejas reinas y la reubicación de apiarios.

En un estudio de los enjambres silvestres de abeja melífera en el Organ Pipe Cactus National Monument, de Arizona, E. U. Schmidt y Edwards (1998) encontraron que había poblaciones permanentes y estables de abejas dentro de todas las áreas del parque, que presentaban reproducción explosiva durante los años de precipitación superior a la media. Estos autores reportan que la detección de enjambres en las zonas riparias no presentó variaciones significativas aún en los años particularmente secos, mientras que en las zonas secas del parque la mayoría de los enjambres fueron detectados en años húmedos. También sugieren que, dado que las abejas africanizadas son más vigorosas y competitivas en climas tropicales que las abejas europeas, podrían adaptarse mejor al clima de la zona, incrementándose la cantidad de enjambres silvestres una vez que se generalice en la zona el fenómeno de la africanización.

Se considera además que, bajo condiciones climáticas y ecológicas que favorecen abundante producción de miel con abejas europeas, las abejas africanizadas podrían ser menos productivas (Rienderer, *et. al.*, 1993). Aunque se espera que en zonas templadas las abejas africanizadas no serán tan exitosas como lo han sido en zonas tropicales (Spivak, 1992).

No obstante, en un estudio para comparar la biología y el éxito reproductivo de colonias europeas y africanizadas en diferentes altitudes en Costa Rica, Spivak (1992) no encontró diferencias persistentes entre ambos tipos de abejas.

Las abejas africanizadas se detectaron por primera vez en México a finales de 1996 (Moffett *et. al.* 1987, en Guzmán-Novoa y Page, 1994). Desde entonces se han dispersado a través de todo el país con excepción de la Península de Baja California (Guzmán-Novoa y Page, 1994).

En octubre de 1990 se detectaron abejas africanizadas en Texas, cerca de la frontera con México (Collins, *et. al.*, 1994). Para 1993 se detectaron en Arizona y Nuevo México (Guzmán-Novoa y Page, 1994). Se estima que se establecerán al menos en las zonas cálidas del suroeste de los Estados Unidos (Outlaw, *et. al.*, 2000).

En julio de 1993 se confirmó la presencia de un brote de abejas africanizadas en Mexicali, Baja California (Guzmán-Novoa y Page, 1994), y el Programa Nacional de Control de la Abeja Africana en el estado afirma que los dos enjambres africanizados eran transportados en un vehículo de la Comisión Federal del Electricidad que procedía del estado de Veracruz, y que no se han vuelto a detectar abejas africanizadas en Baja California (Baeza, 2001). No obstante, se sabe que las abejas africanizadas llegaron a California a finales de 1994 (Ratnieks y Visscher, 1996; Visscher, 2001), y actualmente se encuentran al menos en el norte del Estado de Baja California (Visscher, Comunicación Personal<sup>3</sup>);, según se muestra en la Figura 3.

Aunque se han utilizado herramientas como la percepción remota para precisar el rango de distribución al norte de las abejas africanizadas (Ward y Starks, 2000), no existe consenso entre los especialistas. Se considera que el frío es una limitante, dado que no pueden sobrevivir por largos períodos sin flujo de néctar (Merrill y Visscher, 1995).

---

<sup>3</sup> Visscher, P. K., 2001. Comunicación personal. Investigador, Universidad de California en Riverside.

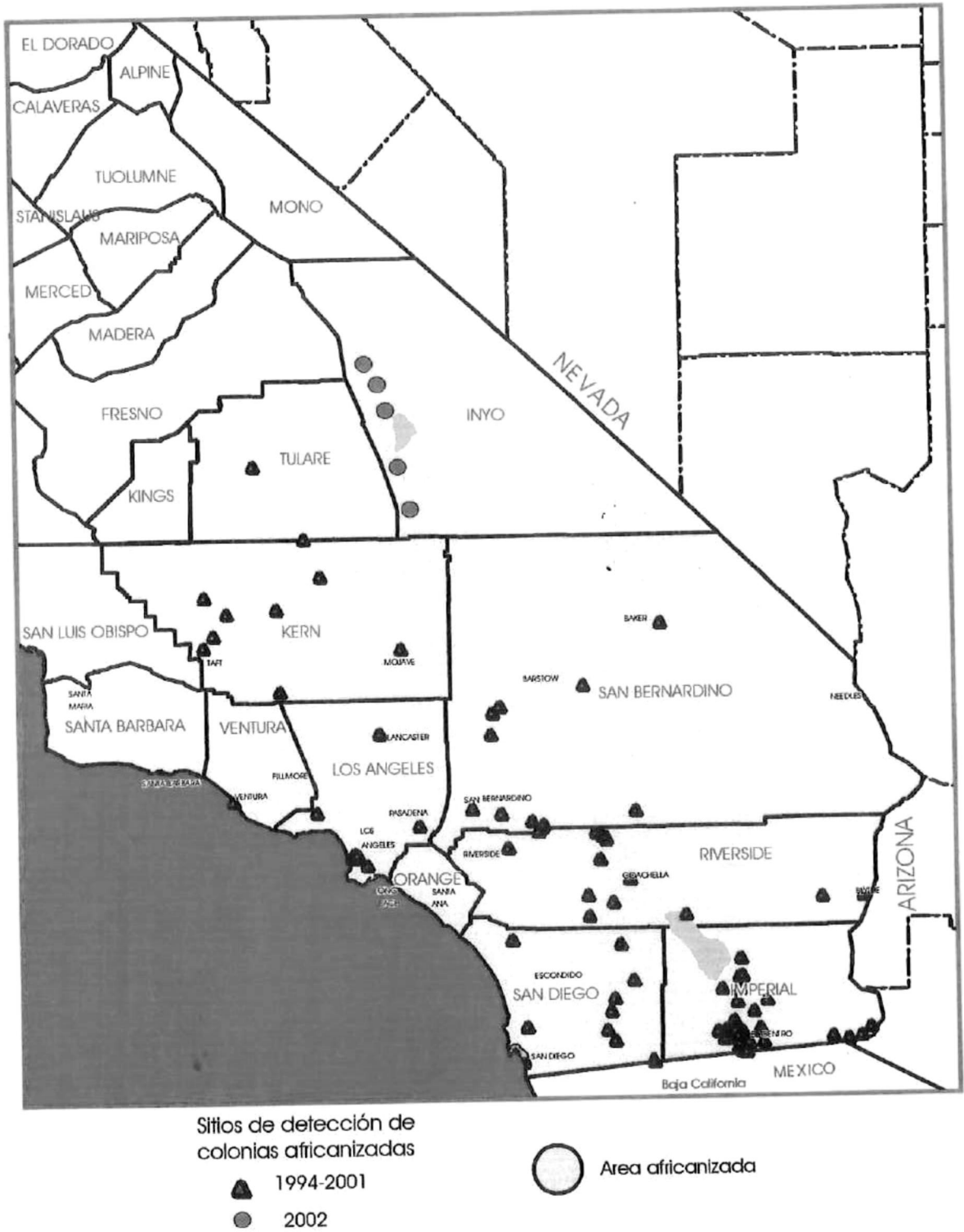


Figura 3. Distribución de las abejas africanizadas en California (tomado de CDFA, 2002).

Además de las condiciones ambientales, otro factor que pudiera reducir el impacto de la africanización en algunas regiones de los Estados Unidos, podría ser la alta densidad de colonias europeas manejadas. Quezada-Euán (2000) ha comprobado la introgresión de genes europeos en las poblaciones silvestres de abejas africanizadas de Yucatán a 10 años de iniciado el proceso de africanización; esto puede deberse a la gran cantidad de abejas europeas que existían antes de iniciada la africanización (Clarke, *et. al.*, 2001).

Clarke, *et. al.*, (2001) indican que no obstante que en Yucatán el flujo genético es mayor de las abejas silvestres africanizadas hacia las poblaciones domésticas de abejas europeas, y se desconoce si el proceso de hibridación ha terminado, es poco probable que las abejas con ADN mitocondrial de origen europeo sean llevadas a la extinción.

Al describir el impacto esperado de la abeja africanizada en México, Labougle (1991) mencionó que la porción norte de México, que es seca y a veces fría, tendría una distribución irregular de poblaciones de abejas africanizadas, y en general, el impacto de éstas podría ser menor. El mayor efecto de las colonias silvestres de abejas africanizadas y las regiones de saturación se encontrarían en las regiones donde previamente se desarrollaba una apicultura exitosa, y en aquellos lugares donde las condiciones biológicas son adecuadas para las abejas africanizadas, pero no para la apicultura comercial con abejas europeas.

Más del 50% del país es probablemente excelente para la abeja africanizada; otro 40% suficientemente bueno para mantener poblaciones permanentes o temporales de colonias silvestres, y casi sólo un 10% del territorio mexicano sería inadecuado para las abejas africanizadas (Labougle, 1991).

La presencia de abejas africanizadas en México ha obligado a cambiar muchas prácticas de manejo, lo que ha incrementado los costos de producción entre 30 y 50% (Guzmán-Novoa y Page, 1994). Estos autores afirman que este incremento en los costos se debe principalmente a la necesidad de reubicar los apiarios, el mayor costo de la mano de obra, la necesidad de cambiar reinas, el uso de más y mejor equipo de protección en el manejo de las colonias y el incremento en los costos de alimentación de las abejas.

La SARH estimaba que las defunciones asociadas con picaduras de abejas podrían incrementarse en México hasta unas 60 personas por año una vez que todas las áreas del país estuvieran altamente africanizadas (Guzmán-Novoa y Page, 1994).

Johnston y Schmidt (2001) reportan que para 1999, el riesgo de ataques por abejas africanizadas a las mascotas en Tucson, Arizona no era mayor que el que previamente representaban las abejas europeas. No obstante, afirman que los ataques por abejas africanizadas reciben más atención de los medios que los ataques por otros animales domésticos y silvestres.

La clasificación de colonias como africanizadas o europeas usando criterios morfológicos es adecuada para describir el proceso de africanización en una población de abejas cuando se carece de información genética más precisa (Quezada-Euán, *et. al.*, 1996).

La identificación de los niveles de africanización no puede ser concluyente cuando se usan métodos morfométricos, dado que se trata de híbridos de dos subespecies en los que se han reducido las diferencias entre las poblaciones ancestrales, y es posible encontrar abejas africanizadas y europeas en una misma colonia. Por tal razón la identificación es probable más que concluyente (Daly, 1988).

No obstante, el método formalmente aceptado para la identificación de abejas africanizadas y europeas es el sistema morfométrico de Daly y Balling (1978) o su derivado el FABIS, que está diseñado para ser usado como una técnica rápida (Collins, *et. al.*, 1994). Además el FABIS es el método menos costoso y requiere de poco entrenamiento, por lo que su uso está altamente difundido (Becerra-Guzmán, *et. al.*, 2000). Tan solo la longitud del ala anterior identifica correctamente al 85% de las muestras africanizadas (Riender, *et. al.*, 1987; en Becerra-Guzmán, *et. al.*, 2000).

#### 2.4.2. Varroasis

*Varroa destructor* (Anderson y Trueman) es la plaga más severa de las abejas en el mundo (Anderson y Trueman 2000; en Strange y Sheppard, 2001). Es un ácaro que ha causado pérdidas devastadoras de colonias de abejas a la industria apícola mundial (Cobey, 2001). Es ectoparásito obligado y se alimenta de la hemolinfa de larvas y pupas de abejas en celdas operculadas así como de abejas adultas (Strange y Sheppard, 2001). Se considera que la varroa nunca será eliminada como plaga (Cobey, 2001), entre otras razones por su resistencia a los acaricidas (Garza, 2000).

De acuerdo con Cobey (2001), *Varroa* en su hospedero original, *Apis cerana*, se considera una plaga insignificante que "brincó" a *Apis mellifera* y se convirtió en un parásito independiente, siendo actualmente un complejo de dos especies con variación genética significativa entre ellas y reproductivamente aisladas. Por un lado *Varroa jacobsoni*, que sólo se reproduce en *A. cerana*, y por otro *Varroa destructor*, que infesta y se reproduce en *A. mellifera*.

Para 1996 todo México, con excepción de Baja California Sur estaba infestado con varroa (Cajero, 1996; en Medina, 1998). A la fecha el ácaro se ha detectado incluso en las Islas Mariás, (Argüello y Vandame, 2001).

En Europa, Asia y Norteamérica, las colonias no sobreviven sin tratamiento (Moretto y Bittencourt, 2001b). El promedio de vida esperado de una colonia silvestre en California declinó de un promedio de 3.5 años a menos de un año después de la introducción del ácaro varroa en 1987 (Kraus y Page, 1995, en Page y Peng, 2001). Aunque en regiones tropicales y subtropicales donde prospera la abeja africana, *Apis mellifera scutellata*, la varroa es poco importante (Cobey, 2001).

Las características comunes de las abejas africanas les han permitido adaptarse rápidamente a la varroa. Su elevada tasa de reproducción, alta frecuencia de enjambrazón y hábitos migratorios, así como su período de desarrollo más corto limitan las infestaciones. De igual forma, la humedad y las altas temperaturas del nido de cría producen bajos niveles de reproducción del ácaro (Cobey, 2001).

### 2.4.3. Otros problemas sanitarios de las abejas

Las abejas son atacadas por bacterias, virus, protozoarios, hongos y ácaros (Chantawannakul y Dancer, 2001), además de otros enemigos menos importantes.

La loque americana, causada por la bacteria *Paenibacillus larvae larvae*, es infecciosa y altamente contagiosa, atacando las larvas de las abejas y es la enfermedad que ocasiona más pérdidas económicas en el mundo (Espinosa, 2001). Se controla normalmente usando sulfatiazol sódico y oxitetraciclina. Las colonias con síntomas clínicos de loque americana normalmente mueren si no son tratadas, pero el uso de antibióticos puede contaminar los productos de las abejas (Chantawannakul y Dancer, 2001).

Otras enfermedades de las abejas, según Espinosa (2001) son:

- 1) Loque Europea. Que es una enfermedad infecciosa de las larvas, causada por un complejo de bacterias, principalmente *Melissococcus pluton*. Sus daños son menores que la loque americana. Se trata con antibióticos.
- 2) Cría de cal. Causada por un hongo llamado *Ascosphaera apis*, afecta las larvas, especialmente las de los zánganos. Suele ser recurrente durante las épocas de lluvia y de frío. Para prevenirla se recomienda mantener las colmenas fuertes, entre otras estrategias de preventivas y de manejo.
- 3) Acariosis. Enfermedad parasitaria que afecta las tráqueas de las abejas adultas, el agente etiológico es ácaro *Acarapis woodi*. Se trata con mentol natural y ácido fórmico.
- 4) Polillas de la cera. Es un problema particularmente serio en clima tropical y en épocas de escasez. Atacan únicamente colmenas débiles. Se trata de insectos lepidópteros, *Galleria mellonella* y *Achoria grisella*. Solamente se toman medidas de control para el equipo almacenado.

Otra plaga exótica de las abejas que a mediano plazo pudiera incidir negativamente en la sobrevivencia de las colonias y en la productividad es el escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*). Es una plaga que causa daño considerable a las abejas europeas, aunque no a las africanas en su rango de distribución natural en Sudáfrica. Este artrópodo fue detectado en 1998 en el este de los Estados Unidos, para diciembre de 1999 se había dispersado en 12 estados de aquella nación, y probablemente se dispersará por todo el país. (Hood, 2000). Actualmente se encuentra en todos los estados norteamericanos al este del Missisipi, excepto Virginia Occidental, además de Minnesota, Iowa y Lousiana (Mostafa y Williams, 2002).

### **III. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

#### **3.1. Justificación**

Lo previamente planteado permite observar que a pesar de que la apicultura es una importante actividad productiva en otras zonas de México y el mundo, en Baja California parece estar limitada a unos pocos apicultores. Se dispone de información escasa y no siempre confiable acerca de los niveles tecnológicos, las características de quienes practican la apicultura, el avance del fenómeno de africanización, e incluso aún el número de colmenas, así como la flora de importancia apícola en la región. El gran desarrollo de la apicultura en California, estado norteamericano con el cual colinda la porción norte de Baja California, teniendo semejanzas climáticas y florísticas, permitiría esperar que Baja California tuviese una industria apícola más sólida. En general, se desconocen los factores que han limitado el desarrollo de esta actividad y cual puede ser su potencial de desarrollo futuro como alternativa productiva en el medio rural. Es por ello que se plantearon los siguientes objetivos:

#### **3.2. Objetivo General**

Diagnosticar el potencial de la apicultura en el norte de Baja California, mediante un análisis interdisciplinario que permita identificar tanto los beneficios como las limitaciones y proponer alternativas para el fomento a la actividad.

#### **3.3. Objetivos Específicos**

- 1) Generar un mapa que represente las áreas con potencial de aprovechamiento apícola en el norte de Baja California.
- 2) Enlistar las principales plantas de importancia apícola y relacionar con sus épocas de floración en las distintas regiones agroecológicas donde se practica la apicultura en el norte de Baja California.

- 3) Definir la problemática técnica, ambiental, económica y social identificada por los apicultores activos o retirados.
- 4) Elaborar una matriz de fuerzas para implementar la apicultura en el norte de Baja California.

## **IV. METODOLOGIA**

### **4.1. Especies Vegetales Afines a las Abejas**

Para identificar las especies vegetales potencialmente importantes para las abejas presentes en la Zona de Estudio se llevó a cabo una revisión bibliográfica y de la base de datos. De esta forma se obtuvo un listado de 1286 taxa de plantas silvestres y cultivadas que son usadas por las abejas en Norteamérica. Este listado fue reducido al identificar las especies en el listado de ejemplares colectados en el norte de Baja California (con latitud superior a 30°), proporcionado por el Herbario del Museo de Historia Natural de San Diego, California.

Los registros de colecta para cada una de las 202 especies identificadas como afines a las abejas (reportadas en la bibliografía como plantas que son usadas por las abejas, como fuentes de néctar, polen, propóleos o ligamaza) y que han sido colectadas en la zona de estudio hacen un total de 1369 registros. De dichos registros se obtuvo la fecha de colecta (mes), así como las coordenadas geográficas del sitio de colecta. Con los datos de fechas de floración se obtuvo el histograma de frecuencias de plantas en floración para cada uno de los meses. También con ellos se generó el mapa de vegetación de importancia apícola.

### **4.2. Caracterización Socioeconómica de los Apicultores**

Para ubicar a los apicultores se analizaron los padrones de SAGARPA-PNPCAA y de la Secretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno del Estado. Se obtuvo un padrón inicial de 150 apicultores. Para localizarlos físicamente se recurrió a informantes clave y posteriormente a los propios apicultores. De esta forma se descartaron nombres de personas que se habían retirado de la actividad o que nunca han tenido abejas y, se incorporaron al padrón personas que no estaban consideradas inicialmente. Se confirmó directamente o por referencia de terceros que hay 80 apicultores, y se estima que son 120 en total. Las visitas a los apicultores se realizaron inicialmente con el apoyo de personal del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, (PNPCAA) y de otras áreas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

De los apicultores confirmados se entrevistó a 66, a 52 de ellos se les aplicó un cuestionario que se diseñó como entrevista estructurada para caracterizar a los apicultores (Anexo 1) e incluyó cinco aspectos: I) información socioeconómica, II) aspectos productivos, III) infraestructura y equipo, IV) comercialización, V) apoyos institucionales y VI) expectativas y autopercepción.

El formato piloto fue aplicado a cinco productores entre el 15 de enero y el 1 de febrero de 2002. Una vez probado el cuestionario, y hechas las adecuaciones correspondientes, se aplicó entre el 6 de marzo y el 21 de mayo del mismo año.

El cuestionario incluyó una cédula de observación (Anexo I), que fue llenada por el autor durante las visitas a los apiarios. De los 52 cuestionarios aplicados 48 (92.3%) fueron a apicultores activos y cuatro (7.7%) apicultores retirados. Se llenaron 31 cédulas de observación.

Por limitaciones de tiempo, recursos y disponibilidad de los apicultores se realizaron entrevistas no estructuradas a los 14 apicultores restantes, a quienes se les preguntó únicamente cantidad de colmenas y ubicación del (los) apiario(s).

Además se realizaron diez entrevistas abiertas a informantes clave, ya sea porque son los apicultores más exitosos, porque son o fueron funcionarios en momentos importantes de la apicultura o son conocedores de la historia y del campo en Baja California. Asimismo, se realizó observación participante en dos reuniones en la ciudad de Mexicali (una local y una regional) de apicultores y funcionarios públicos (Anexo 2).

### **4.3. Diagnóstico de la Apicultura**

#### **4.3.1. Aspectos técnicos**

Mediante las entrevistas estructuradas y las abiertas descritas anteriormente, se obtuvo la descripción del proceso de producción, información relativa al manejo de las colmenas, aspectos sanitarios, las especies vegetales que los apicultores consideran de mayor importancia para la

producción de miel y sus épocas de floración en las distintas regiones agroecológicas de la zona de estudio. También se obtuvo información acerca de la renta de colmenas para producción de cultivos, la producción por colmena, los costos de producción, así como destino y precio de productos derivados de las abejas (Apartados II y III del Anexo 1; Anexo 2).

#### 4.3.2. Africanización

Para conocer el avance, la distribución y la abundancia de la abeja africanizada en la zona de estudio las entrevistas incluyeron una pregunta sobre el tema, y una observación en la cédula de visita a los apiarios. Dado que no se contaba con una evidencia experimental de este proceso en Baja California, se procedió a evaluar la africanización mediante un análisis morfométrico, para lo cual se obtuvieron muestras de abejas en 39 apiarios visitados en cuatro municipios del Estado. Dependiendo del tamaño del apiario, se tomaron de una a cinco muestras de las colmenas al azar. En las colmenas modernas la muestra se tomó de las abejas de los bastidores centrales de la cámara de cría. Cuando las colmenas eran rústicas, la muestra se tomó del panal más accesible al destapar la colmena.

Con la finalidad de obtener datos relativos a las características morfométricas de las colonias silvestres en la zona de estudio, cuando fue posible su ubicación, se tomaron muestras de abejas de las mismas. Dependiendo de la accesibilidad de la colmena, en algunos casos la muestra fue tomada a la entrada de la colmena, y cuando hubo acceso al nido de cría, la muestra provino de los panales centrales del mismo. Las muestras de enjambres silvestres del Valle de Mexicali corresponden a colonias o enjambres reportados por la población civil y eliminados por el personal del PNPCAA.

Se tomaron un total de 102 muestras, 87 de las cuales provienen de colmenas manejadas y 14 de colmenas o enjambres silvestres. Las muestras de colmenas manejadas provienen de 38 productores (se obtuvieron muestras de dos apiarios de un mismo productor).

Las muestras se colectaron en frascos de plástico conteniendo alcohol al 70%, obteniéndose alrededor de 30 abejas por colmena. Los frascos fueron identificados con una clave por colmena.

El montaje y análisis de las muestras se llevó a cabo durante el mes de junio de 2002, en las instalaciones del Departamento de Apicultura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, en el Municipio de Mérida, Yucatán.

De cada muestra se seleccionaron al azar diez obreras, a las que se les disectaron el ala anterior y la pata posterior derechas. Dichas partes se colocaron en láminas de cristal para transparencias de 24 mm de ancho por 36 mm de largo y 2 mm de grosor. Cada lámina fue identificada con el número de muestra.

Se utilizó un equipo de morfometría computarizada con microscopio invertido y fuente de luz incorporada (Inbumex). Las transparencias con las muestras fueron montadas con el objetivo 10X del microscopio sobre una tableta digitalizadora marca SummaSketch II Profesional Plus, conectada a una PC. Por medio del ratón se marcaron los puntos a medir sobre la imagen de la estructura corporal dentro de la tableta. Dichos puntos se usaron para calcular las longitudes de los caracteres (largo total de ala, LA y largo de fémur, LF) por medio del programa AFUSDA7 (Rubink, W. L., s/f, en Pérez, 2001) para cada una de las abejas montadas.

Una vez promediadas las longitudes de ala y fémur para cada muestra, se aplicó el Sistema Rápido para Identificación de Abejas de Origen Africano (FABIS), de Sylvester y Riender (1987) para determinar si ésta correspondía al morfotipo Africanizado o Europeo, mediante un análisis discriminante.

Se realizaron análisis de varianza de dos vías para las variables longitud de ala y longitud de fémur, respectivamente, usando como variables explicatorias la condición de manejo de las colmenas (silvestre o manejada), y la región de procedencia de la muestra (zona costa, que incluye las muestras procedentes de los municipios de Ensenada, Rosarito y Tecate; y el Valle de Mexicali como segunda región). También se realizó un análisis discriminante, usando como variable clasificatoria el morfotipo de la muestra. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa *Statistica*.

#### **4.4. Potencialidades y limitaciones (análisis de fuerzas, o FODA)**

El diagnóstico fue incorporado mediante técnicas de investigación interdisciplinaria para la formulación de políticas públicas (Fischer, 1999) y de manejo integrado de actividades (INE-SEMARNAT, 2000). A partir de los resultados de las entrevistas estructuradas y no estructuradas descritas en el apartado 4.2 de esta tesis, se generaron dos cuadros que sintetizan e integran la información. Un cuadro de ventajas (fortalezas-oportunidades o potencialidades) y desventajas (debilidades-amenazas o limitantes) de la actividad (Cuadro 11) (Fisher, 1999; Nimo, 2001) y uno de problemas, causas y actores responsables (Cuadro 12) según TNC (1999). Se generó un modelo (Fiddaman, 1997) que explica la situación actual de la apicultura (como ventana negativa) y la situación deseable (ventana positiva). A partir de éste modelo (Figura 35) y del cuadro 13 se elaboraron recomendaciones para cada uno de los problemas identificados.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Plantas potencialmente importantes para las abejas en el norte de Baja California.

Se obtuvo un listado de 202 especies vegetales, pertenecientes a 51 familias botánicas, reportadas en la literatura como afines a las abejas y presentes en la zona de estudio (Anexo 3). De éstas, un total de 156 especies se consideran buenas fuentes de néctar, 65 fuentes de polen, 12 de propóleos y 12 más de ligamaza. También a partir de la información de los herbarios, se obtuvo un mapa de distribución (Figura 4).

El mes de colecta de los 1369 registros de herbario de las plantas identificadas como utilizables y potencialmente importantes para las abejas se presenta en las Figuras 5 y 6, donde se observa la estacionalidad de las floraciones por tipo de vegetación, y por región, respectivamente. Durante el mes de mayo se presenta un pico de floración, que tiende a disminuir y tener un ligero repunte en septiembre.

En la Figura 5 se presentan los meses de colecta de las plantas afines a la apicultura por tipo de vegetación, de acuerdo a la clasificación de Riemann (2002<sup>4</sup>). Se observa que el tipo de vegetación natural que tiene un mayor número de especies vegetales afines a las abejas, así como periodos de floración más prolongados es el matorral costero, seguido por el chaparral y el bosque templado de montaña.

En la Figura 6 se presenta la cantidad de especies en floración de acuerdo con el clima predominante en tres regiones de la zona de estudio. En general, se observa una mayor diversidad en la oferta de los recursos florísticos identificados en la Zona Costa que en el Valle de Mexicali. Se observa también la relación entre la precipitación y los periodos de floración.

---

<sup>4</sup> Riemann G., H. 2002. Comunicación Personal. Investigador. El Colegio de la Frontera Norte.

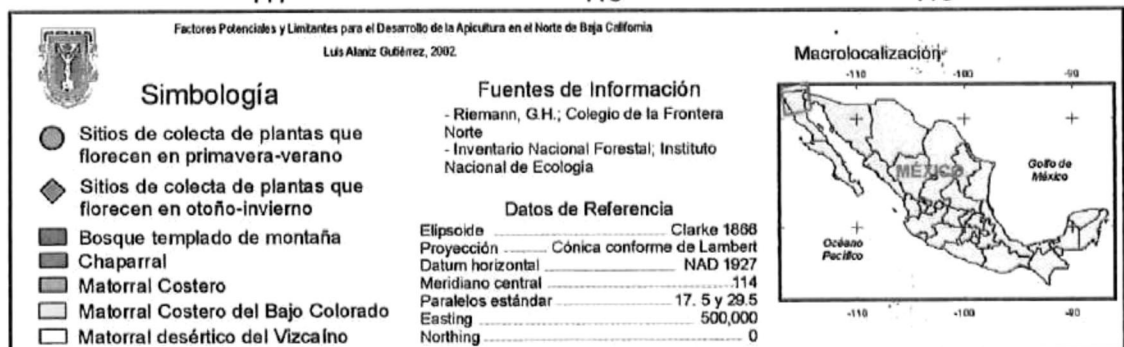
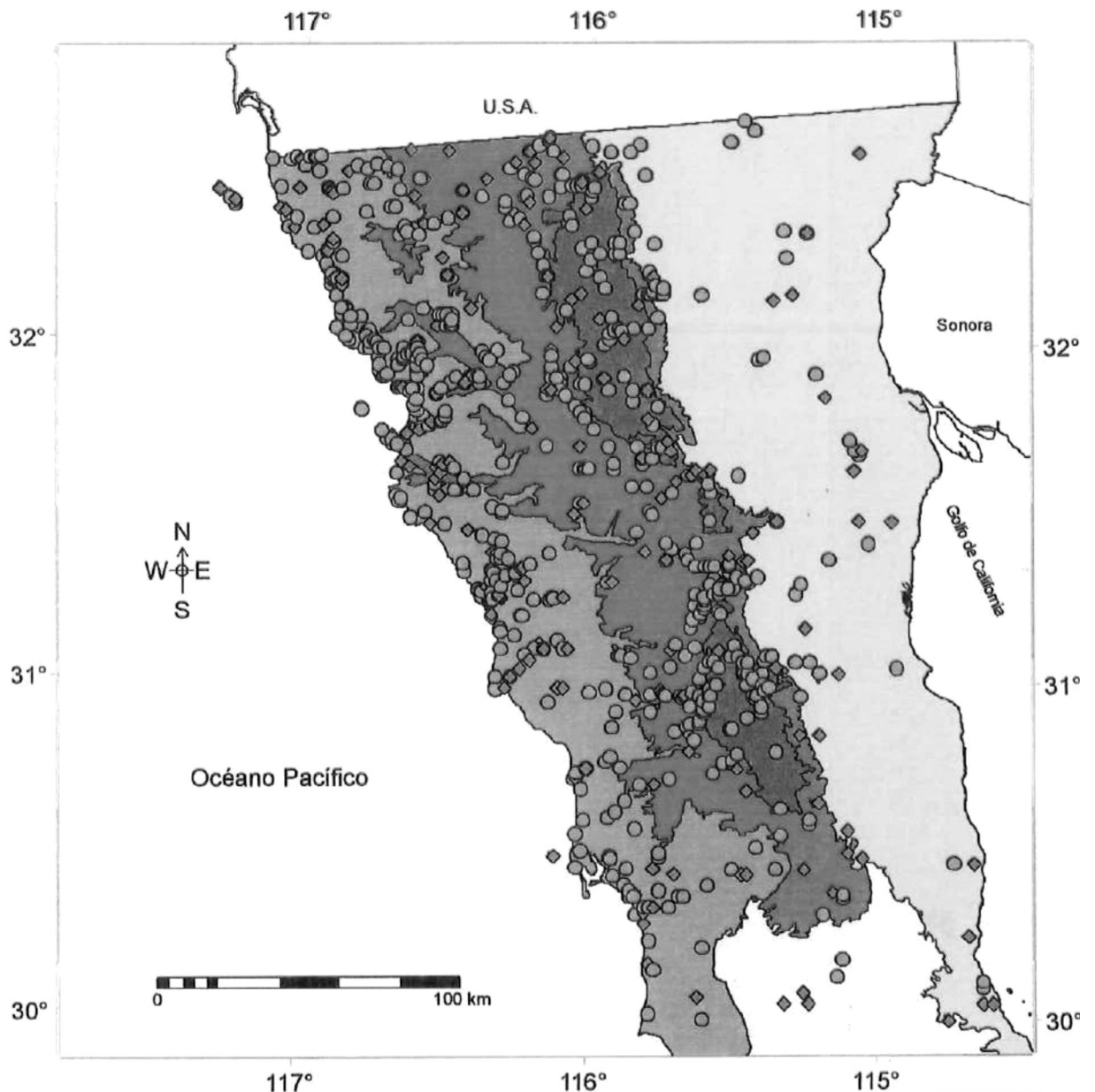


Figura 4. Mapa de distribución y épocas de floración de plantas potencialmente usadas por las abejas en el Norte de Baja California, de acuerdo a los tipos de vegetación de Riemann (no publicado).

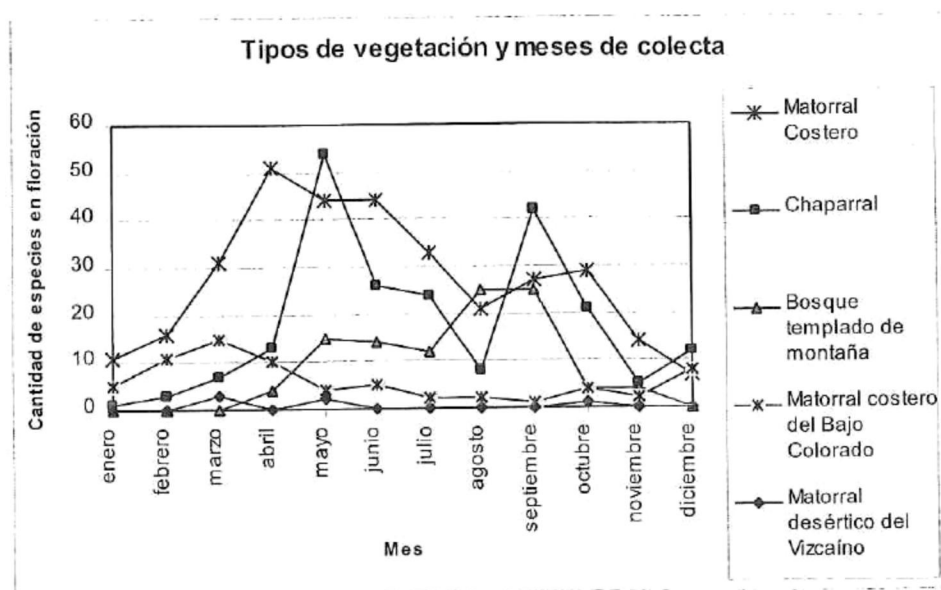


Figura 5. Cantidad de especies potencialmente importantes para las abejas en floración por mes y tipo de vegetación para el norte de Baja California.

Sin embargo, gran parte de las plantas que más se aprovechan las abejas son los cultivos agrícolas y aquellas asociadas a las actividades antropogénicas, ya que el 38.7% de los apiarios visitados se ubican en sitios aledaños a zonas agrícolas; o donde existe vegetación de zona urbana (35.5%), y sólo el 25% donde la vegetación aledaña es natural. En relación con el tipo de vegetación en la zona donde el apiario se ubica, en el 54% de los casos los apiarios se localizan en zonas donde predomina agricultura de riego; el 19.4% de los apiarios se ubican donde predomina el matorral costero; el 16.1% en zonas de chaparral, y el 9.7% en zonas de matorral desértico (Figura 7). Además, el 71.2% de los apiarios visitados se encuentran cerca de una zona riparia, que puede ser un arroyo, o cauce artificial (en la Figura 34, se observan los tipos de vegetación y las zonas agrícolas en los apiarios visitados y en los sitios de toma de muestras de colonias silvestres).

Por el tipo de sitios donde se ubican los apiarios, las especies vegetales de importancia apícola más frecuentemente observadas en sus inmediaciones durante las visitas fueron: mezquite (*Prosopis spp.*), pinillo salado y pinabete (*Tamarix spp.*), naranjo (*Citrus aurantium*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*), mostacilla (*Brassica sp.*), limón (*Citrus limon*), alfalfa (*Medicago sativa*), cachanilla (*Pluchea sericea*), gobernadora (*Larrea tridentata*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*),

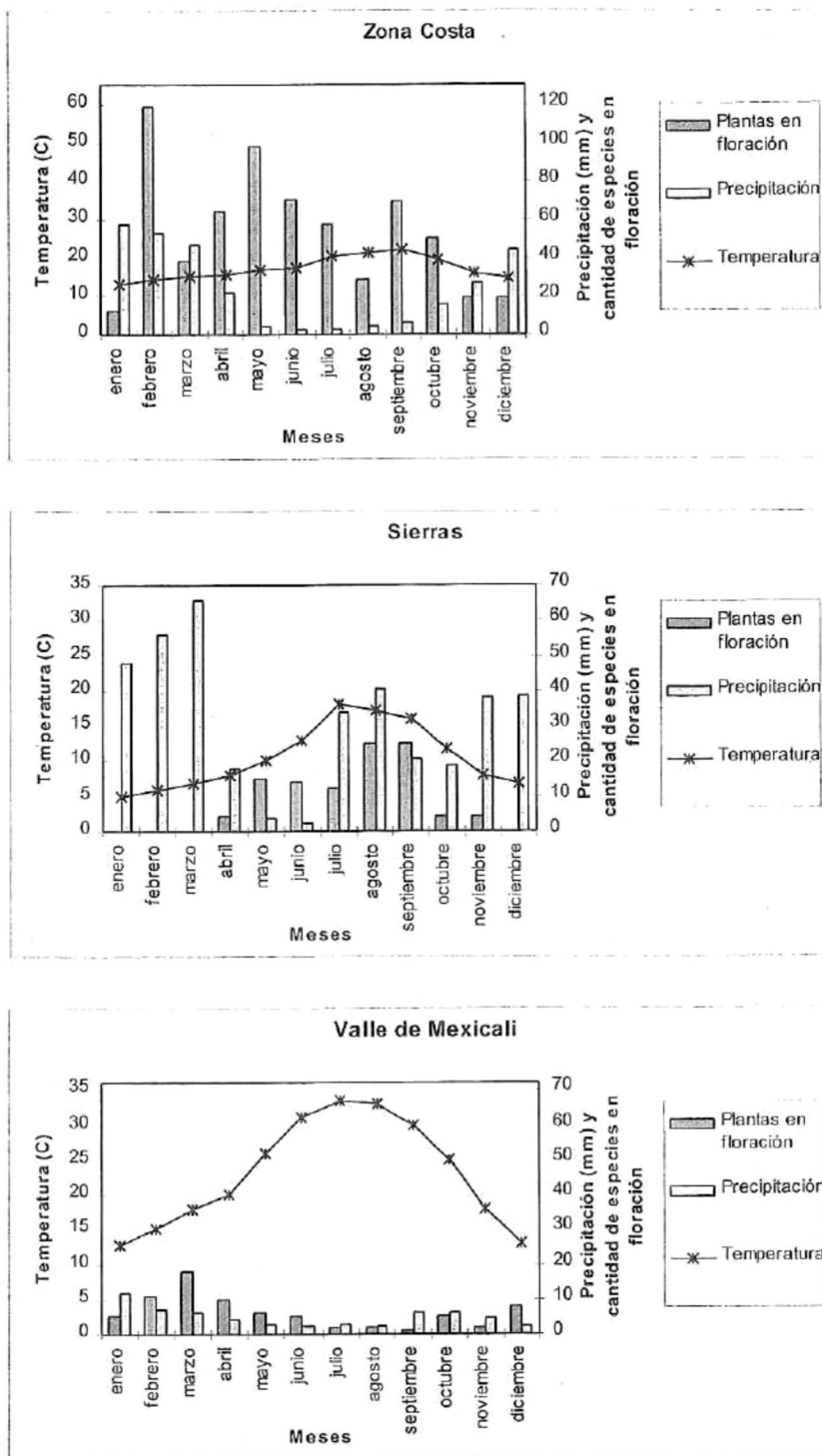


Figura 6. Cantidad de especies en floración y precipitación pluvial para tres regiones climáticas de la zona de estudio.

pirul (*Schinus molle*), rabanillo (*Raphanus raphanistrum*), mezquite extranjero (*Parkinsonia aculeata*), durazno (*Prunus persica*), ciruelo (*Prunus domestica*), lentisco (*Malosma laurina*), chabacano (*Prunus armeniaca*) y romerillo (*Bacharis spp.*)

Además, cuando se preguntó a los apicultores acerca de la flora de importancia apícola, el 86.5% de los entrevistados dijo conocer las plantas más importantes para las abejas en su región, aunque la mayoría tuvo dificultades para indicar las épocas de floración. Las plantas más frecuentemente mencionadas como fuentes de néctar fueron el pino salado, alfalfa, mezquite, naranjo, algodón, cachanilla, eucalipto, lentisco, limón y mostacilla. En tanto que las fuentes de polen más reconocidas por los apicultores son la calabaza (*Cucurbita spp.*), melón (*Cucumis melo*), maíz (*Zea mays*), encino (*Quercus spp.*), olivo (*Olea europea*), eucalipto, mostacilla, pinillo salado y sandía (*Citrullus lanatus*).

Los datos proporcionados por la SAGARPA indican que durante 2001 se cultivaron en Baja California al menos 35 cultivos que son fuente de miel o polen para las abejas. La superficie total de los mismos ascendió a 66,700 hectáreas.

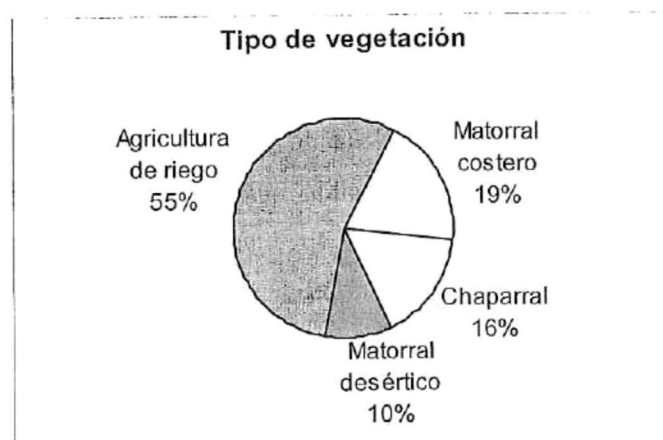


Figura 7. Tipo de vegetación dominante en las inmediaciones del apiario.

## **5.2. Caracterización de los Apicultores.**

La apicultura en Baja California es practicada por mujeres y hombres con 10 años de escolaridad en promedio, que además realizan otras actividades productivas, no siempre del sector primario, por lo que para la mayoría ésta representa la segunda actividad mas importante, y muchos son trabajadores asalariados que perciben ingresos de uno a tres salarios mínimos. Casi todos los apicultores son de origen rural, y nacieron fuera de Baja California, pero se encuentran establecidos en la entidad y actualmente viven tanto en zonas urbanas como rurales, pero casi siempre disponen de servicios públicos. El tamaño más frecuente de la familia de los apicultores es de tres a cinco personas, aunque comúnmente el jefe de la familia es el único miembro de la misma que desarrolla la apicultura.

Se observó que muy pocos apicultores (9.6%) aprendieron la actividad de manera escolarizada, y la mayoría no han recibido cursos de capacitación sobre el tema. La cantidad de colmenas por apicultor es de una a 2,000, siendo apenas 28% de los entrevistados quienes poseen más de 30 colmenas. Solamente hay una organización de apicultores activa.

A continuación se describen a mayor detalle las características socioeconómicas de los apicultores entrevistados:

### **5.2.1. Características socioeconómicas.**

De los 52 entrevistados el 92.3% son apicultores activos y 7.7% retirados. La mayoría (48) son hombres, y sólo 4 mujeres. El promedio de edad es de 53 años, aunque esta actividad la realizan personas entre los 21 y 89 años (Figura 8).

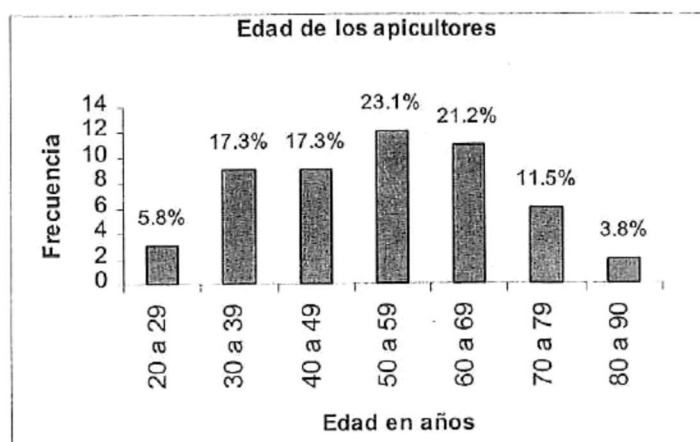


Figura 8. Rangos de edad de los apicultores entrevistados en el norte de Baja California, 2002.

La escolaridad promedio de los apicultores es de 10 años, y casi la tercera parte de ellos tiene estudios de nivel profesional. La mayor parte concluyó la educación básica o media superior, aunque eso no limita la actividad, ya que una importante proporción (17%) no tiene estudios (Figura 9).

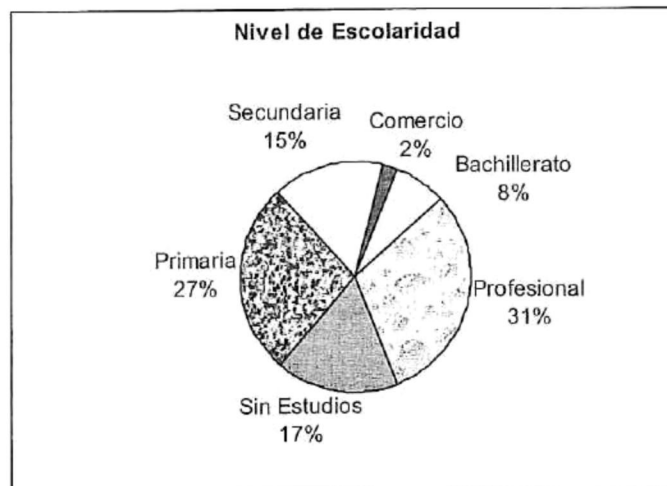


Figura 9. Nivel de Escolaridad de los apicultores en el norte de Baja California, 2002.

En la fecha de la entrevista, más de la mitad de los entrevistados (57.7%) manifestaron tener trabajo asalariado, mientras que el 42.3% indicó no tenerlo. La mitad de los apicultores labora en actividades del sector primario (agricultura y ganadería), y en segundo lugar, poco

menos del 41% trabajan en el sector terciario (comercio y servicios). Únicamente el 7.7% de los entrevistados laboran en actividades relacionadas con la industria.

El 48% de los entrevistados es trabajador asalariado y sólo dos productores indicaron ser trabajadores temporales, por lo que casi la mitad ocupa la posición de empleado en la actividad en que trabaja, mientras que únicamente nueve entrevistados son patrones y el 30.7% trabaja por su cuenta.

El ingreso de los apicultores varía entre menos de un salario mínimo y más de siete. El grupo más grande correspondió a aquellos que perciben entre uno y tres salarios mínimos, pero un importante número (21%) indicó percibir de tres a cinco salarios mínimos y 5 entrevistados (poco más de 9%) manifestó que sus ingresos oscilan entre cinco y siete salarios mínimos, mientras que 10 (19%) recibe uno o menos (Figura 10).

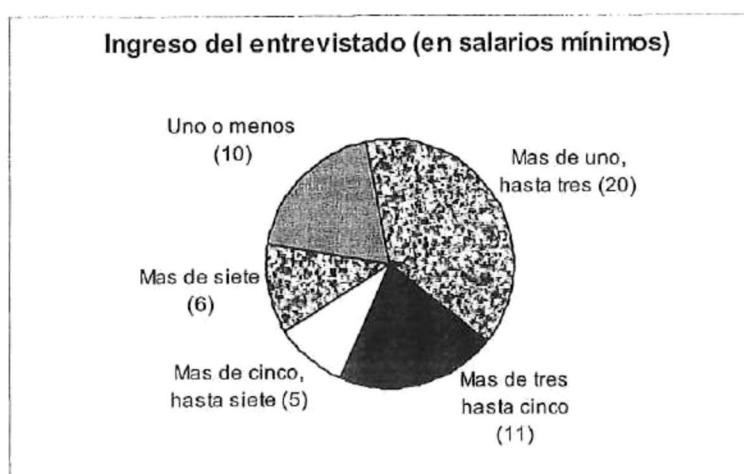


Figura 10. Ingreso de los entrevistados (un salario mínimo equivale a \$42.15).

El promedio de habitantes en las viviendas de los entrevistados es de 3.7. Apenas un 13.5% de los entrevistados comparte la vivienda con seis personas o más (Figura 11). El 94% de los apicultores habita en casas de dos a seis habitaciones. Las viviendas están construidas principalmente de block, ladrillo y madera.

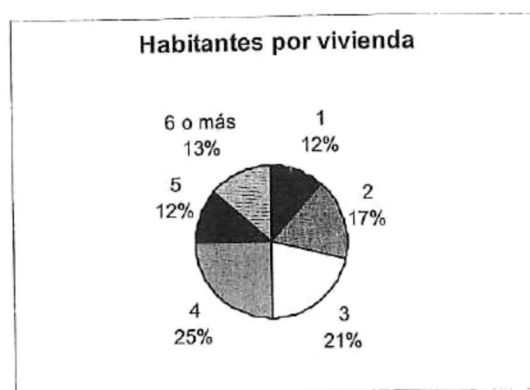


Figura 11. Número de habitantes en la vivienda del productor.

La importancia de la apicultura como actividad productiva en el seno familiar radica en que muchos de los apicultores son el principal aporte económico al interior de la familia. En el 25% de los casos ningún miembro de la familia tiene trabajo asalariado; en el 28.8% de las familias solamente uno de los integrantes tenía trabajo asalariado, y únicamente en 7.7% de los casos más de dos miembros de la familia tienen trabajo asalariado.

Dada su condición de asalariados, la mayoría de los apicultores entrevistados acuden al servicio médico por lo regular en una institución pública (IMSS 30.8%, ISSTE 15.4%, Centro de Salud 13.5% ISSTECALI 7.7% y COPLAMAR 1.9%), aunque el 30.8% acude a médico particular.

En la mayoría de los casos (61.5%), el productor es el único miembro de la familia que practica la apicultura. Sin embargo, el 38.5% comparte la actividad con otros miembros de la familia (Figura 12). Únicamente el 11.5% de los entrevistados contrata personal para que le apoye en actividades apícolas. De los seis productores que contratan mano de obra para la apicultura, solamente dos emplean a dos personas durante todo el año en la actividad; uno emplea a una persona durante todo el año; una persona más contrata a un empleado durante seis meses o más; y los otros dos productores contratan personal únicamente para que le apoyen en actividades específicas.

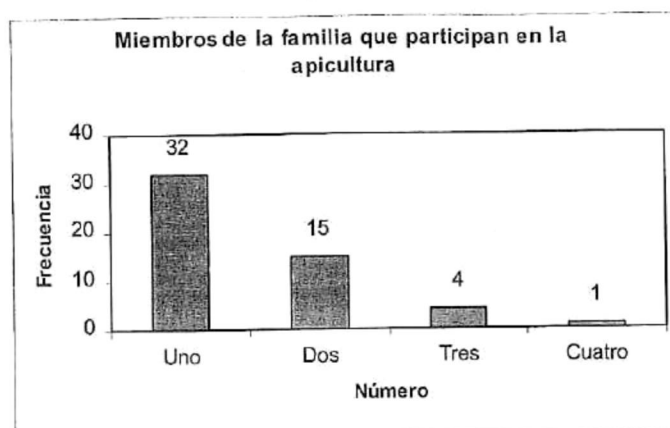


Figura 12. Número de integrantes de la familia que participan en la apicultura.

Es interesante que la actividad no es practicada únicamente por habitantes de zonas rurales, ya que la mitad de los entrevistados vive en zonas urbanas y suburbanas. Y debido a esto, la mayoría dispone en su domicilio de los servicios de energía eléctrica, agua potable, recolección de basura, y teléfono, aunque en menos de la mitad de las viviendas se cuenta con drenaje (Cuadro 1). Además, la mayoría de los apicultores (82.7%) tiene al menos un vehículo. La gran mayoría de los apicultores (84.6%) tiene vivienda propia. Únicamente 4 habitan una vivienda rentada, y otros 4 lo hacen en casa prestada o en situación equivalente.

Cuadro 1. Servicios disponibles en la vivienda de los apicultores.

Servicio	Sí	Porcentaje	No	Porcentaje	No respondió	Porcentaje
Energía eléctrica	51	98.1	0	0	1	1.9
Agua potable	45	86.5	6	11.5	1	1.9
Drenaje	21	40.4	30	57.7	1	1.9
Teléfono	30	57.7	21	40.4	1	1.9
Transporte público	31	59.6	20	38.5	1	1.9
Recolección de basura	39	75	12	23.1	1	1.9

La gran mayoría de quienes practican la apicultura en Baja California son de origen rural y nacieron fuera de la entidad (77.3%), como se observa en el Cuadro 2. En promedio llevan 37 años residiendo en Baja California. No obstante su condición de inmigrantes, los apicultores son

personas que se encuentran establecidas en la región, en el Cuadro 3 se observa que la gran mayoría tiene 10 años o más radicando en el estado (96.2%), y en la misma localidad (92.3%).

Cuadro 2. Entidad de origen de los apicultores de Baja California.

Estado de Nacimiento	Cantidad	Porcentaje
Baja California	14	26.9
Michoacán	10	19.2
Jalisco	7	13.5
Guanajuato	5	9.6
Sonora	4	7.7
Sinaloa	3	5.8
Aguascalientes	2	3.8
Durango	2	3.8
Zacatecas	2	3.8
Chihuahua	1	1.9
Hidalgo	1	1.9
Nayarit	1	1.9

Cuadro 3. Tiempo de residencia de los apicultores en la entidad.

Años	En la localidad	%	En el estado	%
10 o menos	4	7.7	2	3.8
20	8	15.4	6	11.5
30	12	23.1	8	15.4
40	13	25.0	13	25.0
50	12	23.1	16	30.8
60	3	5.8	5	9.6
Más de 60	0	0.0	2	3.8

En general, la situación socioeconómica de quienes realizan apicultura es variable, en parte porque la practican personas con diferentes niveles de escolaridad que casi siempre desarrollan otras actividades productivas (Figura 13). En la mayoría de los casos (61.5%) la apicultura es la segunda actividad más importante, y solamente para 9.6% de los entrevistados

ésta es la única actividad productiva (Figura 14). De hecho para el 63.5%, los ingresos provenientes de la apicultura representan apenas 5% del total de sus percepciones o menos, y solamente el 13% de los apicultores percibe por este concepto más del 60% de sus ingresos (Figura 15).



Figura 13. Principal actividad económica de los apicultores entrevistados.

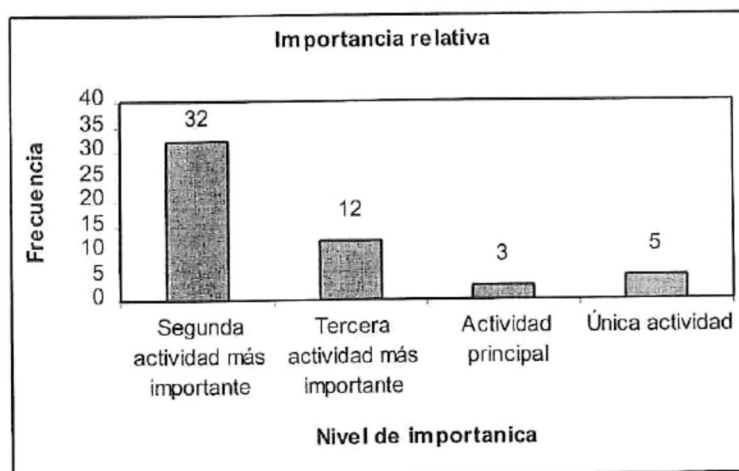


Figura 14. Nivel de importancia de la apicultura en los ingresos del entrevistado.

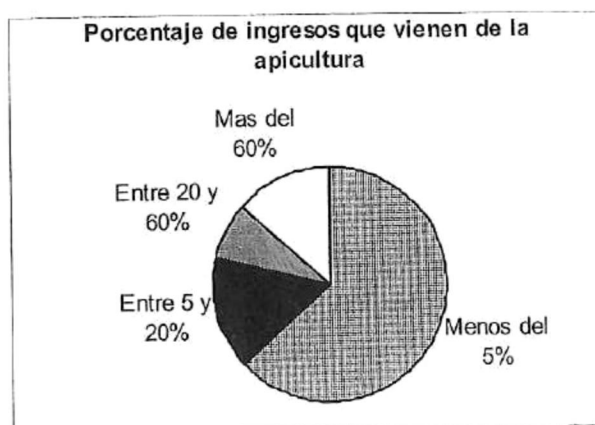


Figura 15. Proporción de los ingresos de los entrevistados que proceden de la apicultura.

### 5.2.2. Características técnicas de los apicultores.

Los apicultores tienen una antigüedad promedio de 17 años en la actividad, aunque la cuarta parte tiene cinco años o menos, y 19.2% de los entrevistados tiene más de 30 años en la apicultura (Figura 16). Además, la mayoría (61.5%) aprendió apicultura con la familia y amigos, y solamente el 9.6% aprendió las bases de la actividad de manera escolarizada. La mayor parte de los productores no ha asistido a ningún curso de capacitación apícola (65%) y únicamente 18 entrevistados han asistido a cursos sobre apicultura.

La percepción que los apicultores tienen acerca de su nivel de capacitación fue variable, aunque poco menos de la mitad de los entrevistados (48.1%) considera que tiene algunas necesidades de capacitación para el desarrollo de su actividad; el 23.1% afirma considerarse preparado para obtener niveles aceptables de productividad; un 13.5% manifestó estar completamente preparado para hacer de su actividad un buen negocio, y el restante 15.4% dijo tener grandes necesidades de capacitación en apicultura.

La mayor parte de los entrevistados (59.6%) posee libros y/o revistas sobre apicultura, mientras que 21.2% no tiene información escrita sobre el manejo de las abejas pero ha leído en alguna ocasión sobre el tema, y poco menos de la quinta parte indicó que nunca ha leído al respecto.

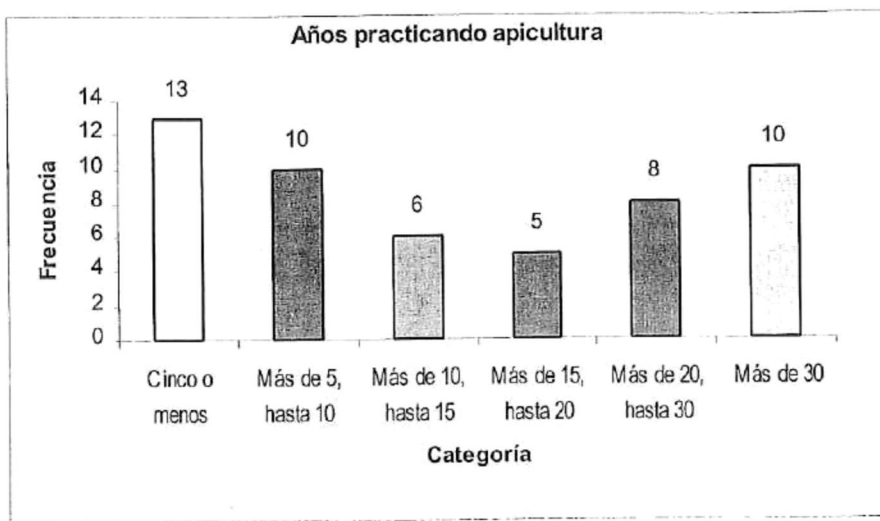


Figura 16. Antigüedad de los apicultores en la actividad.

De los apicultores entrevistados, 49 tenían 4,897 colmenas (aunque uno de ellos se consideraba retirado, en la fecha de la entrevista todavía conservaba algunas colmenas) en 145 apiarios, promediando 100 colmenas por apicultor, con un mínimo de una y un máximo de 2000 colmenas por apicultor. El 40.8% de los apicultores posee diez colmenas o menos, el 30.6% tiene entre 11 y 30 colmenas y apenas 28.6% de los apicultores realizan la actividad con más de 30 colmenas. La mayor parte de los apicultores entrevistados (63.3%) tiene sólo un apiario; el número máximo de apiarios por apicultor es 30, y solamente tres de los entrevistados tienen más de seis apiarios. En los 31 apiarios visitados el número de colmenas fue de 15 en promedio, con un mínimo de una y un máximo de 70 (Figura 17).

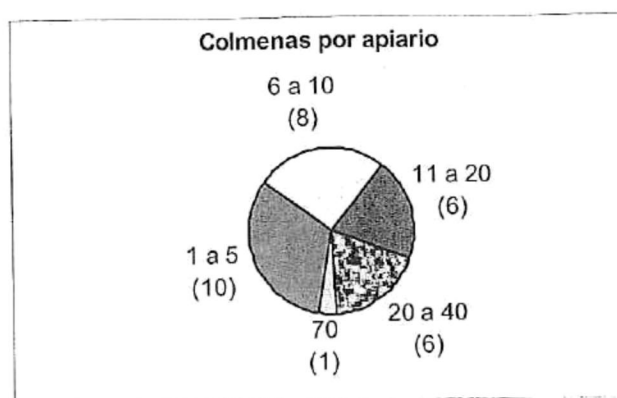


Figura 17. Cantidad de colmenas en los apiarios visitados.

En los aspectos organizativos, pocos apicultores participan en agrupaciones. Aunque existen o existieron formalmente tres grupos legalmente constituidos de apicultores en la entidad, actualmente el único que sigue operando es “Mieles del Noroeste”, en el Valle de Mexicali. Los participantes en esta organización han conseguido acceso a algunos apoyos gubernamentales mediante la misma, y están proyectando establecer un criadero de abejas reinas (Entrevista con Francisco Serna Serna, Anexo 2), así como el envasado de miel con una etiqueta común.

### 5.3. La apicultura como sector

En general la apicultura se practica a pequeña escala, por lo que durante 2001 poco menos de la mitad de los entrevistados obtuvo producciones de miel menores a los 100 kg, con rendimientos por colmena de 13 kg en promedio, aunque osciló entre cero y 40 kg. La miel se vende principalmente en el domicilio del productor, a un promedio de 30 pesos, y ningún apicultor dijo tener dificultades para comercializarla, por lo que el 16% de los entrevistados obtuvo ingresos superiores a los 20,000 pesos sólo por concepto de venta de miel. Se aprovechan poco otros productos de la colmena, aunque 12 apicultores rentaron tres mil colmenas para polinización de cultivos agrícolas, lo que representó ingresos de 780,000 pesos durante el año pasado, siendo la polinización la razón más importante para la movilización de colmenas en la entidad. Dado el tamaño de la actividad, los gastos en la misma fueron generalmente bajos, pero no deja de ser rentable, pues la mayoría obtuvo ganancias por la apicultura y un sólo productor obtuvo ganancias por 334,800 pesos por esta actividad.

El tipo de colmenas que se usa es Langsrtoth, aunque algunos apicultores utilizan todavía colmenas rústicas. El cambio de reinas no es una práctica común, tampoco se llevan registros escritos de las actividades en los apiarios. Aunque poco más de la mitad utiliza alimentación artificial, pero muy pocos entrevistados (5.8%) utilizan alimentación estimulativa. Los problemas de enfermedades y plagas más frecuentes son la polilla de la cera, varroasis, loque americana y cría de cal. La mayoría de los entrevistados consideró que la época más difícil para la práctica de la apicultura es el invierno, básicamente por la escasez de alimento para las abejas. Los meses de mayor actividad para los apicultores son los de primavera y verano, principalmente agosto y septiembre, y pese a que la intensidad con que las abejas se manejan es variable entre los apicultores, la mayoría revisa sus colmenas 8 veces a lo largo del año. La cosecha se efectúa principalmente de mayo a septiembre.

No todos los productores disponen del material y equipo necesario para el desarrollo de la apicultura, y poco más de la mitad de los entrevistados ha solicitado apoyos gubernamentales para el mejoramiento de la misma. La mayor parte manifestó que las condiciones ambientales son la mayor limitación productiva que enfrentan.

En las páginas siguientes se detalla la información relativa a la productividad de la apicultura y los aspectos de manejo, de acuerdo con la información que se obtuvo mediante la aplicación de los cuestionarios.

En relación con la producción de miel durante 2001, de los 48 apicultores activos cuatro indicaron no haber obtenido miel, y la máxima reportada durante este período fue de 24 toneladas. El 45.8% obtuvo menos de 100 kg de miel, mientras que el 27.1% cosechó entre 100 y 500 kilogramos, y aunque solamente el 10.4% manifestó haber obtenido más de 1,500 kg (Figura 18), el promedio fue de 1,281.5 kg por apicultor.

El 20.8% de los apicultores activos no obtuvo ingreso económico por venta de miel durante 2001. El 12.5% obtuvo hasta mil pesos por este concepto. Para el 31.3% los ingresos por venta de miel oscilaron entre mil y cinco mil pesos. Sin embargo, el 16.7% de los productores percibió ingresos superiores a 20,000 pesos por la venta de miel (Figura 19). El ingreso máximo reportado fue de \$300,000.00 pesos, y el promedio fue de \$24,649.

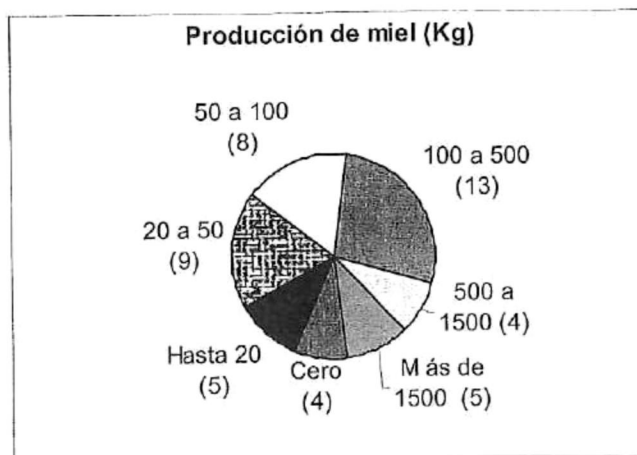


Figura 18. Producción de miel durante 2001.



Figura 19. Ingresos por concepto de venta de miel durante 2001.

Respecto de la producción de cera durante 2001, la mayoría de los entrevistados (52.1%) no cosechó, o no aprovechó la cera. El 32% obtuvo entre uno y 50 kg. Seis productores (12.5%) obtuvieron entre 51 y 300 kg, y solamente un productor obtuvo más de 300 kilogramos de cera durante 2001 (Figura 20). Sin embargo, el 87.5% comercializó la cera, y únicamente que 6 entrevistados percibieron ingresos por su venta. Dichos ingresos oscilaron entre \$300.00 y \$6,600.00, con un promedio de \$2,589.00.

En relación con otros productos de la colmena, solamente un apicultor indicó haber cosechado polen (200 gramos) durante 2001, pero sin haberlo comercializado. Ninguno de los entrevistados indicó haber cosechado jalea real durante el 2001, aunque en entrevista posterior uno de ellos comentó que ocasionalmente produce bajo pedido algunas celdas reales para venta a conocidos. Solamente tres apicultores manifestaron haber producido núcleos la última temporada, uno de ellos 50, otro 150 y uno más 550; con ingresos de 10,00, 45,000 y 137,500 pesos, respectivamente.

Doce apicultores activos rentaron colmenas para polinización durante 2001 (Figura 21). El total de rentas realizadas por los entrevistados fue de 3,008, lo que representa el 61.4% de las colmenas que poseen todos los entrevistados, y el 86.9% de las que pertenecen a quienes vendieron los servicios de polinización.

Los cultivos en que se utilizaron las colmenas en orden de frecuencia de menciones fueron: Calabaza, melón, sandía, fresa, frambuesa y pepino; además de algunas superficies para producción de semilla de cebolla, coliflor, cilantro, brócoli, col, sandía, alfalfa, tomatillo, melón y calabaza. Los ingresos por la venta de servicios de polinización oscilaron entre los \$600.00 y \$270,000.00 por apicultor, sumando un total de \$780,000.00, aunque en la mitad de los casos éstos fueron inferiores a los \$15,000.00.

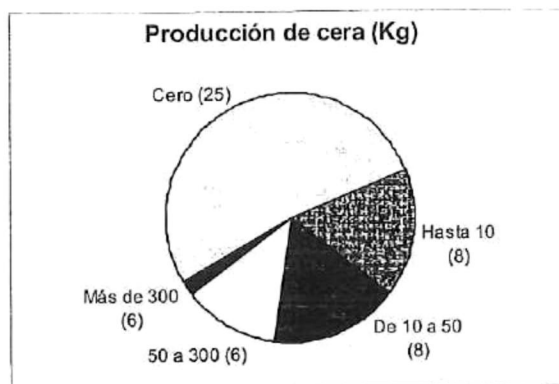


Figura 20. Rendimientos de cera durante 2001 de los apicultores entrevistados.

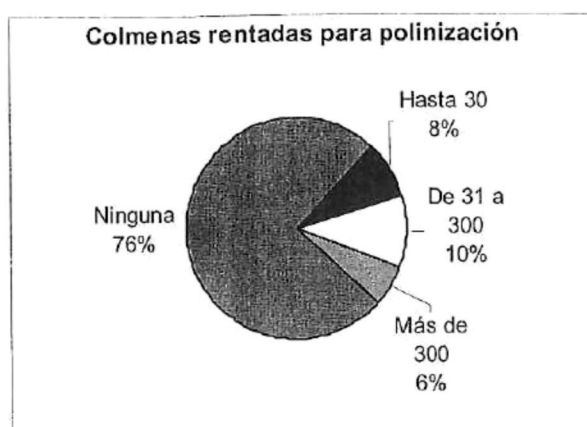


Figura 21. Colmenas por apicultor que fueron rentadas para polinización durante 2001.

La polinización es el motivo principal de movilización de colmenas en la entidad. Aunque no se incluyó en el cuestionario estructurado la pregunta expresa sobre el tema, durante las entrevistas se constató que ningún apicultor realiza movilización de colmenas con el objetivo de aprovechar la floración silvestre en distintas regiones, salvo por la eventual reubicación de apiarios en función de la disponibilidad de sitios para ubicarlos y de los cultivos agrícolas que haya. Ha habido experiencias exitosas de apicultura migratoria, básicamente del Valle de Mexicali hacia el Valle de Las Palmas y otras zonas cercanas a Tecate, pero las fechas de floración del chaparral coinciden con las épocas de mayor demanda de los servicios de polinización, y en el transporte de colmenas se incurre en gastos adicionales, además de requerir vehículos en buen estado, de lo que no siempre disponen los apicultores (entrevista Francisco Serna Serna, Anexo 2).

No obstante, la movilización de colmenas en el Valle de Mexicali es intensiva, tanto las que se utilizan para polinizar cultivos agrícolas, como entre los apiarios de los propios apicultores. Para el servicio de polinización los apicultores suelen trasladar colmenas de distintos apiarios a un mismo sitio de cultivo, y una vez que termina el ciclo de polinización, las colmenas no siempre se trasladan al mismo apiario de donde procedían originalmente. Por lo regular las colmenas se concentran en unos pocos apiarios durante el invierno. Asimismo, ocasionalmente algunos apicultores del Valle de Mexicali han establecido contratos de polinización con agricultores del Valle de la Trinidad y el Valle de Maneadero (Sur de la Ciudad de Ensenada), pero esto es poco frecuente. Se detectó también movilización de colmenas del Valle de San

Telmo hacia el Valle de San Quintín, y eventualmente hacia el Valle de Maneadero. Finalmente, se trasladan algunas colmenas de la Ciudad de Ensenada al Valle de Ojos Negros.

Los gastos en la apicultura realizados por los entrevistados durante el año 2001 oscilaron entre cero y \$250,000.00, y aunque el 77% invirtió en la actividad \$10,000 o menos, mientras que el 8.3% realizó gastos superiores a los cincuenta mil pesos (Figura 22), por lo cual el promedio fue de \$17,748.00.

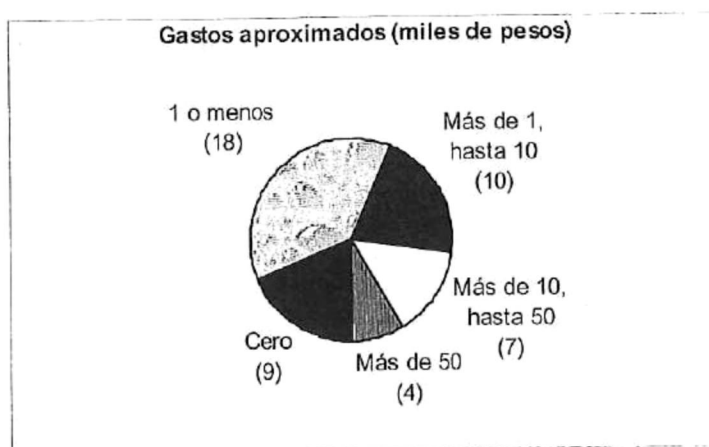


Figura 22. Gastos en la apicultura de 48 apicultores activos durante 2001.

Al obtener el balance de ingresos totales en la actividad menos los gastos realizados durante 2001 (Figura 23) se observa que la cuarta parte de los entrevistados obtuvo saldos negativos en la actividad, siendo el más bajo reportado de menos 32 mil pesos. Tres de los apicultores que tuvieron utilidades negativas están ubicados en el Valle de San Quintín, donde los rendimientos de miel son muy pobres y las colmenas tienen como principal función la polinización de cultivos. En otros casos se debe a que durante ese año se iniciaron en la apicultura, se realizaron inversiones de capital o simplemente no se obtuvo producción. El 52% obtuvo ingresos netos hasta por 10 mil pesos, en tanto que apenas un 23% de los apicultores tuvieron ganancias superiores a los 10 mil pesos durante 2001. La utilidad máxima reportada por un apicultor para ese año asciende a los 334,800 pesos.



Figura 23. Balance de ingresos en la apicultura durante 2001.

Las colmenas más usadas son las tipo Langstroth, ya que el 73.1% de los entrevistados emplea este tipo, mientras que el 26.9% maneja sus abejas en colmenas rústicas que generalmente construyen ellos mismos a partir de madera de desecho. El argumento más constante para el uso de colmenas tubo Langstroth es el hecho de que ésta es la colmena estándar que se consigue en California, y por lo tanto en la región, las dimensiones son estándar también para el material y equipo que se consigue. Quienes emplean colmenas rústicas lo hacen por el alto costo de las colmenas modernas y porque desconocen su manejo.

El 61.5% de los entrevistados no cambia las reinas de sus colmenas, por lo que el reemplazo de las mismas ocurre de manera natural. El 23.1% simplemente elimina las reinas que desea renovar para que las abejas generen una reina nueva. Únicamente el 15.4% de los entrevistados suele reemplazar las reinas de las colmenas mediante la introducción de reinas de origen conocido, y solamente cuatro entrevistados introdujeron reinas durante 2001. No obstante, 19 apicultores dijeron haber introducido reinas en alguna ocasión, la mayoría de raza italiana y solamente dos de ellos introdujeron tanto reinas italianas como caucásicas.

Las reinas procedieron en 10 casos de las distribuidas por el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana (PNPCAA-SAGARPA), 6 productores importaron reinas comerciales procedentes de Estados Unidos, y 3 las adquirieron en un criadero comercial en México.

A la pregunta sobre la razón más importante para realizar cambio de reinas, poco menos de la mitad de los entrevistados (48.1%) dijo desconocerla o no respondió la pregunta. El 46.2% afirmó que es importante para mantener la producción de las colmenas teniendo reinas jóvenes, o para mejorar la calidad genética de las abejas. Solamente el 5.7% indicó que esta práctica es importante para mantener la docilidad de las abejas.

Solamente cuatro entrevistados llevan registro escrito de sus actividades en el apiario, el 92.3% (48) no lleva ningún control por escrito. Tampoco es frecuente que los apicultores numeren sus colmenas, lo que ocurre en apenas el 17% de los casos. Además, La gran mayoría de los entrevistados no marca las reinas (96.2%), solamente dos entrevistados realizan esta práctica.

En la Figura 24 se observa que poco más de la mitad de los entrevistados (59.6%) emplea alimentación artificial para sus colmenas. Utiliza alimentación de sostenimiento el 55.8%, y la gran mayoría lo hace durante el invierno. Únicamente 3 productores (5.8%) utilizan alimentación estimulativa al final del período invernal o cuando tienen compromisos de polinización en fechas tempranas. La mayoría (67%) de quienes suministran alimentación artificial, lo hacen colocando miel o jarabe en un recipiente dentro del apiario, para que de ahí las abejas de todas las colmenas tengan acceso a este alimento, otros (16.1%) emplean alimentadores tipo Boardman, y el resto coloca el alimento sobre los bastidores, emplea alimentador tipo Dolittle o utiliza cuadro alimentador.

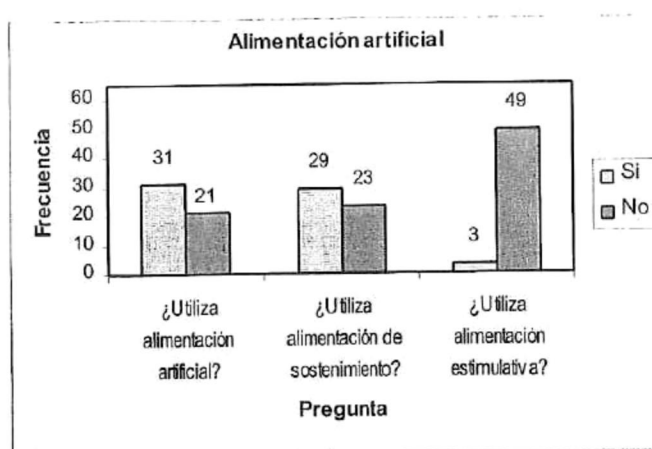


Figura 24. Frecuencia y tipos de alimentación artificial.

Casi todos los entrevistados (94.2%) han detectado problemas de plagas y/o enfermedades en sus colmenas. En todos estos casos se ha encontrado polilla. El segundo problema sanitario identificado por los apicultores es la varroasis, ya que 44.2% de los entrevistados ha detectado infestaciones de este parásito en sus colmenas. En tercer lugar, el 19.2% ha tenido colmenas infestadas por loque americana. El cuarto sitio es ocupado por la cría de cal y la loque europea, ya que el 17.31% de los entrevistados las han identificado en sus colmenas (Figura 25). Finalmente, el 44.2% reporta haber detectado algunos otros problemas por plagas y/o enfermedades. De estos otros problemas los más mencionados fueron las arañas, cachoras o lagartijas, hormigas y sapos; algunos entrevistados mencionaron también al ácaro traqueal, avispas, correcaminos, cucarachas, pájaro madrugador, sapos, tijerillas, ratones y zorrillos.

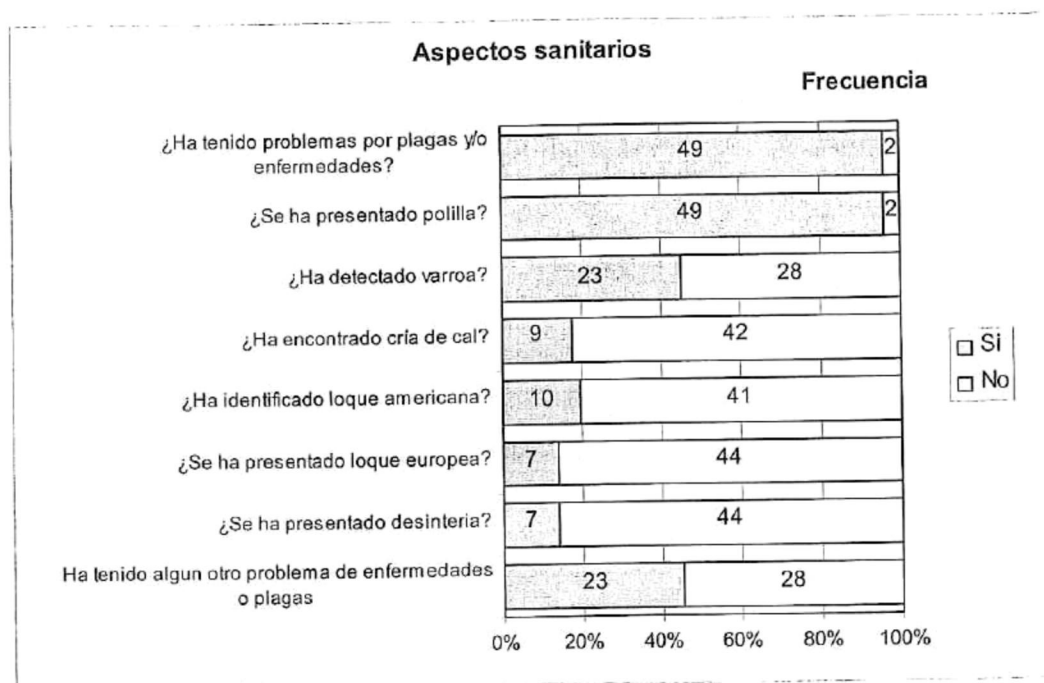


Figura 25. Plagas y enfermedades detectadas por los apicultores entrevistados.

Las épocas en que los entrevistados indicaron que se presentan los problemas sanitarios son variables (Cuadro 4) pero en general hay más problemas de este tipo durante el invierno y el verano, aunque se menciona que algunas enfermedades y plagas ocurren en cualquier época del año.

Cuadro 4. Número de menciones de los principales problemas sanitarios, de acuerdo a las épocas del año, según los productores entrevistados.

Época en la que se ha detectado	Polilla	Varroasis	Cría de cal	Loque americana	Loque europea	Disentería
Cuando escasea la floración	---	---	---	---	---	2
No recuerda	---	---	---	1	1	2
Invierno	---	3	6	4	3	3
Otoño	5	---	1	2	2	---
Verano	15	2	2	3	1	---
Primavera	4	1	4	4	2	---
Todo el año	13	19	---	2	2	---

El 71% de los entrevistados afirma que la época del año más difícil para la apicultura es el invierno, ya que el principal problema que los apicultores enfrentan es la escasez de alimento de acuerdo con el 78.9% de los entrevistados, algunos más indicaron que el mayor problema estacional es el calor excesivo del verano, o la muerte de abejas por agroquímicos en esta época (Figura 26).



Figura 26. Principales problemas en las épocas más difíciles para la apicultura.

En la mayoría de los casos, el control de la polilla se realiza mediante la limpieza de la colmena, como indicó el 63.3% de quienes la han detectado en sus apiarios. Algunos la controlan mediante el manejo de las colmenas (manteniendo colmenas fuertes); pero el 6.1% dijo que se combate con la limpieza y aplicando medicamento, sin aclarar cual.

Para controlar la varroasis el 69.6% de quienes la han detectado usa tiras de Apistán<sup>®</sup>, o productos como Fluvalín<sup>®</sup>, Maverick<sup>®</sup>, y Baybarol<sup>®</sup>. Pero el 26.1% no utiliza ninguna medida de control para este parásito, y hay quien afirma que lo controla mediante las prácticas de manejo de sus colonias, eliminando panales viejos, esterilizando colmenas antes de introducir nuevos enjambres y manteniendo sus colmenas fuertes. Dos de los productores que emplean tiras de Apistán<sup>®</sup> para el control de la varroasis utilizan las mismas tiras en más de una ocasión.

Existe un técnico asignado al Programa para el control de la varroasis en el PNPCAA, no obstante, no ha recibido capacitación en apicultura y sólo se encarga de monitorear la plaga, sin ser parte de una estrategia integral para su control. Existen dificultades de coordinación con los apicultores para efectuar el monitoreo (Notas de la Reunión de la Asociación “Mieles del Noroeste y los técnicos estatales del Programa para el Control de la Abeja Africana, Anexo 2). Se han encontrado niveles de infestación en las colmenas que son variables estacionalmente, pero generalmente de medios a bajos (Aguirre, Comunicación Personal<sup>5</sup>

Para el control de la cría de cal el 44% de quienes la han detectado emplea antibióticos, la tercera parte no usa ninguna estrategia, y el resto la controla utilizando estrategias de manejo.

Entre quienes reportan haber detectado loque americana, el 40% emplea antibióticos como estrategia de control; una proporción igual elimina las colmenas enfermas, 10% elimina cera y cría de colmenas enfermas y otro 10% no realiza ninguna práctica para el control de la enfermedad.

De los siete productores que han identificado loque europea, cuatro la combaten mediante el uso de antibióticos; el resto lo hace mediante prácticas de manejo, no utiliza ninguna estrategia o no lo recuerda.

Quienes han identificado problemas de disentería han utilizado antibióticos para su control (Terramicina y Diclorotetraciclina) en 6 casos y uno más no la controla.

---

<sup>5</sup> Aguirre B., A. 2002. Técnico del Programa para el Control de la Varroasis en las abejas en Baja California, SAGARPA, Mexicali, B. C.

Hay una amplia variación en el número de revisiones anuales que cada apicultor hace de sus colmenas, desde una en el caso de quienes solamente destapan sus colmenas al momento de la cosecha, hasta 29 ocasiones, cuando se realiza un manejo intensivo de las abejas. El promedio de revisiones que los entrevistados realizan es de 9.7, lo más común es que se realicen 8 revisiones durante el año. Únicamente el 7.7% de los entrevistados revisa las colmenas más de 20 veces al año.

Durante el mes de junio es cuando es más intenso el trabajo en la apicultura, ya que es entonces cuando la mayoría de los apicultores revisa sus colmenas. En la Figura 27 se observa la estacionalidad en el manejo de las colmenas ya que la frecuencia y el número de revisiones es mayor de marzo a septiembre, con una marcada reducción de la actividad durante el período invernal; entre agosto y enero nadie realiza más de dos revisiones mensuales.

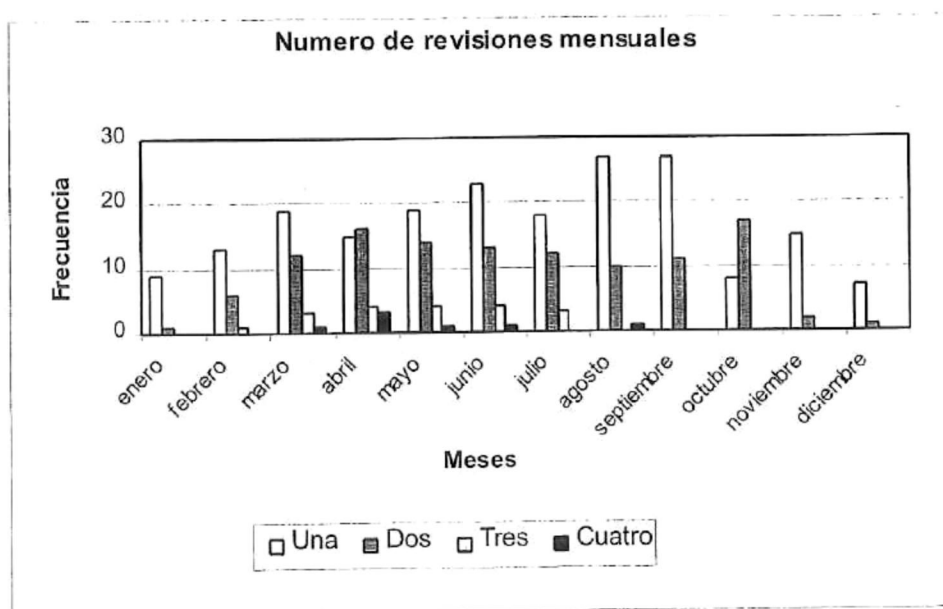


Figura 27. Revisiones mensuales de las colmenas y su frecuencia.

De acuerdo con lo que indicaron los apicultores, el período de cosecha se extiende de febrero a noviembre, aunque se concentra en los meses de mayo a septiembre, cuando se registra el 85.5% de las menciones de los meses de cosecha, siendo muy pocos quienes indican cosechar durante los primeros y últimos meses del año (7.5% de las menciones en cada caso). El mes más frecuentemente mencionado como época en que se cosecha fue junio, con el 23.2%. Al analizar la

temporada de cosecha con las épocas de floración de las plantas silvestres asociadas a las abejas se observa la asociación entre el pico de floración del mes de mayo con la mayor frecuencia de cosecha durante junio (Figura 28).

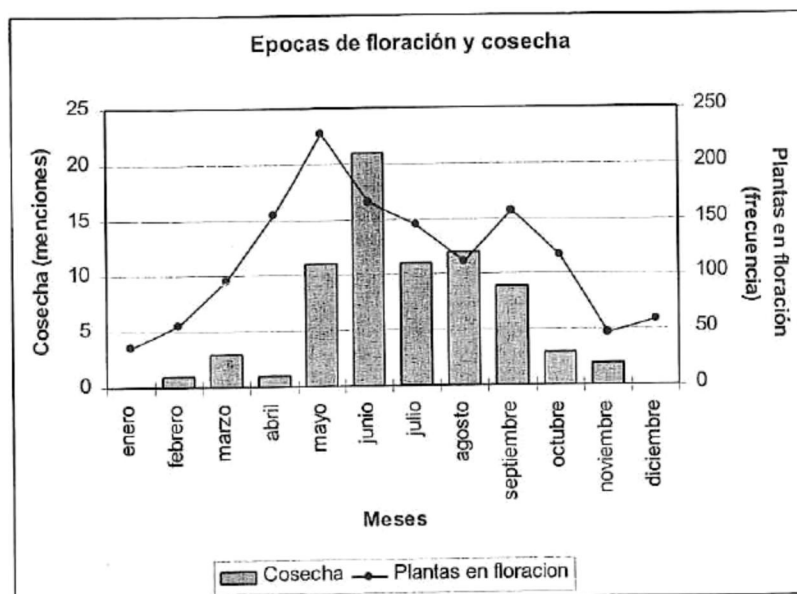


Figura 28. Periodos de cosecha y cantidad de plantas en floración en el norte de Baja California.

Las producciones de miel son variables, de acuerdo con los entrevistados la producción promedio anual oscila entre 0 y 30,000 kg., con una media de 1,402 kg por apicultor. En algunos casos ésta es baja porque el objetivo primordial de la actividad apícola es la polinización de cultivos. El 50% de los entrevistados obtiene produce entre 51 y 500 Kilogramos, y la quinta parte (21%) tiene producciones superiores a los 500 kg en promedio. El rendimiento medio por colmena es de 13 kg de miel, con un mínimo de 0 y un máximo de 40 kg., La mayor parte de los entrevistados (53.9%) obtiene promedios por colmena que oscilan entre los 6 y los 15kg por colmena (Figura 29).

No obstante, algunas colmenas llegan a producir rendimientos inusualmente altos, sea por condiciones de fortaleza de las mismas, buen manejo, condiciones ambientales excepcionalmente favorables o la combinación de estos factores. De este modo, el rendimiento récord que los apicultores entrevistados han obtenido en una sola colmena es de 38.8 kg, con un máximo de 160 y un mínimo de 6 kg. El promedio máximo por colmena cuando se obtuvieron los rendimientos

totales más altos ha sido de 19.6 kg, el mínimo ha sido 1 kg, y el máximo 60 kg. En el 63.5% de los casos de 6 a 30 kilogramos (Figura 29).

El rendimiento promedio por colmena durante los peores años osciló entre los 0 y 17 kg, promediando 6.6 kg, y sólo el 44% de los productores han obtenido rendimientos por colmena superiores a los 5 kg.

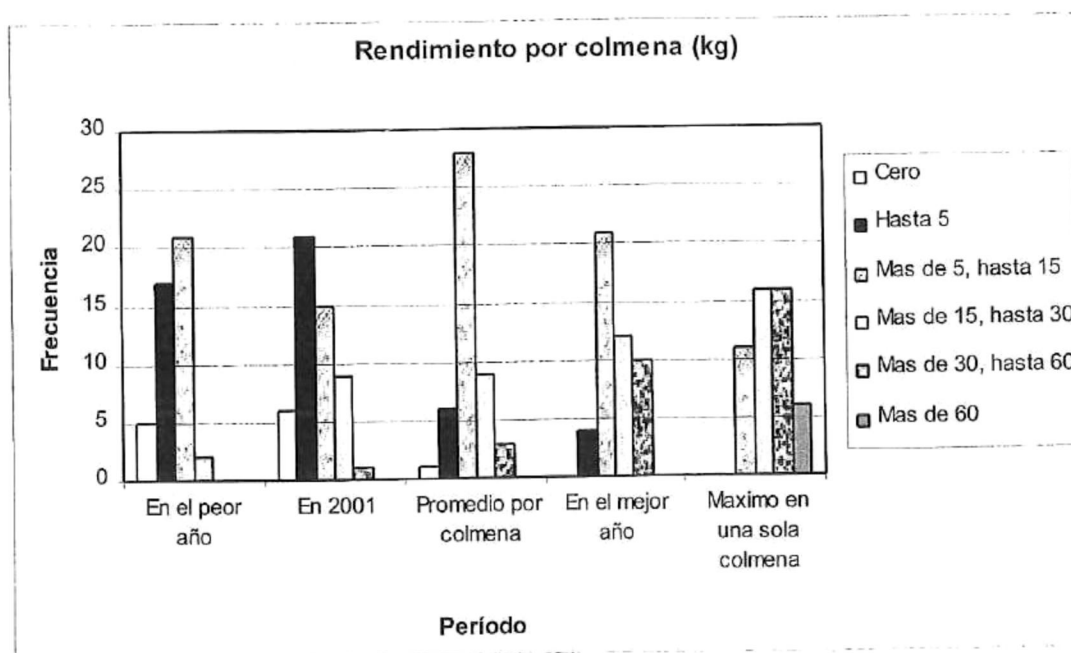


Figura 29. Rendimientos medios por colmena durante 2001, mínimo, máximo, promedio y récord en una sola colmena.

Los rendimientos máximos y mínimos tuvieron que ver con diferentes factores, pero el más frecuentemente mencionado, sea como factor que favorece o desfavorece la producción fue la lluvia. En segundo lugar se mencionó al manejo como motivo determinante en la obtención de los rendimientos más elevados, o la falta de él como determinante para las producciones más bajas (Figura 30).

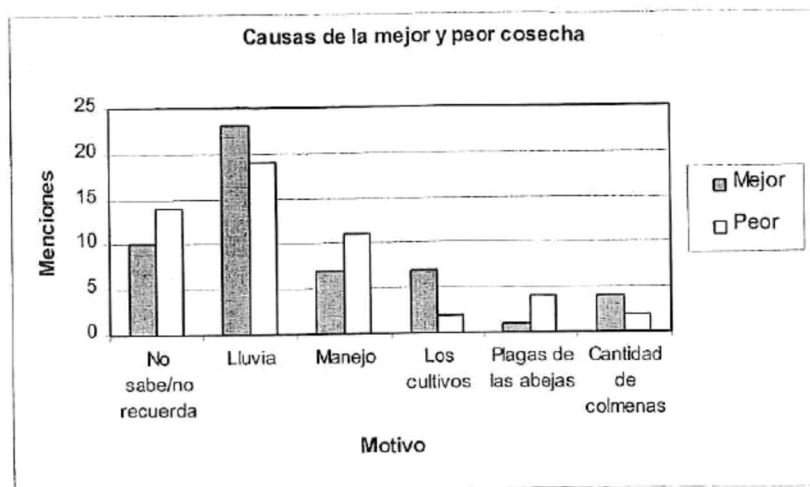


Figura 30. Motivos más frecuentes para la mejor y peor cosecha de miel mencionados por los apicultores entrevistados.

Considerando la importancia que tienen las condiciones ambientales para determinar los rendimientos de miel, se preguntó al productor cuando fue que se obtuvieron los rendimientos máximos, mínimos y el récord para una sola colmena (Figura 31). Sobresale el hecho de que ningún entrevistado mencionó a 1999 como el año más productivo, y que 2001 fue para el 40.4% de los casos el año en el que se obtuvo el rendimiento récord para una sola colmena, pero para 44.2% fue el año menos productivo.

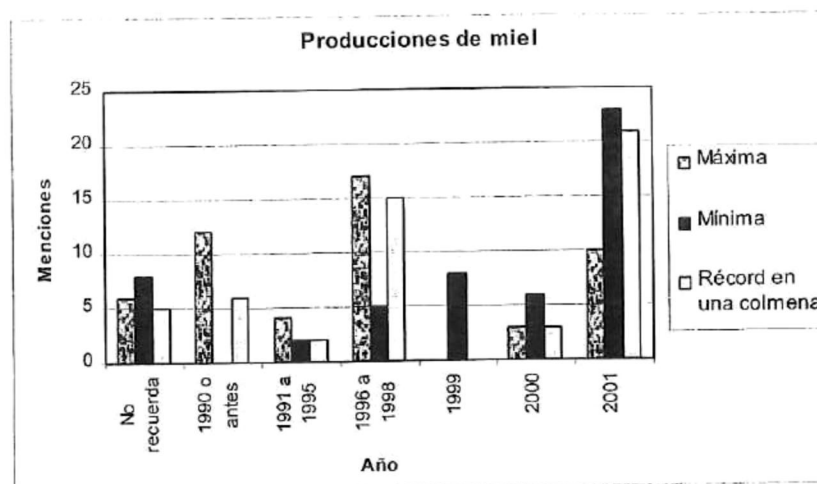


Figura 31. Años en que se obtuvieron las producciones máximas y mínimas de miel, y la máxima producción en una sola colmena.

En relación con la posesión de equipo de protección, el 94% de los entrevistados cuenta con velo para el manejo de sus colmenas, el 86.5% dispone de ahumador, y el 67% de los entrevistados cuenta con guantes, aunque únicamente el 38.5% indicó tener overol como parte de su equipo de protección en el trabajo. Como parte del equipo de manejo, el 69.2% de los entrevistados tiene espátula, el 44.2% cuenta con cepillo para abejas. Solamente 42.3% tiene extractor de miel, y cuchillo desoperculador apenas el 34.6%. No obstante, poco más de la mitad de los entrevistados (51.9%) cuenta con vehículo de trabajo que puede emplear en las actividades apícolas. Únicamente la cuarta parte de los productores tiene excluidores de reinas, y solo el 13% dispone de tapas negras para cosechar y trampas para polen. En la fecha de la entrevista el 90.3% de los entrevistados disponía de colmenas vacías (Figura 32).

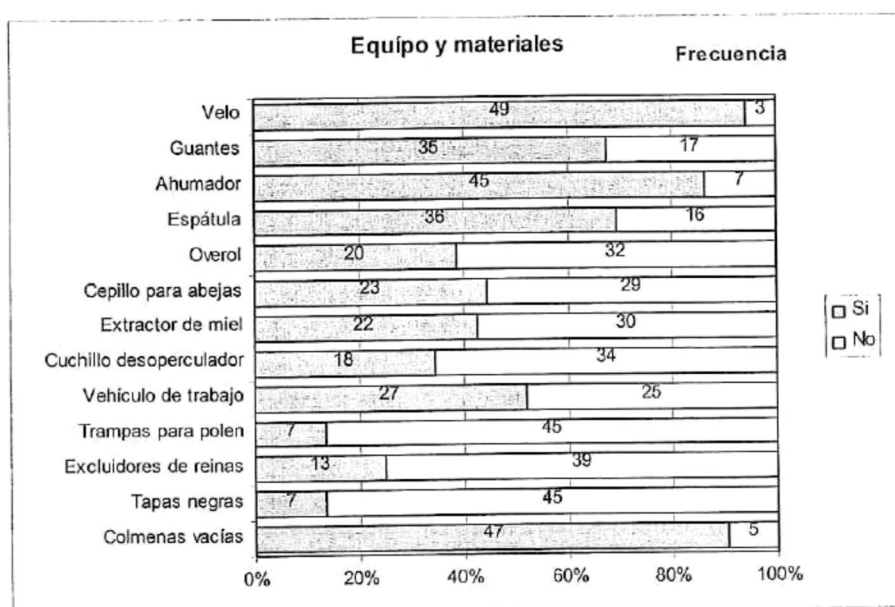


Figura 32. Posesión de material y equipo apícola.

La comercialización de la miel se lleva a cabo principalmente en el propio domicilio del productor (61%), aunque la quinta parte de los apicultores no vende la miel (19.3%), si la cosecha, la utiliza para consumo de su familia. Algunos productores (17.3%) comercializan su producto principalmente en negocios de la región y a revendedores que le compran por volumen. Solamente un productor indicó que exporta la mayor parte de la miel que produce. El precio de venta de la miel osciló entre los 10 y los 60 pesos, promediando \$33.4, el 62% de los productores vendió su miel a \$30.00/kg o más.

La mayoría de los entrevistados (59.6%) no recupera la cera de sus colmenas, poco más de la quinta parte (23.1%) la funde y la cambia por cera estampada; quienes la comercializan (13.6%) la venden a compradores locales o en los Estados Unidos. Solamente dos de los entrevistados (3.8%) cuentan con estampadora, por lo que procesan ellos mismos su cera.

Entre los otros productos que los apicultores dijeron comercializar, además de los servicios de polinización se encuentran miel en secciones en dos casos y solamente en un caso el productor afirmó vender polen y jalea real cuando se lo solicitaban con antelación.

Todos los productores indicaron que la producción se vende bien en el canal de comercialización que usan actualmente. Ninguno manifestó tener problemas para la venta de este producto; de hecho al menos cuatro productores entrevistados compran miel para venderla al menudeo, ya que su producción no les alcanza para cubrir la demanda.

La mayoría (51.9%) de los entrevistados indica que alguna vez ha solicitado apoyo gubernamental para el desarrollo de la actividad apícola. De ellos, el 55.6% lo recibió. Las solicitudes han sido remitidas aproximadamente en la misma proporción a la Secretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno del Estado (SEFOA), y a la Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA).

Al preguntar a los apicultores cuál perciben que ha sido la mayor limitación productiva, la mayor parte (57.7%) dijo que ésta ha sido de tipo ambiental, básicamente por el clima y la consecuente escasez de flora melífera. Poco menos de la quinta parte (19.2%) indicó que la muerte de abejas por agroquímicos ha representado el mayor factor limitante. Para el 9.6% la principal restricción productiva ha tenido que ver con la capacitación técnica. El 7.7% indicó que la mayor limitante ha sido económica, que tiene que ver con la falta de créditos e infraestructura productiva para el desarrollo de la actividad. Finalmente, el 5.7% manifiesta que la mayor restricción ha sido biológica, relacionándose con plagas y enfermedades de las abejas.

Los cuatro apicultores que se han retirado recientemente de la apicultura, y que fueron entrevistados, indicaron haber dejado la actividad por problemas asociados con alergias al

veneno, baja productividad de las abejas (atribuidos a problemas de plagas, escasez de floración y falta de apoyos gubernamentales) y a conflictos con los vecinos.

De los apiarios visitados el 77.42% se encuentran a menos de 300 metros de viviendas, caminos y/o corrales, y únicamente el 6.5% está ubicado a una distancia superior a los 600 metros. La mayoría de los apiarios (54.8%) se ubican a una distancia a un camino pavimentado de entre 300 metros y 1 kilómetro, en tanto que el 19.3% están a menos de 300 metros de una carretera asfaltada.

Los apiarios visitados se ubican a la sombra en el 45.2% de los casos, a media sombra están el 38.7%, y a pleno sol 16.1%. En 9 casos (29%) las colmenas se encuentran colocadas bajo una estructura construida específicamente con el fin de brindar sombra total o parcialmente a las mismas. En el 45% de los apiarios las colmenas se encuentran colocadas sobre bases que son comunes para dos o más de ellas. En el 38% de los casos las colmenas están dispuestas sobre bases individuales, y en un 16.1% de los apiarios se encuentran colocadas sobre el suelo.

De acuerdo con las observaciones realizadas, en 61.3% de los apiarios las colmenas se encuentran en condición regular, 22.6% en mal estado, y las colmenas se clasificaron en buen estado en el 16.1% de los casos.

### **5.3.1. Africanización de las abejas.**

La defensividad de las abejas durante las visitas a los apiarios se considera baja, en 15 apiarios se clasificó como 1, que significa que las abejas no mostraron irritación al caminar frente a las colmenas; en 11 sitios como 2, lo que significa que muy pocas abejas mostraron irritación cuando se caminó dentro del apiario. Las abejas se irritaron notablemente al caminar dentro del apiario en dos casos, por lo que la defensividad se clasificó como nivel 3. El nivel 4 fue cuando algunas abejas se mostraron irritadas aún antes de caminar dentro del apiario. Apenas en un apiario las abejas se mostraron muy irritadas y atacaron inmediatamente al llegar al apiario (Figura 33).

La observación anterior coincide con el hecho de que únicamente el 15.4% de los entrevistados manifiesta haber notado cambios en la conducta de las abejas atribuibles al proceso de africanización, en tanto que el 84.6% de los entrevistados indica que no ha notado cambio alguno que pueda deberse a este fenómeno.



Figura 33. Defensividad de las abejas en los apiarios visitados (1, abejas muy dóciles, que no muestran irritación al caminar entre las colmenas... 5, abejas muy defensivas, que atacaron inmediatamente al llegar al apiario).

Para obtener información morfológica de las abejas, se aplicó la técnica FABIS (Sylvester y Rinderer, 1987) a un total de 102 muestras, de las cuales 87 correspondieron a colmenas manejadas, de cuatro de los cinco municipios de la entidad y 15 fueron colmenas o enjambres silvestres localizados en las inmediaciones de los apiarios, o en la zona urbana de la Ciudad de Mexicali. La ubicación de los sitios donde se colectaron las muestras se presenta en la Figura 34.

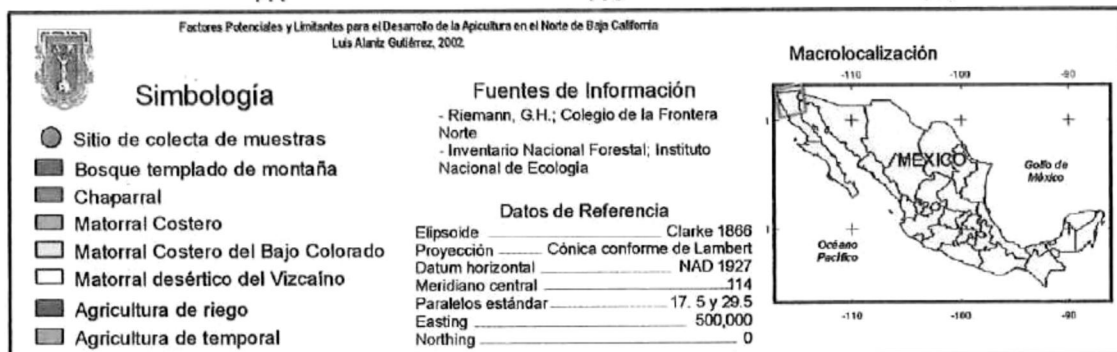
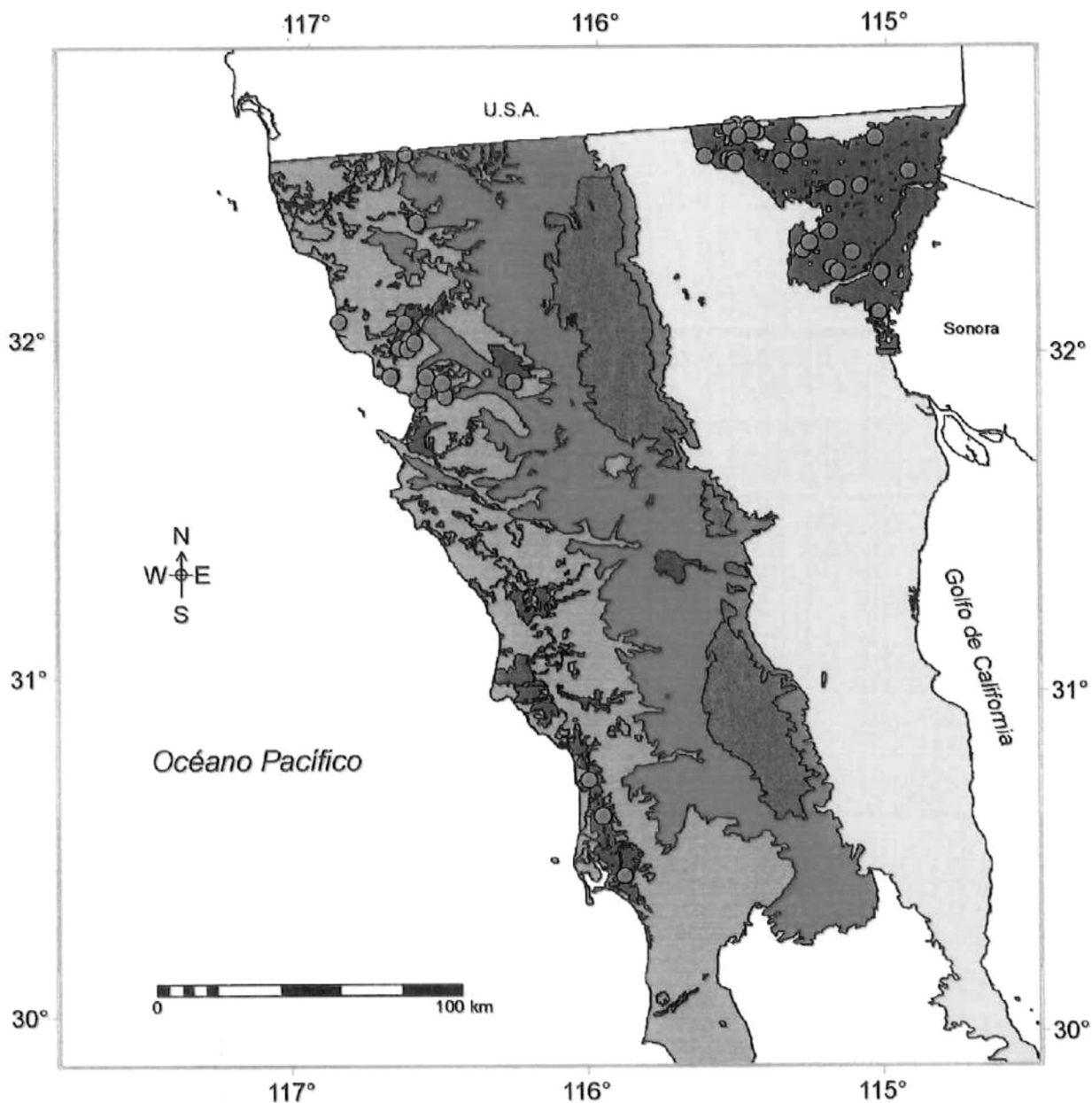


Figura 34. Mapa de tipos de vegetación y sitios de colecta de muestras.

Del total de abejas analizadas, el 74.5% resultó con morfotipo africanizado, y el 25.5% fue clasificado como de morfotipo europeo. Al analizar los datos por municipio, sobresale el hecho de que para Mexicali se presenta un 91.4 de morfotipos africanizados, mientras que para Ensenada se clasificaron como africanizadas el 56.9% de las muestras (Cuadro 5). También resulta interesante que en el Valle de San Quintín se hayan encontrado elevadas proporciones de morfotipos africanizados, particularmente en el sitio de muestreo mas sureño (Figura 34).

Cuadro 5. Total de Muestras Analizadas y Proporción de Morfotipos Africanizados y Europeos en cuatro municipios del norte de Baja California, 2002.

Municipio	Muestras Analizadas		Morfotipo Africanizado		Morfotipo Europeo	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Ensenada	38	37.3	20	52.6	18	47.4
Mexicali	58	56.9	53	91.4	5	8.6
Rosaríto	2	1.9	0	0	2	100
Tecate	4	3.9	3	75	1	25
Total	102	100	76	74.5	26	25.5

En el Cuadro 6 y la Figura 33 se presentan las longitudes promedio de ala y fémur en las 1020 abejas analizadas. Sobresale el hecho de que el promedio de la longitud de ala de las abejas silvestres colectadas en la zona costa resultó mayor que el de las abejas de manejadas en la misma zona, pero el tamaño promedio de fémur fue superior en las abejas manejadas que en las silvestres en ambas regiones. El tamaño de ala de las abejas de la zona costa (incluye los municipios de Ensenada, Rosaríto, y Tecate) es significativamente superior al de las abejas colectadas en el Valle de Mexicali (Cuadro 7). También se encontraron diferencias significativas para la longitud de fémur por región (Cuadro 8). El factor manejo no mostró diferencias significativas para ninguna de las variables.

Cuadro 6. Promedios de longitud de ala y fémur de las abejas analizadas.

Grupo	N	Largo de ala	Largo de fémur
Promedio total	1020	8.906	2.507
Costa manejadas	380	8.989	2.525
Costa silvestres	60	9.028	2.515
Mexicali manejadas	490	8.846	2.495
Mexicali silvestres	90	8.800	2.486

Cuadro 7. Análisis de varianza para las longitudes de ala por región y tipo de colonia.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	p
<b>Región</b>	<b>1</b>	<b>0.422</b>	<b>0.422</b>	15.1	<b>0.0002</b>
Tipo de colonia	1	0.000	0.000	0.0	0.9462
Interacción (Región * Tipo de colonia)	1	0.023	0.023	0.8	0.3711
Error	98	0.028	0.028		

Cuadro 8. Análisis de varianza para las longitudes de fémur por región y tipo de colonia.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	p
<b>Por región</b>	<b>1</b>	<b>0.010</b>	<b>0.010</b>	<b>4.6</b>	<b>0.0339</b>
Tipo de colonia	1	0.001	0.001	0.5	0.4786
Interacción (Región * Tipo de colonia)	1	0.000	0.000	0.0	0.9943
Error	98	0.229	0.002		

El análisis discriminante para las longitudes promedio de ala y fémur mostró significancia al clasificar las muestras por morfotipo (Cuadro 9). El porcentaje de asignación correcto al usar morfotipo como variable clasificatoria definió asignadas correctamente al 100% de las muestras previamente identificadas como africanizadas, aunque el 32% de las muestras identificadas como europeas se ubicaron como asignadas incorrectamente (Cuadro 10).

Cuadro 9. Resultados del análisis discriminante para morfotipo.

	Lamda de Wilks	F <sub>(1,99)</sub>	P
<b>Largo de ala</b>	<b>0.7135</b>	<b>52.8957</b>	<b>0.0000</b>
Largo de fémur	0.4727	1.6418	0.2031
<b>Total</b>	<b>0.4650</b>	56.942 [F <sub>(2,99)</sub> ]	<b>0.0000</b>

Cuadro 10. Matriz de asignación por morfotipo.

	Grupo	Clasificación esperada		Total analizadas	Porcentaje de asignación correcta
		Africanizadas (p=0.745)	Europeas (p=0.2549)		
Clasificación observada	Africanizadas	76	0	76	100
	Europeas	6	20	26	76.92
	Total	82	20	102	94.12

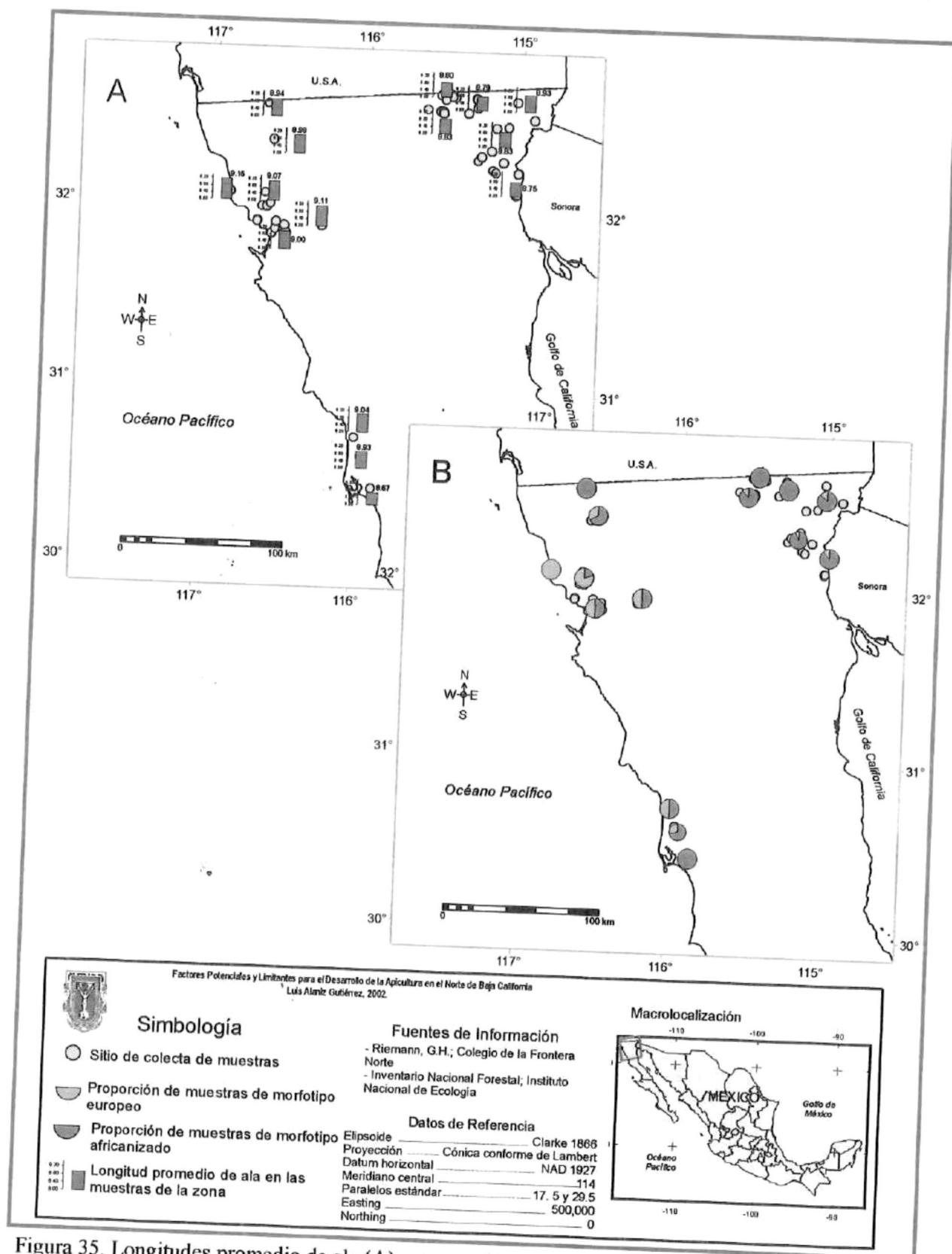


Figura 35. Longitudes promedio de ala (A) y proporción de morfotipos africanizados y europeos (B), en las muestras analizadas por subregion.

#### 5.4. Potencialidades y limitantes de la apicultura

El análisis de ventajas y desventajas de la actividad en la zona de estudio integra los aspectos que favorecen y los que desfavorecen la apicultura (Cuadro 11). En este análisis se obtuvieron un total de 18 factores positivos u oportunidades que favorecen la apicultura y 39 factores negativos, que limitan o desfavorecen la actividad. En el aspecto económico se identifican el mayor número de elementos positivos, seguido de las condiciones biofísicas. Esto quiere decir que la apicultura en Baja California muestra un potencial natural y económico. Es interesante observar que la mayor cantidad de limitantes identificadas se encontraron en el aspecto social-cultural, seguido por el administrativo-legal, lo que puede ser una señal favorable para la actividad. Esto indica que lo necesario para fomentar la apicultura en el estado radica en elementos de capacitación y educación, tanto a nivel del productor y consumidor como del funcionario público, así como un sistema gubernamental y administrativo que la fomente, con la menor cantidad posible de limitaciones.

Sin embargo, cuando se desglosan los problemas identificados por los entrevistados (Cuadro 12) la mayor cantidad se ubican como factores biofísicos (climáticos y plagas) a los cuales es necesario adaptarse, incorporándolos en las estrategias de manejo (más que intentar modificar o controlar). Ello implica que aún habiendo limitaciones naturales, mediante estrategias de manejo es posible mitigarlos, pero sobretodo aprovechar y potenciar los elementos positivos para fomentar el desarrollo de la actividad.

El manejo de la apicultura se simplifica cuando se observa, en el Cuadro 12, que los actores responsables de atender la problemática son básicamente las instituciones del sector agropecuario (sólo dos), los propios apicultores y en algunos casos otras instituciones encargadas de la promoción del desarrollo en zonas rurales o la sociedad en su conjunto (sólo tres). Por lo tanto la organización necesaria es operativamente menos compleja que en otras actividades.

El modelo que se presenta en la Figura 36 discrimina la situación actual de la potencial o ideal. La situación actual se considera negativa (lado izquierdo de la figura) porque mantiene la productividad de la actividad a un nivel muy bajo, como sucede ahora. Esto genera poco interés

en ella y en consecuencia poca organización, entre los apicultores, al interior de la propia unidad de producción apícola, así como entre y dentro de las instituciones encargadas de promoverla. Lo anterior genera un escaso nivel de capacitación y tecnificación que repercute en la baja productividad y la subutilización de los recursos nectario-poliníferos.

El modelo alternativo o positivo (lado derecho de la figura) requiere la participación de uno o varios agentes líderes, que pueden ser las propias instituciones promotoras del desarrollo o una de ellas (el PNPCAA), y los apicultores más tecnificados. Estos agentes deberán estimular la organización a dos niveles: la coordinación dentro y entre las instituciones responsables de la promoción, como entre los apicultores, con el fin de utilizar los mecanismos existentes y generar nuevas estrategias de capacitación. También se deberán promover acciones de divulgación y validación tecnológica que junto con la capacitación permitan incrementar la productividad en el sector apícola, y las estrategias de comercialización, distribución y consumo de los productos y subproductos de las abejas. Lo anterior conducirá a la utilización óptima de los recursos florísticos, lo que favorecerá la continuación del mejoramiento en el sistema.

Cuadro 11. Análisis de ventajas y desventajas de la apicultura en el Norte de Baja California (Continúa...).

CONDICIONES	POTENCIALES	LIMITANTES
BIOFÍSICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diversidad de plantas melíferas, aunque no sean abundantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La flora nativa no es exuberante y la cantidad y calidad de la floración varía de un año a otro.</li> <li>• Se conoce poco acerca de la flora melífera de Baja California.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay agricultura en el estado (7.3% de la superficie estatal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La superficie agrícola con cultivos nectario-poliníferos no es muy grande (0.9% del total estatal).</li> <li>• Hay poca cultura en el uso de abejas para la polinización de cultivos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La africanización puede ser una oportunidad para incrementar el nivel tecnológico de la actividad misma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede tener impacto social negativo, las autoridades niegan que el proceso esté ocurriendo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La varroasis no ha devastado la apicultura local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muchos productores no saben que es un problema y la mayoría no lo trata</li> </ul>
SOCIALES-CULTURALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cosecha de miel silvestre es una actividad que tiene alguna tradición indígena y local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cosecha de miel silvestre no es una actividad común</li> <li>• Un colector de miel silvestre difícilmente se convierte en apicultor.</li> <li>• La actividad puede causar incendios, y los colectores corren importantes riesgos si se realiza sin precaución.</li> <li>• No hay un plan de manejo especial para esta actividad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una tendencia mundial para el consumo de alimentos orgánicos, saludables y poco procesados que además sean producidos artesanalmente y que su venta beneficie a los productores locales y de sectores menos beneficiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta miel es más cara que las mieles comerciales y otros edulcorantes.</li> <li>• La demanda proviene principalmente de países desarrollados y no existe un sistema de compra-venta internacional.</li> <li>• La mayoría de los consumidores nacionales no podrían consumirla habitualmente.</li> <li>• No se diferencian las mieles ni por su origen, ni por calidad, ni por su forma de cosecha.</li> <li>• La miel cristalizada se confunde con miel adulterada.</li> <li>• No ha habido continuidad en las campañas de difusión sobre el consumo de miel de calidad.</li> </ul>

Cuadro 11. (...Continuación...).

CONDICIONES	POTENCIALES	LIMITANTES
ECONOMICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay intermediarios, o son pocos. En su mayoría los productores venden directamente al consumidor, por lo que el precio local de la miel es alto (30 pesos / kg en promedio).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este precio es más alto que el precio nacional e internacional (alrededor de 15 pesos el kilo), por lo que la comercialización fuera del estado no es atractiva.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La situación geográfica para exportar la miel es favorable porque la condición de frontera y la existencia de un puerto.</li> <li>Debido a que no se exporta, el precio de la miel que se paga a los productores no esta directamente sujeto a las fluctuaciones del mercado internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la práctica no es atractivo exportar la miel porque los precios fuera de la región son más bajos.</li> <li>Los productores en general no están preparados para satisfacer un mercado internacional de miel que es muy exigente.</li> <li>La apertura fronteriza a los productos agropecuarios puede inducir precios más bajos de la miel en la región.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es una actividad que puede iniciarse con baja inversión (1000 pesos por colmena) económica, requiere fundamentalmente de capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La población no conoce los sistemas de financiamiento para pequeños productores diversificados.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se requiere mucha infraestructura y equipo para empezar un proyecto apícola diversificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay proveedores locales de material y equipo especializado. Necesariamente hay que comprar en San Diego, California o en el interior del país.</li> </ul>
ADMINISTRATIVAS- LEGALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha reconocido hasta la fecha la presencia de africanización en el ámbito estatal.</li> <li>El PNCAA tiene recursos limitados y canaliza una buena parte de ellos al control de enjambres en la zona urbana de Mexicali.</li> <li>El PNCAA no tiene presencia en otros municipios.</li> <li>Los técnicos no siempre están capacitados para brindar asistencia técnica en apicultura</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen programas del gobierno estatal y federal para apoyar la apicultura (como Alianza para el Campo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los programas están desarticulados, y no tienen incidencia sobre todos los apicultores.</li> <li>Los técnicos no siempre están capacitados para brindar asistencia técnica en apicultura.</li> <li>En ocasiones estos programas se utilizan como campañas políticas, desvirtuándolos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe una iniciativa de ley apícola del estado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha aprobado</li> </ul>

Cuadro 11. (...Continuación).

CONDICIONES	POTENCIALES	LIMITANTES
TECNOLOGICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede adquirir material y equipo en los Estados Unidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No todos los productores tienen la posibilidad de ingresar a Estados Unidos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen algunos productores con elevada preparación técnica que pueden ser promotores de la tecnificación en el sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los productores de más escasos recursos se muestran renuentes a la adopción de innovaciones tecnológicas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tipo de colmena más usado es el Langstroth, para el que hay una amplia variedad de equipo en Estados Unidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A nivel nacional el tipo de colmena más usado es el Jumbo, comprar equipo en el interior del país tiene complicaciones.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es posible controlar la africanización mediante en reemplazo de reinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No ha habido distribución de reinas por el sector oficial desde hace varios años</li> <li>• La mayoría de los productores cambia reinas por problemas administrativos (complicaciones en el traslado), por desconocimiento de los beneficios de esta técnica, por falta de un sitio donde adquirirlas o porque es ilegal importarlas.</li> </ul>

Cuadro 12. Problemas de la apicultura en el Norte de Baja California, sus causas y actores responsables de atenderlos (Continúa...).

CONDICIONES	PROBLEMA	ZONA <sup>1</sup>	CAUSA	ACTOR (ES) RESPONSABLE (S)
A) BIOFISICAS	1. Temperaturas excesivas en el verano	Mexicali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural (clima)</li> </ul>	No aplica
	2. Sequías frecuentes e impredecibles	Mexicali, aunque en la Costa por la poca superficie agrícola irrigada, es más importante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural (clima)</li> </ul>	No aplica
	3. Africanización	Mexicali ( 92%) en la Costa (50%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error humano de mediados del siglo pasado</li> </ul>	Todos, sociedad en general
	4. Varroasis	Mexicali y Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural (plaga)</li> </ul>	Todos
	5. Otras enfermedades y plagas (polilla, bacterias y hongos)	Mexicali y Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural (plagas y enfermedades)</li> </ul>	Todos
B) SOCIALES-CULTURALES	1. Poca valoración de la sociedad para la actividad apícola	Mexicali y Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es una actividad tradicional ancestral</li> <li>Siempre se ha considerado una actividad secundaria</li> </ul>	Sociedad en general
	2. Poco consumo de miel	Mexicali y Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay una cultura para el consumo de miel</li> <li>Poca penetración de los programas gubernamentales que han fomentado el consumo de miel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAGARPA</li> </ul>
	3. Robo y destrucción de colmenas	Mexicali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poca valoración hacia la apicultura</li> <li>Insuficiente vigilancia</li> </ul>	Apicultores, SAGARPA, Autoridades de Seguridad Pública

<sup>1</sup> Mexicali se refiere al Valle de Mexicali y Costa se refiere a todo el estado al norte del paralelo 30°.

Cuadro 12. (...Continuación...).

CONDICIONES	PROBLEMA	ZONA	CAUSA	ACTOR (ES) RESPONSABLE (S)
C) ECONOMICAS	1. Dificultad para adquirir insumos y equipos	Mexicali y más evidente en la Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de agentes de distribución local</li> <li>• Fuentes de financiamiento muy dirigidas a empresarios formales</li> <li>• Poca presencia de instituciones (FIRA, ONG's, SEDESOL) que podrían financiar a pequeños productores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciativa privada</li> <li>• SAGARPA/SEFOA (Alianza para el Campo)</li> <li>• La mismas instituciones</li> </ul>
	2. El mercadeo de la miel no es el óptimo (calidad, precio, presentación, distribución)	Mexicali y Costa	• Porque la actividad es secundaria	Todos
D) ADMINISTRATIVAS-LEGALES	1. No existe un padrón completo de apicultores	Mexicali y Costa	• Falta de coordinación entre las instituciones	SEFOA/SAGARPA
	2. Restricciones en la importación de material genético	Mexicali y Costa	• Centralismo, no actualizar las normas	SAGARPA, (Centro Nacional de Constatación de Salud Animal de la Dirección General de Ganadería)
	3. No hay una declaratoria oficial que reconozca la presencia de abejas africanas	Mexicali y Costa	• Inexplicable (estrategia política, falta de recursos para enviar muestras, ausencia de personal capacitado, falta de visión integral del problema por parte de las autoridades, entre otras)	SAGARPA (PNCAA)

Cuadro 12 (...Continuación).

CONDICIONES	PROBLEMA	ZONA	CAUSA	ACTOR (ES) RESPONSABLE (S)
E) TECNOLOGICAS	1. Falta de capacitación diferenciada según las necesidades de los tres tipos de apicultores y los colectores de miel silvestre	Mexicali y Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>No ha habido asistencia técnica</li> <li>No hay técnicos preparados</li> </ul>	SAGARPA
	2. No se utiliza alimentación para estimular el incremento de la población de abejas antes de la floración	Mexicali y Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconocimiento de las bondades de esta técnica</li> <li>Épocas de floración sujetas a variación por factores climáticos.</li> <li>Poco conocimiento de la flora melífera y los momentos óptimos para estimular las colmenas en función de los picos de floración.</li> </ul>	Apicultores
	3. Muerte de abejas por agroquímicos	Más frecuente en Mexicali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fumigaciones agrícolas, elevado uso de agroquímicos.</li> <li>Poca comunicación entre los apicultores y los agricultores.</li> </ul>	Apicultores-Agricultores

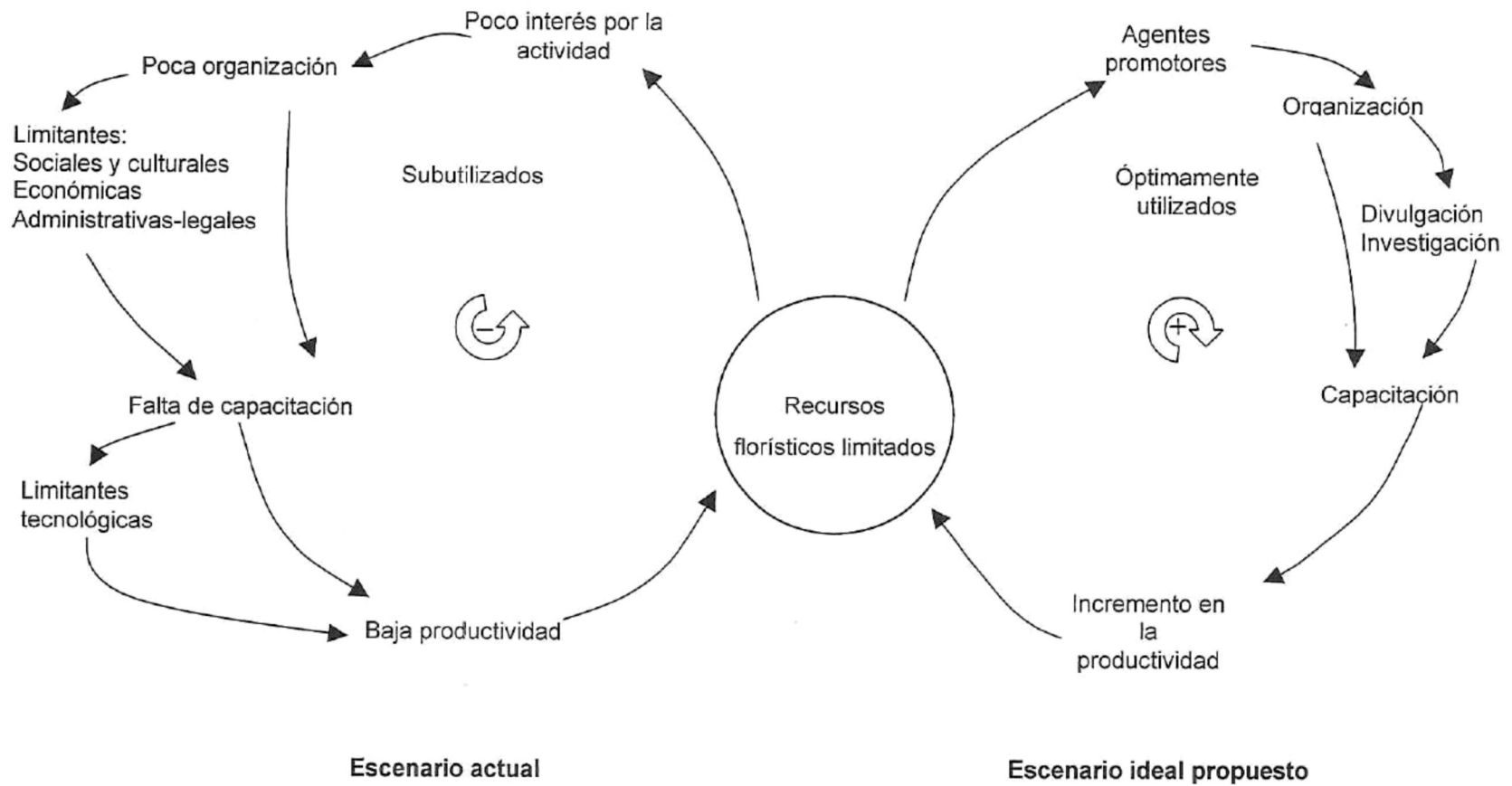


Figura 36. Modelo de la situación actual y la propuesta en el sector apícola de Baja California (ver Cuadro 11 y sección 5.5).

## 5.5. Recomendaciones

A partir del modelo de la situación actual y propuesta de la apicultura en el norte de Baja California se proponen alternativas para la solución de cada uno de los problemas identificados por los entrevistados:

### Referente a los aspectos biofísicos

#### 1. Temperaturas excesivas en el verano.

- Los apicultores deberán asegurarse de que las colmenas tengan espacio suficiente para la cantidad de abejas, particularmente de mayo a septiembre.
- Proveer a las colmenas de sombra o cubrirlas con ramas (habitualmente se hace con "cachanilla" (*Pluchea sericea*) en el Valle de Mexicali).
- Proveer del espacio suficiente en la piquera para la adecuada ventilación de la colmena.
- Asegurarse de que en las inmediaciones del apiario haya una fuente de agua fresca para garantizar el abasto de las colmenas.
- En conjunto con instituciones de investigación locales y nacionales instrumentar un programa de selección de materiales genéticos sobresalientes por su docilidad, resistencia a enfermedades y productividad para las condiciones del Valle de Mexicali como lo indica el programa de los recursos genéticos pecuarios (Quezada-Euán et al. 2000).

#### 2. Sequías frecuentes e impredecibles.

- Que los programas de fomento a la apicultura reconozcan el papel de la misma como una actividad complementaria.
- Fomentar que las familias incursionen además en actividades de traspatio que les provean de alimentos e ingresos adicionales. Esto se puede lograr a través de la serie de programas oficiales existentes de desarrollo social y fomento agropecuario, que ya existen, aunque no de manera particular en la apicultura.
- Explorar el mercado y las formas de incrementar los rendimientos de polen, jalea real, propóleos, apitoxinas, así como productos cosméticos y medicinales elaborados a partir de

cera, miel y propóleos como ha sucedido en países como China (Shenglu *et al*, 2002).y Cuba donde el gobierno ha invertido mucho en la diversificación rural.

- Que los apicultores convengan con la “Fundación Produce” que se experimente la movilización de colmenas en distintas regiones y fechas, para evaluar la productividad de la zona en su conjunto. Este estudio puede servir como base para dicho trabajo.

### 3. Africanización

- Los productores deberán cambiar reinas y reubicar apiarios, como lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ZOO-1994 (Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, PNPCAA).
- Que los apicultores establezcan programas personales de seguimiento (bitácoras) donde se registren las actividades de manejo y el estado general de las colonias en las revisiones cotidianas, lo que permitirá planear las acciones y estrategias de manejo de las colmenas durante las diferentes épocas del año, incrementando la eficiencia. También será de utilidad para identificar materiales genéticamente sobresalientes.
- La SAGARPA y la SEFOA deberán modificar los programas de capacitación, diferenciando el tipo de apicultor al que van dirigidos. Particularmente los apicultores principiantes y los menos tecnificados (apicultores rústicos y colectores de miel silvestre) requieren conocer aspectos biológicos de las abejas africanizadas, así como las estrategias de manejo, y las medidas preventivas para evitar accidentes.
- Corresponde a las autoridades, en conjunto con los apicultores establecer una campaña de información a la sociedad. La población en general debe estar enterada del nuevo riesgo que implica la africanización y las precauciones mínimas para evitar ataques. También debe contar con la información necesaria para valorar a las abejas y el papel de los apicultores.
- Se capacite a los apicultores y sean apoyados para el establecimiento de criaderos de abejas reinas, que reproduzcan materiales seleccionados para las condiciones locales y de morfotipos europeos.

### 4. Varroasis.

- Capacitar al personal técnico del programa para el control de la varroasis a niveles que le permitan brindar asistencia técnica a productores y capacitar a otros técnicos. Esta es una obligación de la SAGARPA por lo que los productores deben exigirla.

- Capacitar a los productores en estrategias de control integrado de esta plaga (técnicas como la eliminación de cría de zánganos, uso de productos químicos y alternativos para su control, como timol y ácido fórmico). Esto es posible si se promueve un curso con expertos en la materia, donde se aborden a detalle los aspectos de biología del ácaro varroa, los daños potenciales sobre las abejas, las pérdidas económicas que puede generar, las estrategias de control, sus implicaciones y el adecuado manejo de los productos utilizados en su control.
5. Otras enfermedades y plagas (polilla, loques, cría de cal)
- Establecer un programa de capacitación para identificar los problemas sanitarios más frecuentes y que causan mayor impacto en las abejas, como loques y cría de cal, para que los criadores de abejas sepan tomar las medidas preventivas y de control para reducir al mínimo los daños por estos factores. Esto corresponde a los programas específicos de la SAGARPA y SEFOA, y los apicultores pueden solicitarlos a las dependencias en su localidad.

### **Referente a los aspectos sociales y culturales**

1. Poca valoración social para la actividad apícola
- Los programas de divulgación que promuevan autoridades y apicultores deben difundir la valoración de la función de las abejas en la polinización de las plantas silvestres y cultivadas y la producción de alimentos. Esto se logra a través de una campaña en los medios de comunicación, instituciones educativas, ferias y exposiciones de carácter local y regional, que promueva la imagen del apicultor y se muestren las bondades de la apicultura como actividad complementaria y familiar
2. Poca consumo de miel
- Adicional a la anterior, la campaña de divulgación explicará las bondades nutricionales de la miel y de los otros productos de la colmena.
  - Promover la participación de los apicultores en eventos comerciales y empresariales como ahora sucede en la ferias agropecuarias.

- Fomentar la diversificación en la preparación de productos con miel (dulces, cremas, pasteles, etc.) en escuelas técnicas, en los programas de extensión universitaria y en los medios de comunicación masiva.
3. Robo y destrucción de colmenas
- Campaña divulgativa, según se propone en los puntos anteriores.
  - Establecer un acuerdo con las autoridades de Seguridad Pública, para que las diferentes corporaciones policíacas soliciten identificación a quienes transporten abejas, y se registre cuando sea posible los movimientos de colmenas, esta situación deberá quedar prevista en la Ley Apícola del Estado, que se encuentra en proceso de elaboración.

### **Referente a aspectos económicos**

#### 1. Dificultad para adquirir insumos y equipos

- Fomentar la creación de empresas sociales del sector como las que promueve FIRA y SEDESOL actualmente.
- Fortalecer la estructura organizativa de la agrupación Miel del Noroeste y su interacción con productores y empresas de otras regiones de México a través del seguimiento y apoyo institucional constante.
- Implementar un sistema de microfinanciamiento, que permita al sector popular el acceso a recursos financieros a pequeña escala para desarrollar actividades productivas, usando un modelo semejante al que ha seguido, entre otras organizaciones, la URAC, A. C., en el estado de Querétaro (Jhonson y Rogaly, 1997).
- Favorecer la constitución de organizaciones semejantes a ella con otros grupos de apicultores activos, a través de reuniones regionales periódicas donde los agentes promotores convoquen y den continuidad a las propuestas y problemáticas derivadas de dichas reuniones. Los resultados de este trabajo muestran que la mayor parte de los apicultores son personas con educación superior a la media y por lo tanto tienen capacidad de convocatoria y organización.
- Buscar alternativas en el programa Alianza para el Campo que permitan aceptar la posibilidad de comprobar adquisiciones de equipos y abejas en forma posterior a la liberación de los

recursos, y reducir las aportaciones porcentuales del productor en los casos de personas de bajos ingresos.

2. El mercado de la miel no es el óptimo (calidad, precio, presentación, distribución).

- Se sugiere que las sociedades cooperativas, o cualquier figura jurídica que adopten los grupos de apicultores tengan entre sus objetivos la búsqueda de mercados alternos y venta de productos al detalle para no competir con los grandes productores del sur o de otras partes del mundo. Para esto será necesario elaborar programas que incrementen la calidad y la presentación en la venta directa de productos de la colmena como los pequeños productores en Estados Unidos y Europa.
- Difundir entre las familias de los apicultores las técnicas para elaborar productos alimenticios, cosméticos y medicinales a partir de los productos de la colmena, a través de las escuelas técnicas y programas de extensión universitaria.
- Las organizaciones de apicultores pueden solicitar a la Secretaría de Fomento Agropecuario y al PNPCAA que den seguimiento y apoyo permanente a su problemática, poniendo énfasis en los aspectos de comercialización.
- Realizar una investigación que caracterice las mieles de Baja California y explore la posibilidad de desarrollar denominaciones de origen y de producir mieles mono florales que tienen mucho mejor precio en el mercado internacional y aún regional.

#### **Referente a los aspectos administrativos y legales**

1. No existe un padrón completo de apicultores

- Promover el intercambio de información entre SEFOA y SAGARPA, sobre los productores atendidos para evitar la duplicidad de esfuerzos. Organizar conjuntamente actividades de promoción y proyectos de fortalecimiento del sector a través de las reuniones regionales del sector que se sugiere promover en otros apartados.

2 Restricciones en la importación de material genético.

- Que los apicultores soliciten la revisión y probable actualización de las Normas Oficiales que restringen la introducción de materiales genéticos. También deben solicitar que se agilice el

proceso de inspección sanitaria de las reinas y materiales genéticos de importación. Es necesario que se certifique un laboratorio local para el diagnóstico de enfermedades de las abejas. Por otro lado, la producción local de abejas reinas reduciría la necesidad de importarlas.

3. No hay una declaratoria oficial que reconozca la presencia de abejas africanizadas.
  - Que se reconozca oficialmente la presencia de abejas africanizadas en Baja California (este trabajo puede ser utilizado como una primera referencia científica para tal fin). En función de ello, es urgente que el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana redoble esfuerzos en Baja California, para mitigar las consecuencias de este proceso.

### **Referente a los aspectos tecnológicos**

1 y 2. Falta de capacitación diferenciada acorde a las necesidades de cada tipo de apicultor. No se utiliza alimentación artificial para estimular el desarrollo de las colmenas antes de la floración.

- Organizar un diplomado en apicultura dirigido a los apicultores que manejan colmenas modernas, con la participación de las instituciones regionales, y el apoyo del gobierno federal. Promover la participación en éste de técnicos y apicultores. Que se ofrezca por separado para el Valle de Mexicali y para la Zona Costa.
- Impartir cursos de apicultura básica a quienes utilizan colmenas rústicas y colectores de miel silvestre en las escuelas técnicas y extensión universitaria.
- El PNPCAA, en coordinación con el Gobierno del Estado debe gestionar recursos para contratar y capacitar al menos a un técnico apícola para la zona costa. Es importante diseñar un programa de asistencia técnica permanente que sea accesible a todos los apicultores del Estado.
- Alguna institución regional, en colaboración con los apicultores, deberá realizar un trabajo de investigación específicamente sobre los recursos nectario-poliníferos en Baja California, su distribución y épocas de floración.
- Que los apicultores soliciten a la “Fundación PRODUCE” la validación regional de técnicas para producción de miel, para la zona Costa y el Valle de Mexicali, donde se evalúen

aspectos de épocas de floración, para la movilización de colmenas y alimentación artificial, razas de abejas, así como sistemas de prevención y control de enfermedades.

### 3. Muerte de abejas por agroquímicos.

- Difundir entre los agricultores la importancia de las abejas y su papel como agentes polinizadores, a través de los programas de comunicación social y divulgación de la SAGARPA y SEFOA.
- Promover estrategias de manejo integrado de plagas, y vigilar que no se haga uso excesivo de pesticidas ni se apliquen productos no autorizados como establece Sanidad Agropecuaria.
- Los apicultores que renten colmenas deben establecer en los convenios de polinización cláusulas que obliguen al agricultor a notificar con anticipación al dueño de las abejas de los momentos de aplicación de pesticidas, para darle oportunidad de mover o proteger sus colmenas (Existe un formato, publicado por Reyes y Cano, 2000).

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1 Plantas potencialmente importantes para las abejas en el Norte de Baja California

En la zona de estudio se encontró que hay riqueza suficiente y amplia distribución de plantas melíferas y poliníferas para sustentar la apicultura. Las especies que potencialmente aprovechan las abejas no se concentran en los sitios donde se encuentran las colmenas y no todas las áreas donde hay flora melífera son accesibles para ubicar colmenas. Sin embargo, la disponibilidad de fuentes de alimento para las abejas depende en gran medida de las condiciones ambientales, sobre todo de la precipitación que es muy errática en Baja California (Domínguez, 2000).

Una limitante para la apicultura en Baja California es la falta de conocimiento y valoración por parte de los apicultores, de la flora nectario-polinífera silvestre y de sus épocas de floración. La mayoría de las plantas conocidas por los entrevistados corresponden a especies cultivadas. Si bien es cierto que las temporadas de floración de las especies silvestres varían de acuerdo a las condiciones ambientales, pocos apicultores fueron capaces de indicar las temporadas de floración de las fuentes de néctar y polen. Lo anterior dificulta la planeación de las actividades apícolas, particularmente no se pueden precisar calendarios de manejo. Por ejemplo, si este conocimiento básico fuera de uso común, se podrían prever y planear acciones como la alimentación estimulativa o la movilización de las colmenas en función de las épocas de floración en los diversos microclimas de Baja California.

El listado de plantas potencialmente usadas por las abejas que se obtuvo en este trabajo tiene la limitación de haber partido únicamente de especies que se han reportado como melíferas en otras regiones, pero una especie vegetal que produce néctar en abundancia en un sitio, puede no hacerlo en otro (Sawyer, 1998). Esta es una forma común para generar catálogos de flora melífera, sobretodo en estudios de diagnóstico preliminar y sin fuentes de información local. (Villegas, et al., 1999; 2000). Sin embargo, para obtener un listado correcto de las plantas que utilizan las abejas, es necesario un estudio de melisopolinología a las mieles de la región (Molan, 1998) y un análisis de polen colectado por las abejas. Esto requiere un proyecto de investigación

específico donde se involucre a los apicultores para que se incorpore el conocimiento empírico y a su vez se capaciten en la identificación de las plantas que son fuentes de néctar y polen. Es probable que con este tipo de trabajo, se identifique una cantidad mayor de especies vegetales de importancia apícola en Baja California.

Particularmente el Valle de Mexicali, por ser una zona agrícola irrigada y con temperaturas cálidas la mayor parte del año, cuenta con importantes recursos nectario-poliníferos procedentes de los cultivos y sus malezas asociadas. Dichos recursos son complementados con vegetación riparia en drenes y canales, y por la vegetación natural de la zona. Esto ha favorecido la presencia de abejas silvestres y una relativa abundancia de colonias manejadas.

En este estudio se encontró que la mayor diversidad de recursos nectaríferos y poliníferos se localiza en la zona costa, donde sin embargo hay poca agricultura de riego. En el Valle de Mexicali la situación es inversa, hay menor diversidad de especies aprovechables por las abejas, pero una gran superficie de agricultura de riego. Esto coincide con lo que sucede en ecosistemas mediterráneos del norte de California, donde se ha encontrado que en otoño e invierno los cultivos agrícolas irrigados y sus malezas asociadas proveen mayor abundancia y diversidad de recursos para las abejas que la vegetación silvestre (Kremen y Ricketts, 2000). Por ello, tanto los apicultores de California como los de Baja California, localizan preferentemente sus apiarios en los contornos de zonas agrícolas, donde las abejas tienen acceso a los recursos que ofrecen la flora nativa y la cultivada. Esto resulta en una oferta más elevada y constante de recursos para las abejas.

Asimismo, se sabe que el desarrollo y promoción de la agroforestería puede mejorar o recuperar los hábitats de los polinizadores y proveerles de recursos alimenticios (Ya, 2000). En este momento no se identificaron proyectos de agroforestería en Baja California, pero en otros lugares del país se están implementando y parecen muy factibles para regiones áridas, donde se requiere intensificar las prácticas de agricultura sustentable.

También se ha observado que otra fuente nectario-polinífera es la vegetación de las zonas urbanas. Crane (1990) menciona que en Inglaterra los apicultores de zonas urbanas obtienen algunos de los mejores rendimientos por colmena. En este caso, los poblados y las ciudades de

Baja California además de vegetación ornamental urbana, están rodeados de campos agrícolas, malezas y ruderales, por lo que se incrementa la oferta de recursos para las abejas. En San Diego, California y las principales ciudades de Baja California se cultivan muchas especies ornamentales que son melíferas (Anexo 3) las cuales podrían ser aprovechadas en la apicultura urbana o suburbana a pequeña escala.

Por otro lado, aún bajo condiciones de aridez, muchas de las especies que prosperan son aprovechables por las abejas (Crane, 1990). Sin embargo, en Baja California, dado lo errático de la precipitación, sería difícil la producción apícola basada únicamente en la vegetación nativa. Por ello se sugiere la ubicación de apiarios en zonas con esta vegetación, pero con acceso a plantas cultivadas.

Otra estrategia que se visualiza como viable para incrementar la producción de miel es la movilización de colmenas siguiendo la estacionalidad de las floraciones de la región (Labougle y Zozaya 1986). Como se dijo anteriormente, todavía se requiere de una investigación sobre el tema y una evaluación experimental del proceso. Aunque en otras zonas áridas del mundo se ha encontrado que la apicultura migratoria no siempre resulta más productiva que la apicultura estacionaria (Al-Ghzawi, *et. al.*, 2001), en Baja California ha habido experiencias exitosas con la movilización de colmenas (Entrevista con Francisco Serna, Anexo 2). En este trabajo se observó que la floración del chaparral y del bosque (Figura 5) coincide con la época de floración de los cultivos agrícolas, por lo que se explica que en la actualidad no se movilice a las colmenas, dado que se ofrece el servicio de polinización en el Valle de Mexicali.

Aunque las especies invasivas no deben ser propiciadas para su cultivo por razones ecológicas, es un hecho que algunas de ellas ya ocupan sitios naturales y compiten fuertemente con la vegetación nativa. Es interesante que en las entrevistas, los apicultores identificaron como un recurso importante a *Tamarix spp.* (Pinillo salado) en las zonas riparias. Contradictoriamente, una planta invasiva, indeseable desde el punto de vista ambiental, se torna un recurso valioso para una actividad económica como la apicultura. Se debe tener especial cuidado con este tipo de especies vegetales (Crane, 1990), y no promover su establecimiento; si se requiere la propagación y el establecimiento de plantas nectario-poliníferas que incrementen la oferta de recursos para las abejas, éstas deberán ser especies nativas.

Finalmente, existe una discusión sobre el efecto de los polinizadores introducidos y su competencia con los nativos (Roubick, 2000), así como su impacto a mediano plazo sobre la flora (Wenner y Thorp, 1993). Por esta razón, la apicultura con *Apis mellifera* en términos estrictamente ambientales y fuera del rango de distribución natural de la especie, se encuentra sujeta a discusión, aunque así lo están todas las actividades productivas del hombre.

## 6.2. Problemática Socioeconómica de los Apicultores

Aunque existe gran heterogeneidad en las características de los apicultores (Labougle, 1991), la población entrevistada puede ser descrita en tres grupos, los cuales están definidos por variables interrelacionadas de características socioeconómicas y técnicas: 1) empresarios que venden servicios de polinización, 2) apicultores que tienen pocas colmenas y un grado de educación y capacitación alto y, 3) apicultores aficionados con escasa capacitación y que suelen usar colmenas rústicas. Esta situación corresponde a la descrita por Cajero (1999), para los apicultores de México, aunque los grupos no estén claramente separados.

En este trabajo se encontró una amplia variación en las características socioeconómicas de los apicultores. La mayoría está involucrada en otras actividades además de la apicultura, por lo que su nivel de ingreso no depende de ésta, sino de la otra actividad. De hecho, la mayoría de los apicultores percibe menos del 5% de sus ingresos por la apicultura. Esto sucede en la gran mayoría de los apicultores en Yucatán (Pasteur y Echazarreta, 1998) y en algunos países africanos. Sin embargo, no deja de ser una alternativa importante (Nel, *et. al.*, 2000).

Como la mayoría de los apicultores de México (Jaramillo y Lara, 2002), poco más de la mitad de los apicultores de Baja California tienen más de 50 años de edad, y en promedio tienen 17 años de antigüedad en la apicultura.

Un aspecto sobresaliente con respecto a otras regiones del país es el alto nivel de escolaridad de apicultores de Baja California. En el resto del país el nivel de escolaridad de los apicultores es de cinco años (Pasteur y Echazarreta, 1998) mientras que los apicultores de Baja California tienen escolaridad promedio de 10 años. Esto se considera una ventaja para

instrumentar programas de capacitación tendientes a mejorar el nivel tecnológico de los apicultores y con ello la productividad de la actividad.

La comercialización de productos agrícolas en mercados locales es una alternativa social, económica, ambiental y culturalmente más sustentable para productores y consumidores que las actuales cadenas agroalimentarias dominadas por supermercados (La Trobe, 2001). La mayoría de los apicultores de Baja California comercializan directamente sus productos, lo que les da la ventaja de obtener un mayor ingreso por su producto sin la participación de intermediarios en el proceso. Por esto, se considera que no son únicamente vendedores de materias primas. No obstante, aún es posible aumentar los beneficios económicos por este concepto incrementando la diversidad y mejorando la calidad y presentación de los productos (Echazarreta *et al.*, 1997).

Uno de los principales resultados de este trabajo es que se identificó claramente la necesidad de la diversificación productiva de la apicultura para incrementar los ingresos de los apicultores (entre otros, la producción de velas de cera, reinas seleccionadas, polen y veneno de abeja) (Cajero, 1999). Por esta razón, se sugiere fomentar el desarrollo de un servicio de extensión que sería administrado por las Universidades Agrícolas o Instituciones gubernamentales (Dedej, *et al.*, 2000) que sin duda podría contribuir para incrementar la producción miel, polinización de cultivos y la generación de productos alternos.

Otro obstáculo y que esta relacionado con las cuestiones administrativas y de capacitación, es la falta de técnicos apícolas y el deficiente control de enfermedades de las abejas, así como la inadecuada coordinación entre los apicultores y los agricultores en el uso de insecticidas, los que afectan de manera mortal a las abejas (PIDER-INI, 1978). Los anteriores siguen siendo problemas vigentes en la apicultura regional, que requieren atención tanto por parte de los apicultores como de las instituciones del sector agropecuario.

### **6.3. Problemática Técnica de la Apicultura**

Aunque Reyes y Cano (2000) afirman que el norte de México y la Península de Baja California presentan producciones melíferas moderadas (de 25 a 50 kilogramos de miel por

colmena), en este trabajo se encontró que el rendimiento promedio en miel es de 13 kg por colmena por año. Este es bajo, comparado con otras zonas del país y del mundo. Tan solo en California el rendimiento promedio de las colmenas en producción es de casi 30 kg de miel (CASS, 2001), el promedio nacional es de 27 kilos por colmena, en Canadá se cosechan 56, y 60 kg/colmena en Argentina (Jaramillo y Lara, 2002). Estos bajos niveles de producción se deben en parte a que el 27% de los entrevistados utilizan todavía colmenas rústicas, y a que los apicultores que tienen mayor número de colmenas ofrecen servicios de polinización. Además, es probable que no todos los apicultores hayan declarado con precisión los rendimientos obtenidos, entre otras razones porque prácticamente ningún apicultor (sólo 4 de 52) lleva registros escritos sobre la actividad.

Otro factor que contribuye a explicar la baja productividad es la poca capacitación de muchos apicultores. La gran mayoría (65%) nunca ha asistido a un curso sobre el tema, en parte por la limitada oferta de capacitación apícola común a nivel nacional (Jaramillo y Lara, 2002), y por la autopercepción de los apicultores, que no siempre están conscientes de la necesidad de recibir capacitación y actualización.

Uno de los factores importantes para el manejo apícola es el reemplazo de reinas. Sin embargo, algunos apicultores del Valle de Mexicali sostienen que las reinas adquiridas en otras regiones y que son introducidas en las colmenas, no resultan buenas productoras o no se adaptan a la región. Esto puede atribuirse a que las poblaciones residentes están mejor adaptadas a las condiciones extremas locales. Se ha comprobado que las abejas silvestres que viven en el desierto pueden estar especialmente adaptadas a los ambientes que les imponen estrés hídrico y la temperatura (Atmowidjojo, *et. al.*, 1997) y, aunque no sean una raza distinta, presentan diferencias en biología y conducta, comparadas con las abejas domésticas (Atmowidjojo, *et. al.*, 1999).

Asimismo, para incrementar la productividad y reducir la defensividad de las abejas manejadas, se hace necesario un programa de mejoramiento genético (Quezada-Euán, *et. al.*, 2000) orientado a las condiciones locales. Las abejas manejadas en el Valle de Mexicali pudieran ser muy similares a las abejas silvestres, dado el escaso reemplazo de reinas y la introducción de enjambres silvestres a los apiarios.

El uso de colmenas para la polinización de cultivos puede incrementar su importancia en los próximos años (Reyes y Cano, 2000). California, EUA, estado vecino, tiene la más grande y diversificada industria apícola de los Estados Unidos, donde la renta de colmenas para polinización representa poco más del 50% de los ingresos de la actividad (Burget, 2000). Los datos obtenidos en este trabajo indican que en actualmente ya se renta para polinización poco más de la mitad de las colmenas, obteniéndose ingresos por este concepto que representan el 36% de los ingresos totales, y 40% de los ingresos de quienes venden servicios de polinización. Aún así, sería posible incrementar el número de colmenas rentadas en Baja California.

### 6.3.1. Africanización de las abejas.

La mayor proporción de colmenas africanizadas detectadas en el Valle de Mexicali puede indicar que esta zona fue el sitio inicial de dispersión de las abejas africanizadas en el estado. Probablemente esto ocurrió a finales de 1994, o a mediados de 1995, que fue cuando se detectaron los primeros enjambres africanizados en El Centro, California (Ratnieks y Visscher, 1996). A partir de ese momento, se habrían dispersado de la parte noreste del estado hacia el sur y oeste del mismo, de manera natural y favorecidos por el movimiento de colmenas del Valle de Mexicali a la zona costa. Tanto la proporción de morfotipos como las longitudes de ala pueden indicar que en la zona Costa las abejas africanizadas han sido introducidas recientemente, o bien que las condiciones ambientales de esta región favorecen más a las abejas de morfotipos europeos, lo que a su vez facilitaría la posibilidad de establecer un criadero de abejas reinas en la zona costa.

Las longitudes promedio de ala encontradas en el presente estudio son superiores a las reportadas por Becerra-Guzmán, *et. al.* (2000) para el estado de Jalisco nueve años después de la africanización, no así las longitudes de fémur, que resultaron más pequeñas en el presente trabajo. Específicamente las abejas silvestres del valle de Mexicali presentaron longitudes de ala similares a las reportadas por este autor para las abejas de Jalisco luego de un proceso de hibridación de nueve años.

Para el Valle de Mexicali, la longitud promedio del ala anterior y de fémur en las colmenas silvestres resultó inferior a la de las abejas manejadas, tal como Quezada-Euán y Medina (1998) lo reportaron para Yucatán diez años después de iniciada la africanización. Sin embargo, la diferencia en longitudes de ala entre abejas manejadas y silvestres fue menor que la reportada por estos autores, quienes registraron una disminución continua en las longitudes de fémur y ala anterior en todas las abejas analizadas durante los primeros 10 años posteriores a la africanización (Quezada-Euán y Medina, 1998).

La longitud de ala está relacionada con la conducta defensiva, al menos durante las etapas iniciales de africanización de colmenas manejadas (Guzmán-Novoa y Page, 1994). Pero la defensividad de la colonia por sí sola, no es una forma apropiada para identificar o certificar los niveles de africanización (Collins, *et. al.*, 1994) y no siempre se correlaciona consistentemente con los resultados de análisis morfométricos en abejas obreras (Quezada-Euán y Paxton, 1999). Además, la agresividad de las abejas varía estacionalmente en las colmenas, y se ha encontrado relación entre el nivel de agresividad de las abejas y los niveles de hormona juvenil (Pearce, *et. al.*, 2001). Ello puede explicar los pocos casos de colmenas altamente defensivas que se registraron durante las visitas a los apiarios (Figura 33), y el poco nivel de percepción del incremento en la defensividad manifestado por los apicultores (84.6% de los entrevistados nunca notaron cambios en la conducta de las abejas).

No obstante, la presencia de colonias africanizadas en los apiarios puede incrementar la conducta defensiva aún de las colmenas europeas, posiblemente porque las abejas africanizadas tienden al pillaje con mayor frecuencia, lo que genera que las colmenas europeas se predispongan a ser más defensivas de su colonia (Collins, *et. al.*, 1994), y resulta interesante el hecho de que a la fecha no se observen por los apicultores de Baja California cambios drásticos en los niveles de defensividad de las abejas respecto de los que previamente presentaban las abejas europeas.

Sin embargo, la identificación de las muestras como africanizadas podría implicar algunos elementos de confusión, tales como:

- 1) Las abejas europeas silvestres del noreste de México y del suroeste de Texas antes de la africanización tendían a ser más pequeñas que otras poblaciones de abejas europeas, lo mismo que las abejas de la Península de Yucatán (Rinderer, *et. al.*, 1991).
- 2) En Venezuela los apicultores describían a las abejas silvestres antes de la africanización como pequeñas, oscuras y “fastidiosas”, referidas como *Apis mellifera ibérica* (Collins, *et. al.*, 1994).
- 3) Al menos en Baja California Sur pudieron haberse introducido abejas de raza negra (*A. mellifera mellifera*, o de *A. m. intermissa*) durante la época colonial, ya que persisten vestigios de la raza criolla (González, 1996). Esta subespecie presenta ADN mitocondrial de abejas del norte de África (Hall y Smith, 1991).
- 4) Las primeras abejas que se introdujeron en California eran abejas negras alemanas (*A. mellifera mellifera*), y a partir de 1875 se introdujo la abeja italiana (*A. m. linguistica*), que gradualmente reemplazó a las abejas alemanas (Wenner y Thorp, 1993).

Todo lo anterior confirmaría la percepción de los apicultores sobre la presencia de distintas razas de abejas en la zona, y al no existir estudios morfométricos de las abejas de Baja California previos al inicio del proceso de africanización, la alternativa sería realizar una caracterización genética de las poblaciones.

El no introducir reinas de origen conocido a las colmenas manejadas ha favorecido la velocidad de africanización en los apiarios. Cuando además, se realiza la eliminación de reinas por parte del apicultor, se puede acelerar el proceso de africanización (Rinderer, *et. al.*, 1991; Smith, 1991) a través del flujo genético de las poblaciones silvestres altamente africanizadas a las poblaciones domésticas (Quezada-Euán y Medina, 1998).

Tal como se propone, para continuar con el manejo de abejas una vez ocurrida la africanización se deben relocalizar cuidadosamente los apiarios y modificar las prácticas de manejo (Outlaw *et. al.*, 2000). Estos son algunos de los aspectos que debe atender el PNPCAA, de acuerdo con la NOM-002-ZOO-1994, ya que los resultados del presente trabajo indican la

falta de capacitación de muchos apicultores, y es preocupante el hecho de que aún haya quien practica apicultura sin contar con el equipo de protección indispensable, como lo muestran los datos de la Figura 32.

Por seguridad se debe continuar con el control de enjambres en zonas urbanas y otros sitios frecuentemente visitados, las colmenas silvestres deben ser eliminadas, sean africanizadas o no (Merrill y Visscher, 1995). Los programas de control y captura de enjambres silvestres deberán fortalecerse. No obstante, la educación resulta clave para la coexistencia exitosa con las abejas africanizadas, junto con el mejoramiento genético y los cambios en el manejo de las abejas (Merrill y Visscher, 1995), ya que la mayor parte de los incidentes pueden prevenirse si se toman las medidas precautorias mínimas.

La presencia de enjambres en las zonas urbanas de Baja California constituye un problema desde el punto de vista del riesgo a la población, particularmente en Mexicali, donde se observa una mayor densidad de los mismos. El PNPCAA canaliza muchos de sus recursos en el control de enjambres en la zona urbana de la Ciudad de Mexicali, en coordinación con los organismos de protección civil, pero ello implica menor acción en zonas rurales y en actividades de promoción y de fomento a la producción.

Es necesario fortalecer la práctica del reemplazo de reinas en los apiarios por reinas de origen europeo, ya que de continuar trabajando con abejas no seleccionadas, la producción de miel estará en riesgo de desplomarse (Quezada-Euán, *et. al.*, 2000), y aunque se han registrado pocos accidentes fatales asociados a la conducta defensiva de las abejas (Baeza, Comunicación Personal<sup>5</sup>), los problemas sociales asociados con la muerte de personas y animales podrían aumentar, lo que repercutiría negativamente en la disponibilidad de lugares para la instalación de apiarios (Quezada-Euán, *et. al.*, 2000) y, además de complicar el manejo de las colonias, tendría impactos en la viabilidad económica de la actividad.

---

<sup>5</sup> Baeza V., A. 2001. Coordinador estatal del PNPCAA. Mexicali, Baja California.

### 6.3.2. Varroasis

El éxito o fracaso de la apicultura depende en gran medida de la capacidad de los apicultores para tomar medidas adecuadas para el control de las enfermedades (Chantawannakul y Dancer, 2001). Por ello es indispensable que los apicultores tengan plenamente identificados los problemas sanitarios más frecuentes y sus épocas de incidencia, y en función de ello incluyan en su calendario de manejo prácticas preventivas y correctivas en lo que a esto concierne.

Para controlar los niveles de infestación de la varroasis en Yucatán, Medina (1998) recomienda que los apicultores muestreen regularmente sus colmenas, para decidir cuando es necesario tratar las colonias, determinar la época más adecuada para aplicar los tratamientos, de acuerdo a la presencia de cría y los flujos de néctar; el uso de tratamientos alternativos para reducir el riesgo de contaminación de miel y cera; y detectar las colmenas con menores niveles de infestación, para futuros programas de selección de genotipos resistentes. Todo esto es plenamente aplicable a la apicultura de Baja California.

En general, es recomendable promover métodos de control alternativo para las plagas y enfermedades de las abejas, ya que los métodos de control químico han resultado en una inadvertida selección de plagas y enfermedades que son ahora más virulentas y resistentes a los actuales sistemas de control con químicos y antibióticos. Las estrategias de control usando métodos biotecnológicos y manejo integrado de plagas pueden ofrecer seguridad, sustentabilidad y control efectivo de plagas y enfermedades de las abejas (Cobey, 2001b). Para hacerlo, se requiere validar localmente técnicas de control alternativo que ya se están aplicando exitosamente en otras regiones del país.

### 6.4. Factibilidad de la propuesta

Pese a que en el análisis de ventajas y desventajas de la actividad se obtuvo una mayor cantidad de factores que desfavorecen la práctica de la apicultura, se considera que muchos de los problemas pueden ser superados mediante las estrategias propuestas, que básicamente consisten en la promoción y capacitación. Algunos factores dependen de agentes externos, como puede ser

el precio internacional de la miel, pero es posible incrementar el éxito e impacto de la apicultura si se superan los otros factores limitantes, que en su mayoría pueden ser atendidos localmente, tanto por los mismos productores como por los agentes de promoción. Además, mientras exista un mercado local insatisfecho en la demanda de productos apícolas los mercados externos no serán una limitante directa.

La estrategia propuesta parte de la premisa de que el potencial de la apicultura en la zona de estudio se encuentra subutilizado, y es posible el incremento en la producción y productividad de la actividad a partir del involucramiento de uno o varios agentes promotores. Tradicionalmente la promoción de las actividades productivas ha correspondido a los organismos gubernamentales, pero es posible el involucramiento de otros actores, tales como las organizaciones no gubernamentales (Illinger, *et. al.*, 1998) y las instituciones educativas, así como de los propios productores involucrados en la actividad.

Es importante que el grupo promotor de la apicultura considere que hay al menos tres tipos de apicultores y los programas de fomento vayan de acuerdo a las propias características y necesidades de cada grupo. No puede esperarse que todos los apicultores lleguen a ser productores empresariales, ni todos aficionados. En la diversidad social y tecnológica radica también la sustentabilidad de la apicultura.

Si se toma en cuenta la necesidad de diversificar las actividades en el sector rural, mediante estrategias de desarrollo sustentable, que sean económicamente viables, de bajo impacto ambiental y socialmente justas (Pedroza *et. al.*, 1998), la apicultura es una buena alternativa para complementar los ingresos de una parte de la población rural (Jones, 1999). Actualmente cubre una función complementaria en los ingresos de algunas familias y, es la actividad más importante para algunas otras. Es posible potenciar su papel en ambos sentidos, tanto como actividad complementaria para un amplio sector de la población rural, y constituirse en la principal fuente de ingresos para algunos otros productores.

En la actualidad, los mejores candidatos para hacer de la apicultura una actividad empresarial son aquellos productores que ya tienen alguna experiencia de manejo apícola, en tanto que se deberá involucrar a un número mayor de personas que no tienen relación con la

actividad. Para ello se debe de partir siempre de las inquietudes personales y de grupo de los posibles candidatos, lo cual es determinante en el éxito de esta actividad (Lhor, 2000).

Es por ello que el público en general y los encargados de políticas ambientales deben ser informados del papel que juegan los insectos polinizadores incluyendo las abejas en la polinización, para protegerlos y conservarlos (Ya, 2000). Durante el desarrollo del trabajo se pudo constatar que existe conciencia acerca de esta necesidad entre los apicultores y funcionarios gubernamentales de la región.

En la práctica las instituciones promotoras y reguladoras de las actividades productivas en el medio rural (PNPCAA-SAGARPA, y SEFOA) han llevado a cabo actividades de promoción de la actividad, pero con estrategias aisladas y desarticuladas, a las que no se les da seguimiento, y menos aún incluyen programas de asistencia técnica y capacitación continua, necesarias para esta que es una actividad especializada (Lhor, 2000). Esta situación es natural, si se considera que hay muy pocos técnicos con conocimientos de apicultura, por lo que se deberá poner énfasis en la preparación de técnicos locales para que brinden servicios de extensión en esta área.

A partir de un verdadero compromiso institucional, y el involucramiento de los apicultores que ya tienen experiencia en las distintas regiones de la entidad, es posible despertar el interés para incorporar a otras personas en la apicultura. Se requiere mejorar la imagen de los apicultores ante la sociedad, así como ampliar la oferta y las condiciones de comercialización de los productos de las abejas y sus derivados. Una vez que se genere el compromiso por actuar en la atención a esta actividad, se encontrarán las vías que permitan incrementar las opciones de difusión, validación tecnológica y capacitación para incrementar la eficiencia y con ello la productividad del sector.

## VII. CONCLUSIONES

Existe una importante riqueza de flora nectario-polinífera en el Norte de Baja California. Las zonas agrícolas, y el matorral costero tienen la mayor variedad y abundancia de plantas afines a las abejas. La flora de importancia apícola requiere ser evaluada con detalle, para ser óptimamente aprovechada.

El aprovechamiento de la vegetación silvestre en actividades apícolas es una alternativa viable para la diversificación productiva en el sector rural, y puede ser una buena estrategia de manejo y conservación de los recursos naturales.

Las personas que practican apicultura pertenecen a distintos grupos sociales y tienen diferentes niveles de preparación. En la mayoría de los casos la actividad apícola es una fuente de ingresos complementaria, pero para algunas personas constituye la “estrategia de vida”.

Se observaron tres grupos de apicultores según sus características socioeconómicas y prácticas tecnológicas. Para cada grupo es necesario presentar una estrategia de manejo *ad hoc*.

El nivel tecnológico con que se practica la apicultura es heterogéneo, habiendo una importante proporción de apicultores no tecnificados, y otros que producen bajo las condiciones más modernas. Sin embargo la apicultura se considera subexplotada, por lo que existen necesidades de capacitación en todos los niveles.

Las abejas africanizadas se han dispersado al menos a la porción norte del estado de Baja California, siendo mayores las proporciones de morfotipos africanizados en el Valle de Mexicali que en la Zona Costa. La longitud promedio de ala y de fémur es mayor en la Zona Costa que en el Valle de Mexicali.

Mediante una serie de estrategias de divulgación, investigación, capacitación y organización, es posible incrementar la eficiencia de la apicultura en la zona de estudio.

Este trabajo representa un primer diagnóstico de la apicultura en Baja California y a partir de éste se presenta una propuesta que representa el inicio que siempre es necesario para eficientizar y promover una actividad productiva incipiente.

## VIII. REFERENCIAS

- Adjare, S. O. 1990. (en línea) **Beekeeping in Africa**. FAO Agricultural Services. Bulletin 68/6. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy.  
<http://www.fao.org/docrep/T0104E/T0104E00.htm> (Consultado el 21 de marzo de 2002)
- Ahumada C., R.; Ávila V., S.; Flores G., J. D.; Galindo M., E.; Manríquez C. I. y Vázquez M., E. 1999. **Propuesta de Plan de Manejo para la Formación de una Unidad de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA) en Santa Catarina**. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias. Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Ensenada, B. C. Mimeo.
- Al-Ghzawi, A. A.; Zaitoun, S. T.; Shannag, H. K. 2001. Seasonal Cycles of *Apis mellifera syriaca* under Jordanian Desert Conditions. **Journal of Apicultural Research** 40(2): 45-51.
- Argüello N., O., Vandame, R. 2001. ¿Ácaros presos en las Islas Mariás? Evaluación de la infestación de nueve apiarios por *Varroa jacobsoni*. En: **Memorias del Octavo Congreso Internacional de Actualización Apícola**. Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas. P. 80-83.
- Atmowidjojo, A. H.; Wheeler, D. E.; Erickson, E. H., y Cohen, A. C. 1997. Temperature Tolerance and Water Balance in Feral and Domestic Honey Bees, *Apis mellifera* L. **Comparative Biochemistry and Physiology** 118 (4): 1399-1403.
- Atmowidjojo, A. H., Erickson, E. H., Wheeler, D. E., Cohen, A. C. 1999. Regulation of hemolymph osmolality in feral and domestic honeybees, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). **Comparative Biochemistry and Physiology** 122 227-233.
- Baeza V., A. 2001. **Libreta Apícola 2000**. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, Baja California. Mimeo.
- Becerra-Guzmán, F. J., Contreras-Escareño, F., Echazarreta G., C. M. y Quezada-Euán, J. J. G. 2000. Cambios Morfológicos de las Abejas (*Apis mellifera*) a Través del Proceso de Africanización en el Estado de Jalisco. En: **Memorias del XIV Seminario Americano de Apicultura**, Tampico, Tamaulipas, 2000.
- Burget, M. 2000. (en línea) **1999 Pacific Northwest Honey Bee Pollination Survey**. Luckiamute Bee's. <http://members.aol.com/beetools/index.htm>. (Consultado el 29 de mayo de 2001).

- Cajero A., S. 1999. Conferencia Magistral: Situación Actual de la Apicultura Mexicana y sus Perspectivas. En: **Memorias del Primer Foro de Proyectos Integrales: Sistema Producto Miel**. Echazarreta G., C. y Arellano R., A. Editores. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. p. 20-28.
- CASS. 2002. (en línea) **Livestock Highlights, March 28, 2002**. California Agricultural Statistics Service. Disponible: <http://www.nass.usda.gov/ca/rev/lvstk/203lvsna.htm>. (Consultado el 24 de julio de 2002).
- CDFCA, 2002. (en línea) **Africanized Honeybee Pest Profile**. [http://www.cdfa.ca.gov/phpps/pdep/ahb\\_profile.htm](http://www.cdfa.ca.gov/phpps/pdep/ahb_profile.htm) (Consultado el 12 de noviembre de 2002).
- Clavijero, F. X. 1879. **La Historia de la Antigua o Baja California**. Edición de Xavier Cacho V. Universidad Iberoamericana Plantel Noroeste. 1986.
- Clarke, K. L.; Oldroyd, B. P.; Quezada-Euán, J. J. G., y Rinderer, T. E. 2001. Origin of Honeybees (*Apis mellifera* L.) from the Yucatan Peninsula Inferred from Mitochondrial DNA Analysis. **Molecular Ecology** (2001) 10, 1347-1355.
- Carreck, N., y Williams, I. 1998. The Economic Value of Bees in the UK. **Bee World**, 79 (3): 115-123.
- Collins, A. M., Daly, H. V., Rinderer, T. E., Harbo, J. R., Hoelmer, K. 1994. Correlations Between Morphology and Colony Defense in *Apis mellifera* L. **Journal of Apicultural Research** 33(1): 3-10.
- Cobey, S. 2001a. The Varroa Species Complex and New Control Strategies. En: **Memorias del XV Seminario Americano de Apicultura**. Tepic, Nayarit, México. 2001.
- Cobey, S. 2001b. Limitations of Chemical Treatment and Selection for Traits that Confer Mite Resistance. En: **Memorias del XV Seminario Americano de Apicultura**. Tepic, Nayarit, México. 2001.
- Crane, E. 1990. **Bees and Beekeeping. Science, Practice and World Resources**. Cornell University Press. 614 pp.
- Crane, E. 1999. **The World History of Beekeeping and Honey Hunting**. Routledge, New York. 682 pp.
- Chantawannakul, P. y Dancer, B. N., 2001. **American Foulbrood in Honey Bees**. *Bee World*, 82 (4): 168-180.

- Daly, H. V., 1988. Overview of the identification of Africanized honey bees. En: **Africanized honey bees and Bee Mites**, ed. G. R. Needham, R. E. page, Jr., M. Delfinado-Baker, C. E. Bowman,. Chichester, England: Ellis Horwood Limited, pp. 245-249
- Dedej, S. Delaplane, K. S. and Gocaj, E. 2000. A Technical and Economic Evaluation of Beekeeping in Albania. **Bee World** 81(2): 87-97.
- Delgadillo R., J. 1998. **Florística y Ecología del Norte de Baja California**. 2a. ed. Universidad Autónoma de Baja California. 413 p.
- Diniz-Filho, J. A. F. y Malaspina, O. 1994. Quantitative Genetics of Morphometric Divergence Between Italian and African Honey Bees (Hymenoptera: Apidae). **Naturalia**, Sao Paulo, 19:81-88.
- Domínguez V., M. 2000. Manejo y Disponibilidad de los Recursos Hidráulicos en Baja California. En: **Memorias del IV Foro de Consulta Pública sobre el Aprovechamiento Responsable e Inteligente del Agua en el Estado de Baja California**. AMEDESU, SEP-SEIT, SEMARNAP, XVI Ayuntamiento de Ensenada, B.C. p. 11-18.
- Echazarreta G., C. 1999. Caracterización de la Apicultura en la Península de Yucatán. **Apitec** 16 12-17.
- Echazarreta, C. M.; Quezada-Euán, J. J. G; Medina, L. M y Pasteur, K. L. 1997. Beekeeping in the Yucatan peninsula: development and current status. **Bee World**. 78(3): 115-127.
- Echazarreta G., C. M. Arellano R., J. A. y Pech, C. 2000. (en línea) **Apicultura en Mesoamérica**. Red Mesoamericana de Apicultura.  
<http://www.uady.mx/sitios/abejas/sitio/publicaciones/presenta00.html>. (Consultado el 5 de mayo de 2001).
- Espejel, I., Fischer, D. W., Hinojosa, A., García, C., Leyva, C. 1999. Land-use planning for the Guadalupe Valley, Baja California, Mexico. **Landscape and Urban Planning** 45: 219-232.
- Espinoza M., L. G. 2001. **Manual del Curso de Patología Apícola**. Octavo Congreso Internacional de Actualización Apícola. Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A. C. Tepic, Nayarít. 39pp., Mimeo.
- Estrada, de la Mora, E. 2000. (En línea) **Apicultura en México**.  
<http://www.netcall.com.mx/abejas/Mapa6.htm>. (Consultado el 24 de mayo de 2001).
- FAOSTAT. 2002. (en línea) **Data Collections, Livestock Primary**. Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible: <http://apps.fao.org/default.htm>. (Consultado el 24 de julio de 2002).

- Fiddaman, T. S. 1997. (en línea) **Feedback Complexity in Integrated Climate-Economy Models**. Tesis doctoral. Alfred P. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology. 360 pp. <http://home.earthlink.net/~tomfid/> (Consultado el 08 de noviembre de 2002).
- Fischer, D. W. 1999. **Técnicas para la formulación de políticas en zonas costeras**. Universidad Autónoma de Baja California. 243 pp.
- García, C.; Hinojosa, A.; Espejel, I.; Leyva, C.; Fischer, D.; 1995. **Vocación de Uso del Suelo en el Corredor Vitivinícola "San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe", Ensenada, Baja California, México**. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, 72 pp. Mimeo.
- Garza Q., C. 2000. European and Africanized Honeybees: Differences in Their Response to *Varroa jacobsoni* and Possibilities of Genetic Selection. En: **Memorias del XIV Seminario Americano de Apicultura**, Tampico, Tamaulipas, 2000.
- González A., L. R. 1996. **Alternativas de Crecimiento e Innovación de la Apicultura en el Sur del Estado de Baja California Sur**. Memoria de Titulación. Instituto de Investigaciones Veterinarias. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B. C.
- Guzmán-Novoa, E. y Page, R. E. 1994. The Impact of Africanized Bees on Mexican Beekeeping. **American Bee Journal**. 101-106.
- Hall, H. G. y Smith, D. R. 1991. Distinguish African and European Honeybee Matrilines using Amplified Mitochondrial DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. **Population Biology** 88: 4548-4552.
- Hood, WM. V. 2000. Overview of the Small Hive Beetle, *Aethina tumida*, in North America. **Bee World** 81(3): 129-137.
- Hussein, M. H. 2001. (en línea) Apicultura en África. I. Los países del Norte, Este, Nordeste y Oeste del continente africano. **Apiacta** 1/2001, p 32 – 48.  
[http://www.beekeeping.org/apimondia/index\\_sp.htm](http://www.beekeeping.org/apimondia/index_sp.htm). (Consultado el 30 de marzo de 2002).
- Ichikawa, N., Sasaki, N., Obata H. 2000. Monitoring Foraging Range of *Apis mellifera* in the Central District of Tokyo through Dance Communication. En: Matuska, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K., Partap, V. (Editores). **Asian Bees and Beekeeping. Progress of Research and Development. Proceedings of Fourth Asian Apicultural Association. International Conference**, Kathamandu, March 23-28, 1998. Science Publishers, Inc. Enfield, NH, USA. Printed in India. 37-38.

- Illgner, P. M., Nel, E. L., Robertson, M. P., 1998. Beekeeping and Local Self-Reliance in Rural Southern Africa. **Geographical Review**, 88(3):349-362.
- INEGI, 1994. **Baja California, Panorama Agropecuario, VII Censo Agropecuario 1991**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
- INEGI. 2001. **Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. 98 pp.
- INEGI. 2002. **Anuario Estadístico del Estado de Baja California**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. 127 pp.
- INE-SEMARNAP. 2000. **Estrategia ambiental para la gestión integrada de la zona costera de México, Propuesta**. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 40 pp.
- Jaramillo M., O., y Lara T., S. 2002. La necesidad de capacitación "para apicultores". **Apitec** 35, p. 18-20.
- Johnson, S., y Rongaly, B. 1997. **Microfinanciamiento y Reducción de la Pobreza, Alternativas de ahorro y crédito para sectores populares**. Unión de Esfuerzos para el Campo, A.C., Actionaid, Oxfam, AMSAP, A.C. y Foro de Apoyo Mutuo. México, 140 pp.
- Johnston, A. N. and Schmidt, J. O. 2001. The Effect of Africanized Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) on the Pet Population of Tucson: A Case Study). **American Entomologist**. Volume 47, Number 2. 98-103.
- Jones, R. 1999. **Beekeeping as a Business**. International Bee Research Association. Commonwealth Found for Technical Co-operation. United Kingdom.
- Kerr, W. E. 1967. The History of the Introduction of African Bees to Brazil. **South African Bee Journal**, 39, 3,5.
- Kilpatrick, A., Connolly, M., Wilken, M., Magaña M., M., Berg E., M., DuBois, S. 1997. **Grupos Indígenas de la Región Fronteriza y el Medio Ambiente**. Centro del Sudoeste para Investigación y Normas Ambientales. Universidad del Estado de San Diego. E. U., 64 pp., Mimeo.
- Kremen, C. y Ricketts, T. 2000. Global Perspectives on Pollination Disruptions. **Conservation Biology**, 14(5):1226-1228.
- Labougle, J. M. 1991. Beekeeping in Mexico: Past, Present and Future. **American Bee Journal**, February, 1991 132-135.

- Labougle, R., J. M. y Zozaya, R., A. 1986. La Apicultura en México. **Ciencia y Desarrollo**. Num. 69, Año XII. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. p. 17-36.
- La Trobe, H. 2001. Farmers' Markets: Consuming Local Rural Produce. **International Journal of Consumer Studies** 25 (3): 181-192.
- Lhor, W. 2000. Role of Micro-enterprises in Providing Inputs for Sustainable Beekeeping Development. En: Matuska, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K., Partap, V. (Editores). Asian Bees and Beekeeping. **Progress of Research and Development. Proceedings of Fourth Asian Apicultural Association. International Conference**, Kathamandu, March 23-28, 1998. Science Publishers, Inc. Enfield, NH, USA. Printed in India. 237-239.
- Medina, M. L. 1998. Frequency and infestation levels of the mite *varroa jacobsoni* Oud. in managed honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies in Yucatan, Mexico. **American Bee Journal** 138(2): 125-127.
- Merril, L. D. y Visscher, P. K. 1995. Africanized Honey Bees: A New Challenge for Fire Managers. **Fire Management Notes** 55(4): 25-30.
- Molan, C. P. 1998. The Limitations of the Methods of Identifying the Floral Source of Honeys. **Bee World** 79 (2): 59-68.
- Moretto, G., y Bittencourt, D. 2001a. A Apicultura do Brasil Antes e Depois da Ahelha Africanizada. En: **Memorias del XV Seminario Americano de Apicultura**. Tepic, Nayarit, 2001.
- Moretto, G., y Bittencourt, D. 2001b. Mortalidade do Ácaro *Varroa jacobsoni* em Colônias de Abelhas Africanizadas e Carnicas. En: **Memorias del XV Seminario Americano de Apicultura**. Tepic, Nayarit, 2001.
- Mostafa, A. M., y Williams, R. 2002. New Record of the small hive beetle in Egypt and notes on its distribution and control. **Bee World** 83(3): 99-108.
- Mussen, E. C., Foote, L., Gary, N. E., Laidlaw, H. H. Thorp, R. W., Watkins, L. H. 1988. **Beekeeping in California**. Cooperative Extension. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 21422.
- Nel, E., Illinger, P. M., Wilkins, K., Robertson, M. P. 2000. Rural Self-Reliance in Bondolfi, Zimbabwe: the role of beekeeping. **Geographical Journal**, 166 (1): 26-34.
- Nimo, M. 2001. (en línea) **Diagnóstico de la cadena alimentaria de la miel**. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección de Industria Alimentaria. República

- de Argentina. 55 pp. <http://www.inta.gov.ar/producto/cadenas/laplata/default.htm>. (Consultado el 03 de noviembre de 2002).
- Norma Oficial Mexicana **NOM-002-ZOO-1994**. Actividades Técnicas y Operativas Aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.
- Notimex, 2000. (en línea), **Edición del 19 de agosto de 2000**.  
<http://noticias.mx.yahoo.com/noticias/000819/negocios/notimex/tamps-miel-produccion-966703920.html>. (Consultado el 18 de octubre de 2000).
- Outlaw, W. H., Fleig, M., Grüniger, W., Maguel, E. y Hampp, R. 2000. Observations on Honey Plants and Africanized Honey Bees in the Temperate-zone State of Rio Grande do Sul, Brazil. **American Bee Journal** 140 (5): 401-404.
- Page, R. E. and Peng, C. Y.-S. 2001. Aging and Development in Social Insects with Emphasis on the Honey Bee, *Apis mellifera* L. **Experimental Gerontology** 36 (2001) 695-711.
- Pasteur, K. L. y Echazarreta G., C. 1998. **La apicultura Campesina en Yucatán. Resultados de un estudio de aspectos técnicos, económicos y sociales realizado entre 1992 y 1986**. Mérida, Yucatán, Mimeo., 30 pp.
- Paxton, R. J., Echazarreta, C. M. y García, M. 1991. Africanized Honey Bees in Yucatan, Mexico: A Detailed Survey. **American Bee Journal** 131(10): 646-648.
- Pearce, A. N., Huang, Z. Y., Breed, M. D. 2001. Juvenile Hormone and Aggression in Honey Bees. **Journal of Insect Physiology**. 47 (2001) 1243-1247.
- Pedroza S., A., Trejo C., R., Ruiz T., J., Marrufo O., J., Mendoza M., S. R., García H., J. J., Alaniz G., L., y Bautísta Ch., C. 1998. Proyecto de Desarrollo Rural en Comunidades Marginadas de Zonas Áridas. En: **Desarrollo Rural Sustentable, Experiencias, Enfoques y Perspectivas**. Pedroza S., A., Ruiz T., J., y Alaniz G., L. (Editores). Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo. p. 118-183.
- Pérez C., E. E. 2001. **Evaluación Morfométrica y Molecular del Estado de la Africanización de Colonias Manejadas de *Apis mellifera* L. del Perú**. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 199 pp.
- PIDER-INI. 1978. **Proyecto: Envasadora de Miel en la Comunidad Indígena de San José de la Zorra**. Programa Integral de Desarrollo Rural, Instituto Nacional Indigenista. Ensenada, Baja California. 45 p. Mimeo.
- PNPCAA, 2001. **Notiabeja**. marzo-abril, Volumen 2001.2. Programa Nacional para el control de la Abeja Africana Dirección General de Ganadería. SAGARPA. México.

- Quezada-Euán, J. J. G. 2000. Hybridization between European and Africanized Honeybees in Tropical Yucatan, Mexico. II. Morphometric, Allozymic and Mitochondrial DNA Variability in Feral Colonies. **Apidologie** 30 (2000) 443-453.
- Quezada-Euán, J. J. G., Echazarreta, C. M., Paxton, R. J. 1996. The Distribution and Range Expansion of Africanized Honeybees (*Apis mellifera*) in the State of Yucatan, Mexico. **Journal of Apicultural Research** 35(3/4):85-95.
- Quezada-Euán, J. J. G., Guzmán N., E., Cajero A., S., Barrera, A. 2000. Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios: Plan Nacional para Mejoramiento Genético Apícola. En: **Memorias del XIV Seminario Americano de Apicultura**, Tampico, Tamaulipas, 2000.
- Quezada-Euán, J. J. G. y Medina, M. L. 1998. Hybridization Between European and Africanized Honeybees (*Apis mellifera* L.) in Tropical Yucatan, México: I Morphometric Changes in Feral and Managed Colonies. **Apidologie** 29: 555-568.
- Quezada-Euán, J. J. G. y Paxton, R. J. 1999. Rapid Intergenerational Changes in Morphology and Behavior in Colonies of Africanized and European Honey Bees (*Apis mellifera*) from Tropical Yucatan, Mexico. **Journal of Apicultural Research** 38(1-2): 93-104.
- Quiroz C., J. A. 1998. **Caracterización de la Producción Apícola e Identificación de Factores Limitativos en el Municipio de Kinchil, Yucatán**. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. 112 pp.
- Ramalho, M., Guibu, L. S., Giannini, T. C., Kleinert-Giovannini, A., Imperatriz-Fonseca, V. L. 1991. Characterization of some Brazilian Honey and Bee Plants through pollen analysis. **Journal of Apicultural Research**, 30(2)81-86.
- Ratnieks, F., and P. K., Visscher, 1996. Agricultural Impact of Africanized Honey Bees in Sinaloa, México. **California Agriculture** 50:24-28.
- Reyes C., J. L. y Cano R., P. 2000. **La polinización de los cultivos por las abejas**. INIFAP, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y Bayer de México. 30 pp.
- Rinderer, T. E., Hellmich, R.L., Danka, R.G., Collins, A.M. 1985. Male Reproductive Parasitism: A Factor in the Africanization of European Honeybee Populations, **Science** 228: 1119-1121.
- Rinderer, T. E., Stelzer, J. A., Oldroyd, B. P., Bucu, S. M., Rubink, W. L. 1991. Hybridization Between European and Africanized Honey Bee in the Neotropical Yucatan Peninsula. **Science** 253: 309-311.
- Rinderer, T. E., Stelzer, J. A., Oldroyd, B. P. y Sheppard, W. S. 1993. Africanized Bees in the U. S. **Scientific American** 269, 52-58.

- Roubick, D. W. 2000. Pollination System in Tropical America. **Conservation Biology** 14(5): 1235-1236.
- SAGAR. 1998. (en línea) **Situación Actual y Perspectiva de la Apicultura en México, 1990 – 1998**. Dirección General de Ganadería. Centro de Estadística Agropecuaria. <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/ganind5.htm>. (Consultado el 20 de julio de 2002).
- SAGAR. 2000. (en línea) **Situación Actual y Perspectiva de la Apicultura en México, 2000**. Dirección General de Ganadería. Centro de Estadística Agropecuaria. Disponible: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/ganind5.htm>. (Consultado el 20 de julio de 2002).
- SAGARPA. 2001. **Logros del Sector Agropecuario en el Estado de Baja California, 1991-2000**. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Delegación estatal de Baja California, 86 pp.
- SAGARPA. 2002a. **Campaña para el Control de la Abeja Africana, Resumen Ejecutivo**. PNPCAA, Delegación Estatal de Baja California. 2 pp. Mimeo.
- SAGARPA. 2002b. (en línea) **Producción Ganadera en México**. Coordinación General de Ganadería. Disponible: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/promiel.pdf> (Consultado el 30 de septiembre de 2002).
- Sawyer, R. 1998. **Honey Identification**. Cardiff Academic Press. Great Britain. 115 pp.
- Schmidt, J. O. and Edwards, J. F., 1998. (en línea) **Ecology of Feral and Africanized Honey Bees in Organ Pipe Cactus National Monument**. APISERVICES Galería Apícola Virtual. [http://www.beekeeping.com/index\\_sp.htm](http://www.beekeeping.com/index_sp.htm). (Consultado el 26 de mayo de 2001).
- Shenglu, C. Songkun, S. y Xuezhen, L. 2002. An introduction to high - yielding royal jelly production methods in China. **Bee World** 83(2): 69-77.
- Smith, D.R. 1991. African bees in the Americas: insights from biogeography and genetics. **Trends Ecol. Evol.** 6:17-21.
- Souza, V., F. I., y González, R., J. J. 2000. Situación Actual de la Apicultura en el Estado de Morelos y Perspectivas de Desarrollo. En: **Memorias del XIV Seminario Americano de Apicultura**, Tampico, Tamaulipas, 2000.
- Spivak, M. 1992. The Relative Success of Africanized and European Honey-Bees over a Range of Life-Zones in Costa Rica. **Journal of Applied Ecology** 29 (1):150-162.
- Strange, J. P. y Sheppard, W. S. 2001. Optimum Timing of Miticide Applications for Control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in Washington State, USA. **Journal of Economic Entomology** 94 (6): 1324-1331.

- Sylvester, H. A. y Riender, T. E. 1987. Fast Africanized Bee Identification System (FABIS) Manual. **American Bee Journal** 127 (7): 511-516.
- TNC. 1999. **Un proceso para la Conservación de Sitios Prioritarios, Planeación para la Conservación de sitios.** The Natural Conservancy. 129 pp.
- Vergara, C., Dietz, A., Perez de León, A. 1993. Female Parasitism of European Honey Bees by Africanized Honey Bee Swarms in Mexico. **Journal of Apicultural Research**, 30(1): 34-40.
- Villegas D., G., Bolaños M., A., Miranda S., J. A. 2000. **Flora Nectarífera y polínifera del Estado de Chiapas.** COTECOCA-SAGAR. 160 pp.
- Villegas D., G., Bolaños M., A., Miranda S., J. A., Quintana R., I. L., Guzmán Q., E. O., Zavala R., J. J. M. 1999. **Flora Nectarífera y polínifera en el Estado de Michoacán.** COTECOCA-SAGAR. 160 pp.
- Ward, C. A., Starks, S. A. 2000. An Approach to Predict Africanized Honey Bee Migration Using Remote Sensing. **Computers and Electrical Engineering** 26 (2000): 33-45
- Wenner, A. M. y Thorp, R. W. 1993. (en línea) The Honey Bees of Santa Cruz Island. **Bee Culture** 121(5):272-275. <http://www.beesource.com/> (Consultado el 13 de agosto de 2002).
- Wenning, C. J. 2000. Beekeeping in Mexico. **American Bee Journal** 140(4):296-299.
- Ya, T. 2000. Agroforestry: Its Role in Crop Pollination and Beekeeping. En: Matuska, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K., Partap, V. (Editores). **Asian Bees and Beekeeping.** Progress of Research and Development. Proceedings of Fourth Asian Apicultural Association. International Conference, Kathamandu, March 23-28, 1998. Science Publishers, Inc. Enfield, NH, USA. Printed in India. 209-212.

## **IX. ANEXOS**

**ANEXO 1. CUESTIONARIO Y CÉDULA DE OBSERVACION UTILIZADOS**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**FACTORES POTENCIALES Y LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE LA APICULTURA EN BAJA CALIFORNIA**

Esta encuesta se aplica a personas que poseen colmenas en Baja California, como parte del proyecto de tesis "Factores Potenciales y Limitantes para el Desarrollo de la Apicultura en Baja California", el cual tiene el objetivo de obtener información de tipo técnica, social, económica y ambiental, que permita proponer acciones que fomenten el desarrollo de la apicultura en el estado.

Fecha: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_  
 Encuestador: \_\_\_\_\_ Entrevistado: \_\_\_\_\_  
 Domicilio y Teléfono del entrevistado: \_\_\_\_\_

**I.- CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

**1.1. Características de la familia:**

1.1.1. Número de personas que viven en su domicilio (incluido usted): \_\_\_\_\_

Relación con el entrevistado	Sexo	Edad	Escolaridad		¿Tiene trabajo asalariado?	Actividad en la que trabaja	Posición en el trabajo	Ingreso	¿Participa en la apicultura?
			Grado	Nivel					
1	Entrevistado								
2									

Sexo: 1. Femenino, 2. Masculino;

Escolaridad: Grados: 0. Ninguno, 1° - 5°, 10. Completo

Nivel: 1. Sin Estudios, 2. Preescolar, 3. Primaria, 4. Secundaria, 5. Comercio, 6. Bachillerato, 7. Profesional, 8. Posgrado;

Trabajo Asalariado: 1. Si, 2. No;

Actividad: 1. Agricultura, 2. Ganadería, 3. Pesca, 4. Industria, 5. Comercio, 6. Servicios, 7. Otros (especificar);

Posición en el trabajo: 1. Patrón, 2. Trabaja por su cuenta, 3. Asalariado, 4. Trabajador temporal;

Ingreso, en salarios mínimos (\$42.15): 1. Uno o menos, 2. Más de uno, hasta tres, 3. Más de tres, hasta cinco, 4., Más de cinco hasta siete, 5. Más de siete.

Relación con el entrevistado	Sexo	Edad	Escolaridad	¿Tiene trabajo asalariado?	Actividad en la que trabaja	Posición en el trabajo	Ingreso	¿Participa en la apicultura?
3								
4								
5								
6								
7								
8								

1.2. Tiempo de residencia: 1.2.1. En la localidad \_\_\_\_\_ 1.2.2. En el Estado \_\_\_\_\_  
 1.2.3. Lugar de nacimiento \_\_\_\_\_ 1.2.4. ¿Dónde vivía Ud. Hace cinco años? \_\_\_\_\_

1.3. Datos laborales del Entrevistado

1.3.1. Mencionar en orden de importancia las actividades productivas que Usted realiza: \_\_\_\_\_  
 1. Apicultura, 2. Agricultura, 3. Ganadería, 4. Pesca, 5. Industria, 6. Comercio, 7. Servicios, 8. Otros (especificar).

1.3.2. ¿Que porcentaje de sus ingresos proviene de la apicultura? \_\_\_\_\_  
 1. Menos del 5%, 2. Del 5 al 20%, 3. Del 20 al 60%, 4. Más del 60%

1.3.3. ¿Dónde acude por lo regular al Servicio Médico? Institución: \_\_\_\_\_  
 1. IMSS, 2. ISSTE, 3. ISSTECALI, 4. Médico particular, 5. Centro de Salud, 6. Otro (Especifique)

1.4. Características de la vivienda 1.4.1. Posesión \_\_\_\_\_  
 1. Propia, 2. Rentada, 3. Prestada u en otra situación

1.4.2. Ubicación \_\_\_\_\_ 1. En zona urbana, 2. En zona rural, 3. Área suburbana 1.4.3. Tamaño \_\_\_\_\_ (No. de habitaciones)

1.4.4. Material de construcción \_\_\_\_\_ (especifique)  
 1. Block, 2. Ladrillo, 3. Madera, 4. Otro

1.4.5. Servicios (1. Si, 2. No) 1.4.5.1. Energía eléctrica \_\_\_\_\_ 1.4.5.2. Agua potable \_\_\_\_\_ 1.4.5.3. Drenaje \_\_\_\_\_ 1.4.5.4. Teléfono \_\_\_\_\_

1.4.5.5. Transporte público \_\_\_\_\_ 1.4.5.6. Recolección de basura \_\_\_\_\_

1.5. ¿Tiene vehículo propio? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No 1.5.1. ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

## II.- ASPECTOS PRODUCTIVOS

- 2.1. ¿Es apicultor activo?  1. Si; 2. No (Sólo a retirados) 2.1.1. ¿Cuándo dejó la actividad? \_\_\_\_\_  
2.1.2. ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 2.2. Número de colmenas que tiene o tuvo \_\_\_\_\_ 2.3.1. ¿En cuantos apiarios?: (Número) \_\_\_\_\_ 2.3.2. Mencionar la(s) localidad (es) \_\_\_\_\_
- 
- 2.4. ¿Cual fue su producción en la última temporada? (Kg.) \_\_\_\_\_ 2.4.1. Miel \_\_\_\_\_ 2.4.2. Polen \_\_\_\_\_ 2.4.3. Jalea Real \_\_\_\_\_  
2.4.4. Cera \_\_\_\_\_ 2.4.5. Polinización (Número de colmenas) \_\_\_\_\_ 2.4.6. Núcleos de abejas (Número de unidades) \_\_\_\_\_
- 2.5. ¿Y sus ingresos por estos conceptos? (Pesos) \_\_\_\_\_ 2.5.1. Miel \_\_\_\_\_ 2.5.2. Polen \_\_\_\_\_ 2.5.3. Jalea Real \_\_\_\_\_  
2.5.4. Cera \_\_\_\_\_ 2.5.5. Polinización \_\_\_\_\_ 2.5.6. Núcleos de abejas \_\_\_\_\_
- 2.5.7. Durante el último ciclo sus gastos aproximados en la apicultura fueron de: \_\_\_\_\_
- 2.6. Antecedentes técnicos
- 2.6.1. ¿Desde cuando tiene colmenas? (Año) \_\_\_\_\_ 2.6.2. ¿Cómo aprendió? \_\_\_\_\_ 1. Autodidacta; 2. Con la familia; 3. Tomó cursos; 4. Otra
- 2.6.3. ¿Ha recibido cursos sobre apicultura?  1. Si; 2. No 2.6.4.1. ¿Cual(es)?, ¿cuando? ¿Quién lo(s) organizó? (Mencionar los últimos dos)
- 
- 2.6.5. Libros y/o revistas sobre apicultura \_\_\_\_\_ 1. Tiene; 2. Ha leído; 3. Ninguna de las anteriores
- 2.7. Sistema de Producción
- 2.7.1. ¿Qué tipo(s) de colmenas utiliza? \_\_\_\_\_ 1. Langstroth; 2. Jumbo; 3. Rústicas; 4. Otro 2.7.1.1. ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 
- 2.7.2. ¿Como hace el cambio de reinas? \_\_\_\_\_ 1. Colocando "reinas nuevas" en las colmenas; 2. Únicamente eliminando las reinas; 3. No lo hace

1. Mantener la producción con reinas jóvenes, 2. Mejorar la calidad genética de sus abejas (seleccionando de colmenas productivas o sanas), 3. Controlar la agresividad, 4. Otro
- 2.7.2.1. ¿Cual es la principal razón para cambiar las reinas? \_\_\_\_\_
- 2.7.2.2. ¿En qué época del año lo realiza? \_\_\_\_\_ 2.7.2.3. Si consigue reinas, ¿qué raza(s) emplea? \_\_\_\_\_
- 2.7.2.4. ¿Cuándo consiguió por última vez? (año) \_\_\_\_\_ 2.7.2.5. ¿Dónde? \_\_\_\_\_
- 2.7.3. Registros. 2.7.3.1. ¿Lleva registro escrito de sus actividades en el apiario? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No
- 2.7.3.2. ¿Marca sus reinas? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No 2.7.3.3. Sus colmenas están numeradas? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No
- 2.7.4. ¿Utiliza alimentación artificial? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No 2.7.4.1. De salvamento \_\_\_\_\_ 1. Si, 2. No (¿Cuándo?) \_\_\_\_\_
- 2.7.4.2. Estimulativa \_\_\_\_\_ 1. Si, 2. No (¿Cuándo?) \_\_\_\_\_
- 2.7.4.3. Si la utiliza, ¿Qué sistema emplea? \_\_\_\_\_  
 1. Cuadro alimentador, 2. Tipo Boardman (frasco con base), 3. Doolittle (recipiente con "flotadores"), 4. Bolsas de plástico, 5. Miel o jarabe en el apiario, 6. Otro (Especifique).
- 2.7.5. ¿Cuántas revisiones hace de sus colmenas en cada uno de los siguientes meses? (Número)
- |               |             |                  |                 |
|---------------|-------------|------------------|-----------------|
| Enero _____   | Abril _____ | Julio _____      | Octubre _____   |
| Febrero _____ | Mayo _____  | Agosto _____     | Noviembre _____ |
| Marzo _____   | Junio _____ | Septiembre _____ | Diciembre _____ |
- 2.7.6. ¿Ha tenido problemas de enfermedades y/o plagas? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No; 3. No sabe

	¿Ha identificado?		¿En qué época?	¿Cómo la(s) ha combatido?
	Si	No		
Polilla				
Varoasis				
Cría de Cal				
Loque Americana				
Loque Europea				
Disentería				
Nosemiásis				
Otra(s)				

2.7.7.1. Si Utiliza tiras de Apistan® para controlar la Varroasis, ¿emplea la misma tira más de una ocasión? \_\_\_\_\_ 1. Si, 2. No

2.7.7.2. ¿Ha notado cambios en la conducta de sus abejas relacionados con la africanización de 1994 a la fecha? \_\_\_\_\_ 1. Si, 2. No

2.7.8.1. ¿En qué meses cosecha? \_\_\_\_\_

2.7.8.2. ¿Cuál ha sido el máximo rendimiento que ha obtenido en una colmena? \_\_\_\_\_ 2.7.8.3. ¿Cuándo? \_\_\_\_\_

2.7.8.4. ¿Y la mayor cosecha en todo el o los apiarios? \_\_\_\_\_ 2.7.8.5. Promedio máximo por colmena \_\_\_\_\_

2.7.8.6. El año o Ciclo más productivo: \_\_\_\_\_ 2.7.8.7. ¿A que se debió? \_\_\_\_\_

2.7.9. ¿Cuál ha sido el año o ciclo menos productivo? \_\_\_\_\_ 2.7.9.1. Producción total en el peor año o ciclo: \_\_\_\_\_

2.7.9.2. Rendimiento por colmena en el peor año o ciclo: \_\_\_\_\_ 2.7.9.3. ¿A qué se debió? \_\_\_\_\_

2.7.10. Su rendimiento promedio anual: 2.7.10.1 (Total) \_\_\_\_\_ 2.7.10.2. Por colmena \_\_\_\_\_

## 2.8. Flora de la región

2.8.1. ¿Sabe Ud. Cuáles son las plantas más importantes para la apicultura en la región? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No

2.8.2. Mencionar las seis plantas más importantes por su aporte de néctar, y su época de floración

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2.8.3. Mencionar las seis plantas más importantes por su aporte de polen, y su época de floración

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2.9. Limitantes en el clima

2.9.2. ¿Por qué?

2.9.1. ¿Cuál es la época del año más difícil para la actividad?

III.- MANO DE OBRA, EQUIPO E INFRAESTRUCTURA

3.1. ¿Contrata personal para que le apoye en las actividades apícolas?

1. Si, 2. No

3.1.1. ¿Cuántas personas?

3.1.2. ¿Por cuanto tiempo?

1. Todo el año, 2. Seis meses o más, 3. Tres a seis meses, 4. Menos de tres meses, 5. Sólo para actividades específicas

3.2. ¿Dispone del siguiente material y/o equipo?

1. Si; 2. No

- 3.2.1. Guantes
- 3.2.2. Ahumador
- 3.2.3. Velo
- 3.2.4. Espátula
- 3.2.5. Overoll
- 3.2.6. Cepillo para abejas
- 3.2.7. Extractor
- 3.2.8. Cuchillo desoperculador
- 3.2.9. Vehículo de trabajo

- |                               | Cantidad |
|-------------------------------|----------|
| 3.2.10. Trampas para polen    |          |
| 3.2.11. Excluidores de reinas |          |
| 3.2.12. Tapas negras          |          |
| 3.2.13. Colmenas vacías       |          |
| 3.2.14. Alzas (Sólo en Jumbo) |          |

VI.- COMERCIALIZACIÓN

4.1. ¿Donde Vende sus productos?

Miel

Cera

Otro(s)

4.2. A que precio(s)

4.3. ¿Por qué?

V.- APOYOS INSTITUCIONALES

5.1. ¿Ha solicitado apoyo del Gobierno para el desarrollo de la actividad apícola? \_\_\_\_\_ 1. Si; 2. No

5.1.1. ¿Cuándo? (Último apoyo) \_\_\_\_\_

5.1.2. ¿De que tipo? \_\_\_\_\_

5.1.3. ¿A qué institución? \_\_\_\_\_

5.1.4. ¿La recibió? 1. Si; 2. No \_\_\_\_\_

5.1.5. Monto \_\_\_\_\_

VI.- EXPECTATIVAS Y AUTOPERCEPCIÓN

6.1. Desde el punto de vista de capacitación, Usted se considera un apicultor: \_\_\_\_\_

1) Completamente preparado para hacer de su actividad un buen negocio

2) Preparado para seguir obteniendo beneficios de las abejas

3) Con algunas necesidades de capacitación para hacer más productivo su negocio.

4) Con grandes necesidades de capacitación.

6.2. Considera que la mayor limitación productiva ha sido de tipo: \_\_\_\_\_

1) Ambiental (Vegetación o clima) 2) Biológica (Enfermedades, plagas)  
3) Técnica (capacitación, manejo) 4) Económica (créditos, comercialización, falta de infraestructura) 5) Muerte de abejas por agroquímicos.

Nota: Si brindó servicios de polinización, mencionar los cultivos: \_\_\_\_\_

## CÉDULA DE OBSERVACIÓN

FECHA: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_  
 LOCALIDAD: \_\_\_\_\_ Cantidad de Colmenas: \_\_\_\_\_  
 PROPIETARIO: \_\_\_\_\_ Ubicación (UTM'S): \_\_\_\_\_

### I. UBICACIÓN DEL APIARIO

- 1.1. Distancia a Camino Pavimentado: \_\_\_\_\_ 1. Menos de 300 metros, 2. De 300m a un kilómetro, 3. De 1 a 10 kilómetros, 4. Más de 10 Kilómetros
- 1.2. Distancia a caminos, viviendas o corrales \_\_\_\_\_ 1. Menos de 300 metros, 2. 300 a 600 m, 3. Más de 600 metros
- 1.3.1. Sombra \_\_\_\_\_ 1. A pleno sol; 2. A Media Sombra, 3. A la sombra 1.3.2. ¿Sombra construida ex profeso? \_\_\_\_\_ 1. Si, 2. No

### II. VEGETACIÓN

- 2.1. Vegetación inmediata aledaña \_\_\_\_\_ 1. Natural, 2. Agricultura, 3. Zona Urbana
- 2.2. Tipo de vegetación en la zona \_\_\_\_\_ 1. Matorral Costero, 2. Chaparral, 3. Bosque de coníferas, 4. Matorral desértico, 5. Agricultura de riego, 6. Agricultura de temporal
- 2.3. ¿Cercano a una zona riparia? \_\_\_\_\_ 1. Si, 2. No
- 2.4. Especies vegetales de importancia apícola observadas cerca del apiario: (En floración 1. Si, 2. No)


### III. SITUACIÓN DE LAS COLMENAS

- 3.1. Colocación \_\_\_\_\_ 1. Sobre bases individuales, 2. Sobre bases "colectivas", 3. Sobre piedras, 4. Sobre el suelo.
- 3.2. Estado de las colmenas \_\_\_\_\_ 1. Bueno, 2. Regular, 3. Malo

### IV. COMPORTAMIENTO DE LAS ABEJAS

- 4.1. Defensividad \_\_\_\_\_ 1. No se observa irritación de las abejas al caminar frente a las colmenas... 6. Abejas extremadamente agresivas, atacan inmediatamente al llegar al apiario.

## ANEXO 2. ENTREVISTAS NO ESTRUCTURADAS CON INFORMANTES CLAVE

Entrevista con la Ing. Guadalupe Gutiérrez. Ejido El Porvenir, Ensenada, Baja California 11 de marzo de 2002.

La Ing. Gutiérrez fue profesora de apicultura en la Escuela Secundaria Técnica Número 11, en el Ejido El Porvenir. Aunque ya no se imparte el curso de manejo apícola, la Ing. Gutiérrez aún mantiene cuatro colmenas con abejas en las instalaciones de la escuela.

Al preguntarle sobre la africanización de las abejas, ella manifestó que a la fecha no se han observado cambios en el comportamiento de las abejas, o en sus niveles de defensividad; y que además existe en la región un grupo de abejas criollas, que son más pequeñas y agresivas y enjambran más que las italianas.

Los apicultores que conoce son empíricos, por lo que el manejo suele ser insuficiente e inadecuado, lo que contribuye a la mala producción. Esto, aunado a la varroa que ha sido un problema fuerte desde 1994, y junto con la sequía de los últimos años han hecho que baje mas la productividad y el número de colmenas.

---

Entrevista Con el Ing. Jesús Herrera. Apicultor retirado. Mexicali, B. C., 22 de Abril de 2002.

El Ing. Herrera nació en Parras de la Fuente, Coahuila. Estudió agronomía en la Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar (ESAHE), en Cd. Juárez, Chihuahua. Cuando egresó trabajó en Puebla, Chiapas y Tamaulipas. "A Matamoros llegué por una comisión del trabajo, en aquel tiempo trabajaba en BANCOMEXT". En Matamoros puso un negocio de limpiaduría, que luego trasladó a Mexicali.

Algunos años después de su llegada a Baja California comenta: "entré a la Secretaría, de burócrata, fui Delegado de Economía Agrícola y ahí estuve por 35 años; cuando me cayeron gordo todos, me jubilé". Dada su profesión y su estrecha relación con el sector agropecuario, el

Ing. Herrera adquirió una parcela agrícola, y la cultivó como actividad complementaria, actualmente ya no la trabaja él, la tiene rentada.

Cuando llegó a Mexicali algunas personas ya manejaban abejas. "Siempre ha habido abejas, porque llegan del otro lado. Pero éstas (las de aquí) no han estado realmente sujetas al mejoramiento genético".

Comenta que Luis Flores, el primer empresario apícola del Valle de Mexicali, manejó movilización de colmenas, y le funcionó, pero son muy cortos los períodos de floración.

Considera que el número estimado de 12,000 colmenas en el estado es correcto. El Ingeniero llegó a tener 230 colmenas. Indica que para ser apicultor y vivir de ello, se requiere tener mínimo 350 colmenas, lo que implica atención de tiempo completo. Las abejas son exigentes, se tienen que tener en cuenta muchos elementos.

Estima que en el Valle Imperial hay unas 20,000 colmenas; "por sus semejanzas con Baja California vemos que sí existe un potencial semejante, lo que faltan son apicultores, faltan personas que se dediquen al cultivo de las abejas. Algunos apicultores del Valle de Mexicali prefieren exportar la miel, y los gringos la pagan al precio que les da su gana. La miel de Mexicali es superior en calidad, con un 12% de humedad en promedio; la pueden entonces mezclar en Estados Unidos para alcanzar el 22% de humedad, que es el límite permitido por la FDA".

Considera que la actividad no se ha desarrollado en todo su potencial porque "no han habido cursos de orientación hacia los apicultores y cuando éstos se han promovido asiste poca gente. Tampoco hay firmeza en la asociación. Algunas personas sólo participan en la misma porque buscan apoyos. Por otro lado, en la Zona Costa hay un período invernal muy difícil, que diezma las colmenas; en muchos lugares no hay agua, hay que acarrearles. Ahí han habido empresas dedicadas a la apicultura, pero han cerrado al poco tiempo. Un problema grave es el vandalismo, el robo y la destrucción de colmenas en la región se han incrementado los últimos años."

Respecto a las perspectivas que él le ve a la apicultura en el Estado apunta: “en el Valle de Mexicali, bien manejadas las colmenas, las abejas deben producir unos 30 kilogramos por año. Habría que inducir a los apicultores para hacerse de equipo de envasado especializado, así como promover la industrialización de la cera y los otros subproductos de las abejas. Es necesario organizar a quienes les gustan las abejas y asesorarlos, también brindarles apoyo para conseguir equipo”. El Ing. Herrera considera que en el Valle de Mexicali la africanización de las abejas no llegará a ser un problema. Afirma que estas no se adaptarán al clima de la región.

---

Entrevista con el Sr. José Aragón Rivera. Colonia Castro, Mexicali, B. C., 24 de abril de 2002.

El Señor Aragón aprendió apicultura al lado de su papá, quien por muchos años laboró en el Valle Imperial con un apicultor comercial. El padre del señor José Aragón se familiarizó con las abejas desde pequeño, cuando en su pueblo natal (Los Remedios, Durango) "agarraba los enjambres". Cuando el padre de José se jubiló, puso algunas colmenas en su domicilio, pero luego de unos años "se le acabaron por las plagas". Cuando hubo miel la vendía en su domicilio, "la exportación es un problema, es mejor vender aquí mismo, y mejor si vendes por volumen", señala. Actualmente su padre todavía compra cera en su domicilio y la vende en Estados Unidos.

Ahora José es empleado de la misma empresa apícola en que trabajó su padre, en Hotlle, California, por lo que conoce todo el proceso de manejo, y señala que es muy distinto a como se manejan las abejas "de este lado". Por ejemplo, indica, "allá, año con año se cambian las reinas, que vienen de distintos lugares en Estados Unidos, son de razas distintas, y son muy productivas".

Acerca de la flora melífera José señala para el Valle de Mexicali a la gobernadora, el mezquite y el eucalipto, mientras que en el Valle Imperial ha observado que sobresalen la sandía, el melón y la cebolla. El tabachín es una de las principales plantas silvestres que forrajea las abejas en la sierra de Ocotillo, a donde la empresa donde él trabaja moviliza las colmenas para pasar el invierno.

---

Entrevista con el Señor Hilario Hernández Vásquez, Ejido Oviedo Mota Indivizu, Mexicali, B.C., 26 de abril de 2002.

Don Hilario actualmente posee 80 colmenas rústicas, y aunque tiene 10 colmenas tipo Langstroth, las maneja como rústicas, dado que no tiene el equipo ni conoce el proceso para el manejo de colmenas de bastidores. Explica que las colmenas modernas presentan como desventajas el ser más pesadas, más costosas, su manejo requiere mas trabajo que en el caso de las colmenas rústicas, y que se requiere de equipo adicional, como extractor de miel y cuchillo desoperculador.

---

Entrevista con el Señor Francisco Serna Serna, Ejido Quintana Roo, Mexicali, B. C., 20 de abril de 2002.

El Señor Serna Serna es originario de Calvillo, Aguascalientes, pero reside en Baja California desde hace veinte años, cuando vino a trabajar como empleado del Sr. Luis Flores, en el manejo de colmenas para polinización y producción de miel.

Luego de algunos años de trabajar para el Sr. Flores, y de adquirir experiencia en la actividad empezó a manejar 30 colmenas con un socio. Actualmente posee 1000 colmenas, siendo el segundo apicultor con mayor número de colmenas en el estado. Es presidente de la Sociedad de Producción Rural “Mieles del Noroeste”.

Recuerda que cuando trabajaba para El Señor Flores llegaron a movilizar colmenas del Valle de Mexicali a la Rumorosa y al Valle de las Palmas, con buenos resultados, ya que llegaron a obtener hasta 160 kg de miel de una sola colmena. Afirma que le han preguntado porque ya no aprovecha las floraciones silvestres de las zonas cercanas a Tecate, pero que para hacerlo requeriría tener un vehículo en excelentes condiciones, dada la distancia y lo pesado del tramo de carretera hacia la Rumorosa.

Indica que ya como apicultor independiente, él y algunos de sus colegas han traído al Valle de Mexicali reinas de diferentes orígenes, pero que difícilmente se adaptan al clima extremo de la región, por lo que funciona mejor producir reinas a partir de sus propias colmenas.

Cuenta con algunas instalaciones y equipo para todo el proceso apícola, incluyendo estampadora de cera (de hecho compra cera para estampar, también cambia cera estampada por cera en greña), así como para la fabricación de colmenas y bastidores. Aunque emplea en su empresa a una persona todo el año y en temporadas específicas contrata a una más, normalmente su familia y amigos colaboran en el trabajo cotidiano.

El Señor Serna, “Paco”, como se le conoce habitualmente, comercializa cera estampada, colmenas fabricadas en su taller, así como reinas y núcleos de abejas. Una colmena completa, con alza, cámara de cría y 18 bastidores alambrados y encerados la vende a \$800.00; el núcleo de abejas tiene un costo de \$250.00 y la reina (italiana, según afirma) \$50.00 adicionales.

Comenta que el tratamiento contra varroa no siempre es efectivo, porque “hay muchas colmenas rústicas y silvestres que no se tratan”, lo que reduce la efectividad del proceso. Además “en ocasiones las tiras de Apistán<sup>®</sup> que se obtienen a través del PNPCAA ya están caducas para cuando nos llegan”.

Estima que en el Valle de Mexicali hay probablemente 7,000 colmenas en la actualidad, y existe potencial para incrementar el número a 15,000. Aunque en una segunda entrevista, el Sr. Serna indicó que ha conocido a más personas que tienen abejas en el Valle de Mexicali, y es probable que haya 5,000 colmenas tecnificadas y 6,000 rústicas, pero todavía es posible incrementar el número de colmenas en la zona.

Pese al tamaño de su actividad, el Sr. Serna no lleva control estricto de la producción y comercialización, señala que vende la miel a diferentes volúmenes y precios. Aunque en términos de egresos, calcula que a diario gasta unos \$250.00 a \$300.00 en gasolina, además de peones y los otros gastos.

El Señor Serna describe algo del proceso de producción que él emplea. La actividad fuerte inicia durante el mes de Abril, cuando se realiza la reproducción de las colmenas mediante divisiones, lo que implica reacomodo de colmenas e instalación de nuevos apiarios.

Ente mayo y junio es el período de mayor movilización de colmenas hacia los sitios de polinización. El transporte de las colmenas lo realizan principalmente de día, a la hora más cálida de la mañana, cuando todas las abejas se encuentran dentro de la colmena. No transportan todas las colmenas del apiario, seleccionan las más fuertes en una revisión previa, durante la cual les colocan una marca temporal para identificar las que se encuentran en condiciones de ser transportadas. Las colmenas se suben al vehículo y éste se cubre con una malla que evita el escape de las abejas.

Durante junio se fusionan o fortalecen las colmenas débiles. A mediados de julio se deben proteger del calor, (se cubren las colmenas con ramas de cachanilla), quedando establecidas en los sitios para producción de miel. La cosecha se lleva a cabo a partir de agosto y termina a mediados del mes de octubre.

Luego de cosechar, se deben preparar las colmenas para invernar, se realizan algunas divisiones y se aseguran que cada colmena cuente con adecuadas reservas de miel.

Uno de los mayores problemas que él percibe ha sido el robo de colmenas y los incendios de los apiarios. Los últimos se producen cuando personas encienden fuego en las inmediaciones del apiario para robar la miel, y con frecuencia este fuego se sale de control.

---

Entrevista con el Sr. Francisco Sánchez Serna. Mexicali, Baja California, 29 de abril de 2002.

Nativo de Calvillo Aguascalientes trabajó para American Honey en el Valle Imperial, de ahí movilizaban colmenas al Valle de San Joaquín, para el almendro y pistacho; también llevaban abejas a Oregon, Idaho, Washington y Dakota del Norte. Posteriormente Luis Flores le invitó a trabajar con él en el Valle de Mexicali.

Luis Flores, quien también es originario de Calvillo, fue el pionero de la apicultura moderna y la polinización de cultivos en el Valle de Mexicali. Se inició en el Valle Imperial, donde Don Luis trabajó para Delvin Azurt (quien a su vez fue uno de los primeros empresarios de la polinización en los Estados Unidos) en el manejo de colmenas.

El señor Azurt recomendó a Don Luis para hacerse cargo de las colmenas del Doctor Topete en el Valle de Mexicali. El Dr. Topete era productor de semilla de alfalfa, por lo que la miel que sus colmenas producían se la regalaba a Don Luis. Para 1958 la empresa del Dr. Topete manejaba alrededor de 700 colmenas, 300 de las cuales pertenecían al Dr., y 400 ya eran propiedad de Don Luis. Fue entonces cuando éste invitó al Señor Francisco Sánchez a trabajar con él. Pocos años después surgieron los problemas de salinización del agua en El Valle, por lo que dejó de ser un buen sitio para la producción de semilla y el Dr. se llevó sus colmenas a la Comarca Lagunera, donde continuó con la producción de semilla. Don Luis y Don Francisco se quedaron trabajando con sus colmenas en el Valle de Mexicali, que fueron incrementando poco a poco hasta llegar a las 2000, cantidad aproximada que conservan en la actualidad.

Don Francisco cuenta que cuando llegaron a Mexicali, había unas abejas criollas que eran pequeñas, más oscuras y “muy encimosas, no tanto bravas, pero sí latosas”. Este tipo de abejas era más común al sur del Valle, ya que cerca de la línea Internacional predominan las que son de cruce italiana con carniola, por las colmenas “del otro lado”.

Supo que los Alemanes, que fueron los pioneros de la Agricultura en el Valle, manejaban abejas. Aunque no usaban colmenas modernas, si hacían una especie de bastidores con ramas de cachanilla y otros materiales rústicos. Además sabe que los grupos indígenas de la región han aprovechado desde hace mucho tiempo las colmenas silvestres.

Acerca de la africanización, Don Luis dice que aunque han tenido episodios esporádicos de abejas agresivas, pero no han representado un problema, y que no ha notado cambios fuertes en la conducta de las abejas.

Acerca de la comercialización, Don Francisco comenta que durante 2001 vendió unas 4 toneladas de miel, a un precio promedio de 18 pesos por kilogramo cuando es al mayoreo, o entre

20 y 25 pesos cuando vende el producto por litro. Además exportó aproximadamente 24 toneladas, que les compró la empresa American Honey. Afirma que desde hace algunos años los únicos productores locales que exportan miel son él y Beto (quien vendió aproximadamente 38 barriles [unas 11 toneladas] durante 2001).

---

Entrevista telefónica con el Ing. Oscar Sánchez, Mexicali, Baja California, 24 de abril de 2002.

El Ing. Sánchez, quien trabaja en el Archivo Histórico de la Casa de la Cultura de Mexicali indica que no ha encontrado documentos que hablen de la fecha de la introducción de las abejas al Valle de Mexicali. Él recuerda que en la década de 1930, cuando él vivía en Tecate, su papá aprovechaba miel de colmenas silvestres, aunque en el pueblo no recuerda que alguien tuviera abejas. También indica que para 1937 había ranchos propiedad de inmigrantes suizos en el Valle de Mexicali, por el rumbo de la Rosita, y ellos tenían colmenas con abejas.

---

Entrevista con Yolanda Sánchez Hoga (Cronista). Mexicali, B. C. 24 de abril de 2002

Al preguntarle sobre la posible fecha de la introducción de las abejas a la Baja California, la Cronista Yolanda Sánchez indica que no conoce algún documento que pueda dar una idea acerca de la fecha en que esto ocurrió, pero que ella supone que ocurrió cuando muy tarde a mediados del siglo XIX.

Comenta que Juan García Aldama y otros narradores ya hablan acerca de la costumbre de los indígenas bajacalifornianos de aprovechar la miel de las colmenas silvestres. Recuerda que Benito Peralta (Indígena de la Comunidad Pai-Pai de Santa Catarina, [1917-2000]) contaba que cuando su madre era muy joven, sacaban miel de los cerros y la comían, también la usaban para cambiarla por azúcar, harina y otros productos.

Recuerda también que en alguna vivienda de San José de la Zorra, ha visto hasta 50 galones de miel, que son de colmenas silvestres y los indígenas venden.

---

Entrevista con Alfredo Zepeda Zarate, Colonia Pueblo y Gobierno, Valle de las Palmas, Tecate, Baja California, 15 de mayo de 2002.

El entrevistado es originario de una localidad del estado de Michoacán. Vive en el Valle de las Palmas desde hace 22 años. Desde que era niño saca miel de colmenas silvestres para venderla. Debido a que no tiene un trabajo estable, aprovecha también conejos, codornices, víboras y palomas, que caza o atrapa para su venta y también para el consumo de su familia.

Casado y con tres hijos, en las temporadas que no hay miel ni víboras trabaja en los ranchos cercanos, o limpiando lotes y haciendo fosas. Estudió hasta segundo año de secundaria, y siempre le han gustado las abejas, pero dice no saber mucho de cómo se manejan en colmenas de bastidores, y le gustaría aprender.

Acerca de la temporada de cosecha comenta: “una colmena se capa en su tiempo, y cuando se capa no se molesta la cría. El tiempo para hacerlo es de junio a septiembre y a veces hasta en octubre se puede. Cuando se puede hago dos cosechas al año; si se llena de pencas hay que abrirles espacio para que sigan trabajando”.

La miel la vende en cubetas, galones o en penca. Este año estima que venderá el galón de miel a \$280.00 pesos, el medio galón a \$140.00 y a \$70.00 el litro. “El año pasado no hubo mucha miel, saqué unos 15 o 20 botes en penca; hay colmenas que dan hasta tres o cuatro botes”. Cada bote en penca rinde mas o menos la mitad una vez exprimida. Para separarla de la cera la exprime con bolsas y la deja escurrir. La cera la vende o la regala, no tiene buen precio ni la buscan mucho.

Al preguntarle sobre las plantas que son importantes para la producción de miel dice que “la miel normalmente viene de todas las plantas”. Para localizar los enjambres “Me dirijo por las abejas, que vuelan en dirección a su nido, aunque a veces la estoy buscando y estoy arriba de ellas”.

Además el entrevistado captura enjambres silvestres que generalmente vende a personas que quieren tener colmenas en sus casas “Mucha gente no se dedica a esto, ni sabe de abejas, pero me avisa de los enjambres y voy por ellos”. Hasta hace poco tenía un cajón en su casa, donde llegó a tener seis, pero los vendió y el último se fue. Dice que “hay diferentes clases de abejas, como 4 o 5. Ahorita tengo dos enjambres que agarré, unas son más oscuras y otras más amarillas”.

“Hay mucha gente que quema las colmenas para sacar la miel, yo no las quemo, porque sé que puedo aprovecharlas el año que viene. No se puede uno pelear por el derecho de propiedad de una colmena que está en el cerro, la saca el que la ve primero, y debe ser en su tiempo”.

---

Entrevista con Norma Carvajal. Ensenada, Baja California, 23 de mayo de 2002.

Norma trabaja en el Instituto Nacional Indigenista (INI) desde 1979. En aquellas fechas se implementó en las comunidades indígenas un proyecto de apicultura. Las colmenas se ubicaron en todas las comunidades indígenas, excepto en Cucapas. Ella estaba encargada del Departamento de Organización Social, que buscaba integrar y capacitar grupos de trabajo en dichas comunidades indígenas.

El proyecto lo coordinaba el Ing. Teodoro Márquez Vega, quien era jefe del Departamento de Agronomía del Instituto, y estuvieron también dos técnicos apícolas (Ignacio Briones y Seledonio Saldaña). Los recursos eran del Programa Integral para el Desarrollo Rural (PIDER), con recursos del Gobierno del Estado canalizados a Dependencias Federales.

A pesar de que entre los indígenas de la región existe la costumbre de aprovechar los enjambres silvestres (o “sacar miel de las piedras”, como le contara su suegra a Norma); el proyecto de apicultura no llegó a ser negocio. Este se enmarcaba dentro de una política de integración de los pueblos indígenas al desarrollo económico a través de las actividades productivas. Para entonces eran muy frecuentes los llamados Grupos Solidarios, y las Sociedades de Solidaridad Social, que no necesariamente debían estar constituidas de manera jurídica.

Aunque se hacían visitas periódicas para brindar la asesoría y capacitación en apicultura, y como sucedió con la mayoría de los proyectos productivos, esto ocasionaba que los programas se vieran como los proyectos del Instituto, o de los técnicos, más que de la comunidad misma.

“El problema es que muchos de los proyectos han surgido por iniciativas de arriba, sin considerar las potencialidades y los intereses e inquietudes de los propios habitantes de estas comunidades”, concluye Norma.

---

Entrevista con el Ingeniero Enrique Miramontes Soto. Encargado de Producción, Agroproductos del Cabo. Maneadero, Ensenada, Baja California, 13 de mayo de 2002.

En la empresa donde trabaja el Ing. Miramontes han introducido colmenas para polinización de calabaza, pepino, chile, berenjena, albahaca, chícharo y tomate desde hace tres años, con la finalidad de incrementar los rendimientos de estos cultivos. Esto debido a la escasez de abejas en la zona. Ha observado buenos resultados, y dado que la empresa planea incrementar las superficies que cultiva, está interesado en incrementar el número de colmenas a 70 o 100.

Consiguió las 35 colmenas que actualmente manejan en Santa Rosa (Cerca de la Misión), y tuvo dificultades para conseguir quien le brindara el servicio. Don Cruz, el dueño de las abejas, es quien las maneja aunque el Ing. Miramontes le apoya con el traslado y está al tanto del desarrollo de las colmenas. La empresa le paga a Don Cruz una prima anual por el servicio y le indica los sitios y lugares donde se requieren las colmenas. Lo más común es que durante el invierno las colmenas se trasladen a Santa Rosa, al apiario de Don Cruz, aunque en ocasiones éstas permanecen todo el año en Maneadero o San Vicente.

El Ing. Miramontes indica que las colmenas no han sido tratadas para controlar la varroasis, y que probablemente Don Cruz no conoce esta plaga de las abejas. “Es probable que el manejo que se da a las colmenas no esté orientado a la polinización”, afirma. Don Cruz revisa las colmenas esporádicamente, en particular cuando se percibe que están agresivas o si se ve poca actividad en las colmenas.

---

Notas de la Reunión de la Asociación “Mieles del Noroeste” y los técnicos estatales del Programa para el Control de la Abeja Africana. Ejido Quintana Roo, Mexicali, Baja California, 26 de abril de 2002.

A la reunión asistieron los MVZ. Hugo Sánchez Vásquez, y Ángel Aguirre Bañuelos, Coordinador Estatal del Programa para el Control de la Abeja Africana y técnico del programa para el control de la varroasis en las abejas, respectivamente, y seis de los integrantes de la Sociedad de Producción Rural Mieles del Noroeste.

La reunión fue convocada por el Ing. Horacio Delgado, presidente saliente de la Asociación de Apicultores, y los técnicos del PNPCAA fueron invitados para conocer a algunos de los apicultores.

Los técnicos se presentaron a los apicultores, y expusieron el programa de muestreo para determinar los niveles de incidencia y severidad del ácaro varroa en las colmenas del Valle de Mexicali, pidiendo la colaboración de los dueños de las colmenas.

Los apicultores se mostraron renuentes ante el programa de muestreo de varroa, argumentando que ellos conocen que el problema existe, y determinar los niveles no es una forma de controlarlo, además de que en esa época las colmenas se estaban trasladando a los sitios de polinización, por lo que es inoperante desplazarse por todos los sitios de cultivo. Por otro lado, el muestreo implicaba disturbio a las colmenas y riesgo a los trabajadores agrícolas que pudieran estar laborando cerca de las colmenas. Los apicultores manifestaron la necesidad de que la Secretaría (SAGARPA) les apoye en el control de la varroasis, pero de otras maneras.

Manifestaron que uno de los más graves problemas es que aunque ellos traten sus colmenas contra varroasis, existe un número indeterminado (consideraron que superior a 1000) de colmenas rústicas distribuidas en el Valle de Mexicali que actúan como foco de infección, dado que nunca se tratan contra varroasis. Sugirieron que los muestreos de varroasis se realicen durante los meses en que las colonias están concentradas en los apiarios de los productores y no cuando se está brindando el servicio de polinización.

Indicaron que los apicultores rústicos requieren ser entrenados por el personal de la Secretaría, para que traten sus colmenas y mejoren su sistema de producción. A algunos de ellos el gobierno les ha apoyado con colmenas modernas, pero les quitan los bastidores y las manejan como colmenas rústicas porque “dicen que las abejas no los trabajan”. En general, se dijo, los apicultores rústicos se muestran renuentes a tecnificar sus procesos.

Los asistentes a la reunión coincidieron en que se requiere de un padrón confiable de los apicultores en el Valle de Mexicali, particularmente de aquellos que realizan la actividad en forma rústica.

Además, los apicultores solicitaron a los técnicos que a través del PNPCAA se brinde información y concientización a la población, y se diga que no hay abeja africana en Mexicali, que no hay que temer al respecto y se promueva que las colmenas sean respetadas, ya que en ocasiones los apicultores resultan afectadas por actos de vandalismo sobre sus colmenas. También pidieron que cuando se otorguen apoyos a la producción estos sean en las épocas apropiadas ya que, por ejemplo, las reinas han llegado en épocas en que ya no se pueden utilizar.

Al preguntar a los apicultores sobre cuales son sus prioridades en la actividad, indicaron lo siguiente:

- 1) Cría de reinas. Cuando se compran reinas en el interior del país éstas no siempre se adaptan a las condiciones locales, y consideran que ha habido consanguinidad en la región, que se traduce en una baja productividad. De hecho “Mieles del Noroeste” está preparándose para iniciar un programa de selección y cría de reinas para sus socios y para su venta a apicultores de la región.
- 2) Abigeato. El robo y destrucción de colmenas se ha incrementado en los últimos años en El Valle, por lo que los apicultores proponen que las autoridades soliciten identificación de quienes trasladan colmenas, para que se registren los movimientos y se disminuya el robo.
- 3) Muerte de abejas por agroquímicos. Cuando las colmenas están en los sitios de polinización, generalmente en el convenio que se establece con el agricultor que contrata los servicios de polinización este punto queda claro. El problema es cuando se fumigan cultivos aledaños a

los apiarios. Para ello se requiere concientización de los agricultores y coordinación entre ellos y los apicultores.

---

Notas de la Reunión Regional del Sistema – Producto Apícola, Mexicali, Baja California, 8 de noviembre de 2002.

El Comité Regional del Sistema-Producto se integró para dar cumplimiento a lo que establece la nueva Ley de Desarrollo Rural Sustentable. En el caso del Comité de la región Noroeste participan los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora. Por cada uno de los estados participan en el Comité un representante del sector ganadero del gobierno del estado, el Coordinador estatal del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana (PNPCAA), y un representante de los apicultores. Además de los delegados, se encontraban presentes otros apicultores de los cuatro estados, el Ing. Javier Pompa, presidente de la Unión Nacional de Apicultores, el MVZ Salvador Cajero Avelar, Coordinador Nacional del PNPCAA, así como distintos funcionarios del gobierno federal y estatal.

En el caso de Baja California, el representante de los apicultores, designado en reunión previa fue el Sr. Francisco Serna Serna. La reunión en la que fue nombrado el Señor Serna se llevó a cabo en fechas recientes, y no acudieron apicultores de Ensenada, Rosarito o Tecate, solo estuvieron presentes dos apicultores de Tijuana y algunos del Valle de Mexicali, básicamente los integrantes de “Mieles del Noroeste”.

Luego de establecer formalmente la reunión, y abordar aspectos de protocolo, se revisaron algunos compromisos establecidos en la reunión anterior (en la que no participaron representantes del Baja California, dado que en esas fechas no había coordinador estatal del PNPCAA). El primero de los compromisos había sido la búsqueda de mecanismos que permitan simplificar a los apicultores el acceso a los recursos del programa “Alianza para el campo”. Este aspecto lo abordarían los propios Coordinadores Estatales del PNPCAA, ante los propios funcionarios de la SAGARPA en cada estado.

El segundo de los compromisos previos fue que los apicultores de cada uno de los estados realizarían una aportación de aproximadamente 10,000 pesos para la realización de un video que promoviera la polinización por abejas entre los agricultores, con la finalidad de incrementar la demanda y la valoración de este servicio.

El representante de los apicultores de Baja California dijo que tendría que consultar con sus colegas para encontrar el mecanismo que les permitiera hacer la aportación, y el monto de la misma. El representante del Gobierno del Estado coincidió con la necesidad de impulsar este tipo de estrategias para promover el consumo de productos y servicios del sector agropecuario de la región, afirmando que el consumo de productos regionales será una de las mejores estrategias para enfrentar el impacto de la apertura comercial en los próximos meses. El MVZ Cajero Avelar afirmó que esta es una estrategia importante para incrementar el éxito de la apicultura, y que otra estrategia que ha funcionado muy bien en otras regiones del país ha sido la comercialización de productos apícolas a pequeña escala, tal como ha sucedido en el Estado de Tlaxcala, donde el Expomiel ha tenido gran impacto en la sociedad local, en beneficio de los apicultores.

El tercer compromiso previo fue que se solicitara a los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) que se reincorpore a los planes de estudio la apicultura como materia curricular. Se informó que se está trabajando en un acuerdo para ello.

Posteriormente se retomó el tema de la problemática asociada a la polinización de cultivos, y la importancia de concientizar a los agricultores de las bondades de esta práctica. Se dijo que se han dado casos en que el agricultor se niega a pagar por el servicio que se le brindó. El Ing. Pompa (Quien es apicultor y maneja en Sinaloa mas de 20,000 colmenas para polinización) dijo que para evitar estos conflictos, suele cobrar el 50% de anticipo en los convenios con los agricultores. Se habló de la importancia de contar con un formato escrito para establecer el convenio, aunque no siempre es posible hacer el contrato de esta forma, y aún cuando se hace, si el agricultor se niega a pagar por el servicio, el proceso legal es muy desgastante. Se planteó la necesidad de que haya comunicación continua entre los apicultores de la región, para que se intercambie información acerca de aquellos agricultores que suelen ser conflictivos para el pago del servicio, y que haya solidaridad en el gremio, evitando que otro apicultor rente colmenas a quien tiene adeudos pendientes.

La siguiente etapa de la reunión consistió en la exposición de problemas y/o proyectos por parte de los delegados de cada estado, excepto por parte de los representantes del Estado de Sinaloa, que no realizaron intervención en esta parte de la reunión. Por Baja California el MVZ Rafael Ruiz Parra presentó una propuesta para el establecimiento de un criadero de abejas reinas en el Valle de Mexicali. Justificó la propuesta debido a la distancia de otros criaderos nacionales, lo que implica complicaciones asociadas al traslado, la inadecuada aclimatación de éstas, cuando es posible conseguirlas, al clima de la zona, y la necesidad de controlar la defensividad de colmenas posiblemente africanizadas. Para llevar a cabo la propuesta solicitaron capacitación al PNPCAA, y el apoyo para el involucramiento de apicultores no tecnificados. El MVZ afirmó que durante los primeros meses del año próximo se impartirá a los apicultores la capacitación requerida para llevar a cabo la propuesta.

Los apicultores del estado de Sonora presentaron algunos de los logros que han obtenido en los últimos años fundamentalmente a través de la organización, tales como la instalación de un laboratorio de patología apícola, incorporación a la apicultura de diversos grupos de trabajo y la obtención de apoyos provenientes del Fondo Nacional para Empresas Sociales (FONAES) para ampliación y adecuación de salas de extracción de miel.

El coordinador estatal del PNPCAA en Baja California Sur afirmó durante 2001 el inventario de colmenas en esa entidad fue de 4,920 colmenas pertenecientes a 169 productores. Los rendimientos por colmena oscilan de 45 a 50 kg de miel. Dijo también que a la fecha no se ha detectado la presencia de abejas africanizadas en ese estado, y que existe una zona de trampeo desde Guerrero Negro hasta Los Cabos. No obstante, se han presentado brotes, pero de enjambres que son detectado en los barcos que arriban a La Paz, pero siempre han sido controlados.

En la última etapa de la reunión se retomaron los acuerdos y se establecieron los tiempos de realización, y los responsables de ejecutarlos. Se comentó la posibilidad de que el programa Alianza para el campo integre entre sus componentes la alimentación de las abejas en épocas críticas, pero el MVZ Salvador Cajero informó que ya se ha planteado esto anteriormente, mas la Secretaría de Hacienda no lo ha autorizado, y este tipo de apoyo sólo se ha autorizado a través del Fondo Nacional de Desastres.

**ANEXO 3. LISTADO DE PLANTAS POTENCIALMENTE ÚTILES PARA LAS ABEJAS PRESENTES EN EL NORTE DE BAJA CALIFORNIA, 2002**

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas →	Fuente de información*
<b>Familia Amaranthaceae</b>			
<i>Amaranthus albus</i> L.		P	3, 8
<i>Amaranthus californicus</i> (Moq.) S. Watson		P	3, 8
<i>Amaranthus fimbriatus</i> (Torrey) Bentham		P	3, 8
<i>Amaranthus hybridus</i> L.		P	3, 8
<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson	Quelíte	P	3, 8, 4, 10, 11
<i>Amaranthus powellii</i> S. Watson		P	3, 8
<i>Amaranthus pringlei</i> S. Watson		P	3, 8
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		P	3, 8
<i>Amaranthus watsonii</i> Standley		P	3, 8
<b>Familia Anacardiaceae</b>			
<i>Rhus integrifolia</i> (Nuttall) Bentham & Hooker		N	3
<i>Rhus ovata</i> S. Watson		N	3, 9, 7
<i>Rhus trilobata</i> Nuttall ex Torrey & Gray		N	3
<i>Schinus molle</i> L.	Pirul	N	3, 4
<i>Toxicodendron diversilobum</i> (Torrey & A. Gray) E. Greene		N	7
<b>Familia Apiaceae</b>			
<i>Apium graveolens</i> L.	Apio	N	3, 4
<i>Coriandrum sativum</i> L.		N	3, 6
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Foeniculum	N	3, 5
<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anís	N	3, 5
<b>Familia Apocynaceae</b>			
<i>Apocynum cannabinum</i> L.		N	3
<i>Nerium oleander</i> L.		N	4
<b>Familia Arecaceae</b>			
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.		P	8
<b>Familia Asteraceae</b>			
<i>Ambrosia ambrosioides</i> (Cav.) Payne		P	8
<i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Bentham & Hooker		N	3
<i>Anthemis cotula</i> L.		N	3
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavon) Pers.		N	8
<i>Baccharis sarathroides</i> A. Gray	Romerillo	N	3, 8, 12
<i>Baileya multiradiata</i> Harvey & A. Gray		N	8
<i>Baileya pauciradiata</i> A. Gray		N	8
<i>Baileya pleniradiata</i> Harvey & A. Gray		N	8
<i>Bebbia juncea</i> (Bentham) E. Greene		N	8
<i>Bidens leptcephala</i> E. E. Sherff		N	8
<i>Bidens pilosa</i> L.	Acetilla	N, P	3, 4, 10, 6
<i>Carthamus tinctorius</i> L.		N, P	3
<i>Centaurea melitensis</i> L.	Tacalote	N	3

## Anexo 3 (...Continuación...)

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas	Fuente de información
<b>Familia Asteraceae</b>			
<i>Centaurea solstitialis</i> L.		N, P	3, 1, 6
<i>Chloracantha spinosa</i> (Benth) G. Nesom		N	8
<i>Chrysothamnus nauseosus</i> (Pall.) Britton		N	3, 1
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Girasol morado	N	4
<i>Encelia farinosa</i> A. Gray	Hierba del vaso	N	4, 12
<i>Gutierrezia sarothrae</i> (Pursh) Britton & Rusby	Hierba de la víbora	P	12
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol	N, P	3, 4, 5, 12, 6
<i>Helianthus californicus</i> DC.		N	3
<i>Helianthus gracilentus</i> A. Gray		N	3
<i>Helianthus niveus</i> (Benth) Brandege		N	3
<i>Helianthus petiolaris</i> Nutt.		N	3
<i>Hemizonia fasciculata</i> (DC.) Torrey & A. Gray		N	3
<i>Hypochoeris glabra</i> L.		N, P	3
<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	Clavel alemán	N, P	8, 4, 10
<i>Pluchea sericea</i> (Nuttall) Coville	Cachanilla	N	8
<i>Solidago californica</i> Nuttall		N	3
<i>Tagetes erecta</i> L.	Flor de Muerto	N	4
<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers	Diente de león	N, P	3, 7, 5, 6
<i>Trixis californica</i> Kellogg		N	8
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth & Hooker		N, P	3
<i>Viguiera deltoidea</i> A. Gray	Rosamaría	N	8, 12
<i>Viguiera triangularis</i> M. E. Jones		N	8
<i>Xanthium spinosum</i> L.		P, L	3
<b>Familia Bignoniaceae</b>			
<i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet	Sauce del desierto	N	7
<b>Familia Boraginaceae</b>			
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Heliotropo	N	3
<b>Familia Brassicaceae</b>			
<i>Brassica napus</i> L.	Colza, nabo	N, P	3, 4, 13, 6
<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch	Aceitilla	N	3, 6
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Zarao	N	4
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.		N	3
<b>Familia Bruseraceae</b>			
<i>Bursera hindsiana</i> (Benth) Engler	Copalín	N	8
<i>Bursera microphylla</i> A. Gray	Torote blanco	N	8, 12

## Anexo 3 (...Conitinuación..)

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas	Fuente de información
<b>Familia Cactaceae</b>			
<i>Ferocactus acanthodes</i> (Lemaire) Britt & Rose	Biznaga	N, P	12
<i>Lophocereus schottii</i> (Engelmann) Britton & Rose	Sima	N, P	12
<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Watson) Britton & Rose	Cardón	N	8, 12
<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelmann) Gibson & Horak		N	8
<b>Familia Caprifoliaceae</b>			
<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl.	Sauco	N, P	12
<b>Familia Chenopodiaceae</b>			
<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nuttall	Chamizo	P	12
<i>Beta vulgaris</i> L.	Betabel	N, P	5
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.		P	8
<i>Chenopodium murale</i> L.		P	8
<b>Familia Convulvaceae</b>			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Gloria de la mañana	N	3
<i>Evolvulus alsinoides</i> L.		N	8
<i>Jacquemontia abutiloides</i> Benth		N	8
<i>Quamoclit coccinea</i> (L.) Moench.	Hiedra colorada	N	8, 10
<b>Familia cucurbitaceae</b>			
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsumura & Nakai	Saia	N, P	3, 4, 10
<b>Familia Cupressaceae</b>			
<i>Calocedrus decurrens</i> (Torrey) Florin	Incienso	L	3, 6
<b>Familia Ephedraceae</b>			
<i>Ephedra aspera</i> Engelmann ex S. Watson		N	3
<i>Ephedra californica</i> S. Watson		N	3
<i>Ephedra nevadensis</i> S. Watson		N	3
<i>Ephedra trifurca</i> Torrey		N	3
<b>Familia Ericaceae</b>			
<i>Arctostaphylos glauca</i> Lindley	Manzanita	N	3
<i>Arctostaphylos patula</i> E. Greene	Manzanita	N	3
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Manzanita	N	3, 12
<b>Familia Euphorbiaceae</b>			
<i>Croton californicus</i> Muell.- Arg.		N, P	3
<i>Eremocarpus setigerus</i> (Hooker) Benth	Yerba del pescado	N	3
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	N, P	3, 4, 10

## Anexo 3 (...Continuación...)

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas	Fuente de información
<b>Familia Fabaceae</b>			
<i>Acacia constricta</i> Benth		N	7, 12
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	P	8, 12, 10, 4
<i>Acacia greggii</i> A. Gray	Uña de Gato	N, P	3, 8, 4, 7, 13, 6
<i>Amorpha californica</i> Nuttall		N, P	3
<i>Amorpha fruticosa</i> L.		N, P	3
<i>Calliandra eriophylla</i> Benth		N	8
<i>Calliandra peninsularis</i> Rose		N	8
<i>Leucaena glauca</i> (L.) Benth in Hook		P	4, 11
<i>Lotus scoparius</i> (Nuttall) Ottley		N, P	1
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.		N	3
<i>Medicago lupulina</i> L.		N	3, 6
<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa	N, P	3, 4, 10, 5, 7, 13, 6
<i>Melilotus alba</i> Medikus	Trebol	N	3, 5, 7, 6
<i>Melilotus indica</i> (L.) All.		N	3
<i>Mimosa biuncifera</i> Benth	Garabatillo	N	4, 7
<i>Olneya tesota</i> A. Gray	Palo fierro	N	3, 8, 12
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Palo verde	N	3, 4, 12, 6
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol	N	5
<i>Prosopis articulata</i> S. Watson		N	8
<i>Prosopis glandulosa</i> Torrey	Mezquite	N, P	3, 1, 7, 6
<i>Prosopis pubescens</i> Benth	Tornillo	N	3, 4, 6
<i>Sesbania exaltata</i> (Raf.) Cory		N	13
<i>Vicia americana</i> Willd.		N	3
<i>Vicia hassei</i> S. Watson		N	3
<i>Vicia ludoviciana</i> Nuttall		N	3
<b>Familia Fagaceae</b>			
<i>Quercus agrifolia</i> Née	Encino	P, L	3
<b>Familia Gentianaceae</b>			
<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Don		N	8
<b>Familia Geraniaceae</b>			
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.		N, P	3
<b>Familia Hippocastanaceae</b>			
<i>Aesculus parryi</i> A. Gray		N	8
<b>Familia Hydrophyllaceae</b>			
<i>Phacelia distans</i> Benth		N, P	3
<i>Phacelia ramosissima</i> Lehm.		N	3
<b>Familia Koeberliniaceae</b>			
<i>Koeberlinia spinosa</i> Zucc.	Junco	N	3, 4

## Anexo 3 (...Continuación...)

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas	Fuente de información
<b>Familia Lamiaceae</b>			
<i>Hyptis emoryi</i> Torrey	Salvia	N	3, 8, 4
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Marrubio	N	3, 4, 5, 6
<i>Mentha spicata</i> L.		N	3, 2
<i>Prunella vulgaris</i> L.		N	3
<i>Salvia apiana</i> Jepson	Salvia blanca	N	3, 1, 4, 6
<i>Salvia columbariae</i> Benthham	Salvia	N	3
<i>Salvia mellifera</i> E. Greene	Salvia negra	N	3, 1, 9, 6
<i>Stachys ajugoides</i> Benthham		N	3
<i>Trichostema lanceolatum</i> Benthham		N	3, 1, 6
<b>Familia Liliaceae</b>			
<i>Asparagus officinalis</i> L.	Esparrago	N	3, 4, 5
<b>Familia Losaceae</b>			
<i>Mentzelia albicaulis</i> Hooker		N	3
<b>Familia Malvaceae</b>			
<i>Abutilon californicum</i> Benthham		N	8
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky		N	8
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escobilla	N	8, 4
<b>Familia Meliaceae</b>			
<i>Melia azedarach</i> L.	Paraíso	N	3, 4, 10
<b>Familia Moraceae</b>			
<i>Morus alba</i> L.	Moral	P	5
<b>Familia Papaveraceae</b>			
<i>Platystemon californicus</i> Benthham		N	3
<b>Familia Passifloraceae</b>			
<i>Passiflora fruticosa</i> Killip		N	8
<b>Familia Pinaceae</b>			
<i>Abies concolor</i> (Gordon & Glend.)Lindley	Abies	L	3
<i>Pinus attenuata</i> Lemmon		Prp	8
<i>Pinus contorta</i> Loudon		Prp	8
<i>Pinus coulteri</i> D. Don		Prp	8
<i>Pinus jeffreyi</i> Grev. & Balf		Prp	8
<i>Pinus lambertiana</i> Douglas		Prp	8
<i>Pinus monophylla</i> Torrey & Frem.		Prp	8
<i>Pinus muricata</i> D. Don		Prp	8
<i>Pinus quadrifolia</i> Parl. ex Sudw.		Prp	8
<i>Pinus radiata</i> D. Don		Prp	8
<b>Familia Plantaginaceae</b>			
<i>Plantago major</i> L.	Llantén	P	10, 11
<b>Familia Platanaceae</b>			
<i>Platanus racemosa</i> Nuttall	Aliso	P	3

## Anexo 3 (...Continuación...)

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas	Fuente de información
<b>Familia Poaceae</b>			
<i>Bouteloua aristidoides</i> (H.B.K.) Griseb.		P	8
<i>Bouteloua barbata</i> Lag.		P	8
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		P	8
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Cebada	L	3
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. In Lam.		P, L	3
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Sorgo	P, L	3, 10
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Zacate johnson	P, L	3, 11
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	P, L	3, 8, 4, 10, 5, 11
<b>Familia Polemoniaceae</b>			
<i>Gilia capitata</i> Sims	Gilia	N, P	3
<b>Familia Polygonaceae</b>			
<i>Eriogonum fasciculatum</i> Benthham		N	3
<i>Polygonum persicaria</i> L.		N	3, 6
<b>Familia Ranunculaceae</b>			
<i>Clematis ligusticifolia</i> Nuttall		N	3
<i>Ranunculus californicus</i> Benthham		N, P	3
<b>Familia Rhamnaceae</b>			
<i>Ceanothus cordulatus</i> Kellogg		N	7, 14
<i>Ceanothus cuneatus</i> (Hooker) Nuttall		N, P	7, 3, 14
<i>Ceanothus greggii</i> A. Gray		N	7, 14
<i>Ceanothus leucodermis</i> E. Greene		N	7, 14
<i>Ceanothus oliganthus</i> Nuttall		N	7, 14
<i>Ceanothus spinosus</i> Nuttall		N	7, 14
<i>Ceanothus tomentosus</i> Parry		N	7, 14
<i>Ceanothus verrucosus</i> Nuttall		N	7, 14
<i>Rhamnus californica</i> J. F. Eschscholtz		N	3
<i>Rhamnus crocea</i> Nuttall in Torrey & Gray		N	3
<i>Zizyphus obtusifolia</i> (Hooker ex Torrey & Gray) A. Gray		N	3
<b>Familia Rosaceae</b>			
<i>Adenostoma fasciculatum</i> Hooker & Arn.	Chamizo	N	3
<i>Fragaria californica</i> Cham. & Schlecht	Fresa, fresilla	N, P	3
<i>Heteromeles arbutifolia</i> (Lindley) Roem.	Toyon	N, P	3, 1
<i>Pyrus communis</i> L.	Peral	N, P	3, 4, 5
<i>Rubus ursinus</i> Cham. & Schlecht		N, P	3
<b>Familia Rutaceae</b>			
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	Zapote blanco	N	4

## Anexo 3 (...Continuación)

Familia y nombre científico	Nombre común	Producto que obtienen las abejas	Fuente de información
<b>Familia Salicaceae</b>			
<i>Populus fremontii</i> S. Watson	Alamo	P, L, Prp	3, 8, 12
<i>Populus tremuloides</i> Michaux		P, L, Prp	3, 8
<i>Populus trichocarpa</i> Torrey & A. Gray		P, L, Prp	3, 8
<i>Salix bonplandiana</i> H. B. K.	Sauce	P	12, 10
<i>Salix gooddingii</i> C. Ball	Sauz	N, P	12
<i>Salix lasiolepis</i> Benth		N	8
<b>Familia Sapindaceae</b>			
<i>Cardiospermum corindum</i> L.		N	3, 8
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Tarachique	N, P	12
<b>Familia Simaroubaceae</b>			
<i>Ailanthus altissima</i> (P. Mill.) Swingle		N	3
<b>Familia Simmondsiaceae</b>			
<i>Simmondsia chinensis</i> (Link) Schneider		P	8
<b>Familia Solanaceae</b>			
<i>Datura discolor</i> Bernh.		N	8
<i>Lycium fremontii</i> A. Gray		N	3
<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Jitomate	N	10
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomate verde	N	10
<b>Familia Stegnospermataceae</b>			
<i>Stegnosperma halimifolium</i> Benth		N	8
<b>Familia Tamaricaceae</b>			
<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.		N, P	3, 7
<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	Pino salado	N, P	7, 12
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Pino salado	N, P	7, 5, 12
<b>Familia Zygophyllaceae</b>			
<i>Kallstroemia californica</i> (S. Watson) Vail		N	8
<i>Larrea tridentata</i> (Sesse & Moc. ex DC.) Coville	Gobernadora	N, P	3, 4

→ L = Ligamaza; N = Néctar; P = Polen; Prp = Propóleos

★ Plantas referidas como de importancia apícola en:

1. Mussen, E. C., Foote, L., Gary, N. E., Laidlaw, H. H., Thorp, R. W., Watkins, L. H. 1988. Beekeeping in California. Cooperative Extension. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 21422.
2. California Department of Food and Agriculture. 2002. (en línea) Africanized Honey Bee Host List. [http://www.cdfa.ca.gov/phpps/pdep/ahb\\_host\\_list.htm](http://www.cdfa.ca.gov/phpps/pdep/ahb_host_list.htm) (Consultado el 7 de febrero de 2002).
3. Pellet, F. C. 1947. American Honey Plants. Orange Judd Publishing Company, Inc. 467 pp.

4. Estrada, de la Mora, E. 2000. (en línea). Apicultura en México. <http://www.netcall.com.mx/abejas/plantas/planta.htm>. (Consultado el 24 de mayo de 2001).
5. Apiterapy.Com. 2001 (en línea) Bee Plants for human and animal Health. <http://www.apitherapy.com/beeplants.htm>. (Consultado el 9 de enero de 2002).
6. Crane, E. 1990. Bees and Beekeeping, Science, Practice and World Resources. Cornell University Press. 614 pp.
7. FSL. 2001. (en línea) Fire Effects Information System. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. <http://www.fs.fed.us/database/feis/> (Consultado el 20 de diciembre de 2001).
8. Riemann, G. H. 2002. Base de datos personal. Investigador, Colegio de la Frontera Norte.
9. Campin, J. 1997. (en línea) Guide to Plant Relationships (for food allergy and intolerance identification) Version 9 <http://www.purr.demon.co.uk/Food/RelatedPlantList.html> (Consultado el 20 de diciembre de 2001).
10. Villegas D., G., Bolaños M., A., Miranda S., J. A., Quintana R., I. L., Guzmán Q., E. O., Zavala R., J. J. M. 1999. Flora Nectarífera y polinífera en el Estado de Michoacán. COTECOCA-SAGAR. 160 pp.
11. Ordóñez R., G. S. 1952. Flora Apícola de la América Tropical; un estudio de las plantas que visitan las abejas en busca de néctar y polen. Editorial Lex. La Habana, Cuba. 334 pp.
12. Márquez C., A., Guerrero, F. G., Huerta, E. 2001. Curso Básico de Apicultura. Mimeo.
13. University of Georgia 2002. (en línea). Plants for Year-Round Bee Forage. Honey Bee Program. <http://www.ent.uga.edu/bees/> (Consultado el 19 de febrero de 2002).
14. Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California. 1025 pp.