

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
COORDINACION DE POSGRADO



Conocimiento y uso de las Abejas sin Aguijón (Apidae, Meliponinae) en dos Comunidades de la Sierra de Manantlán, Jalisco.

M.V.Z. FRANCISCA CONTRERAS ESCAREÑO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

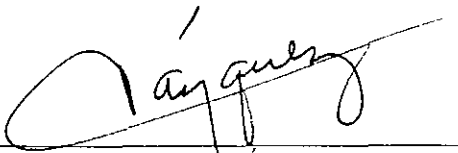
**MAESTRO EN CIENCIAS
EN
MANEJO DE AREAS DE TEMPORAL**

ZAPOPAN, JALISCO, OCTUBRE DE 1999


Esta Tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobado por el mismo y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN
MANEJO DE ÁREAS DE TEMPORAL.**

CONSEJO PARTICULAR

DIRECTOR: 
DR. MARCELINO VÁZQUEZ GARCÍA.

ASESOR: 
DR. ANTONIO VÁZQUEZ GARCÍA.

ASESOR: 
DR. CARLOS M. ECHAZARRETA GONZÁLEZ.

ZAPOPAN, JALISCO, MARZO 1999.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigaciones y Desarrollo Apícola del Departamento de Producción Agrícola; auspiciado por la Coordinación de Investigación del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), de la Universidad de Guadalajara.

DEDICATORIAS.

A Dios:

Por la vida y fortaleza que me ha dado para salir adelante ante los retos.

A mis Padres:

En memoria de los gratos recuerdos que tengo de ellos.

A Felipe, mi esposo:

Que con gran amor y paciencia siempre me inyectó optimismo y me impulsó a superar los tropiezos que se me presentaron.

A Luis Felipe y Omar Fernando:

Que han sido el motor de mi vida para seguir superándome, gracias por sus sonrisas y el amor que me ofrecen día a día.

A mis hermanos:

A todos por igual les doy las gracias por siempre brindarme una frase de apoyo cuando más se lo necesité.

A Ma de la Luz y Martha Aurora:

Por brindarme un apoyo invaluable en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara, que me permitió culminar una meta más en mi vida.

Al Dr. Carlos Echazarreta González, por su paciencia y tiempo invertido en la asesoría de éste trabajo, por sus sugerencias muy acertadas.

Al M.V.Z. Felipe de Jesús Becerra Guzmán, por el invaluable apoyo brindado desde el nacimiento de este trabajo hasta la conclusión del mismo.

Al Biol. José Ignacio Cuadriello Aguilar, por el apoyo en la identificación de las abejas y por el material bibliográfico que me facilitó.

Al M.V.Z. Jorge González Acereto, por su apoyo en el conocimiento del cultivo de las abejas nativas y por la bibliografía brindada.

Al Biol. Humberto Moo Valle, por su apoyo en la identificación de las abejas.

A la M. en C. Margarita Medina Camacho, por sus valiosos comentarios en aras de realizar un mejor trabajo

A la M. en C. Ana Rosa Parra, por el apoyo en la traducción del resumen de la tesis.

A mis compañeros de trabajo, M. en C. Roberto Miranda Medrano, M. en C. Edith García Real, M. en C. Luis Eugenio Rivera Cervantes y al M. en C. Peter Gerritsen, por su amistad y frases de aliento que siempre me brindaron.

A Don Lupe, Doña Aída, Rosa y Luis, personas que en todo momento estuvieron dispuestos a colaborar para las salidas a campo. Y en general a todos los habitantes de las Comunidades de Cuzalapa y Zenzontla, por su disposición de trabajo.

RESUMEN

Existen más de 20,000 especies de abejas, pero sólo el 5 % de ellas son sociales, dentro de éstas se encuentra la subfamilia Meliponinae, perteneciente a la familia Apidae. En México Meliponinae, está representada por 12 géneros y 46 especies de abejas nativas. El cultivo de abejas nativas (sin aguijón) ha sido una actividad importante desde la época precolombina, siendo los Mayas los que desarrollaron la meliponicultura.

Este trabajo diagnostica el uso potencial de las abejas nativas en Cuzalapa y Zenzontla de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Se describen las especies, se examina su entorno ecológico y recatan los conocimientos tradicionales en el uso de las mismas y se distinguen las más idóneas para explotarse localmente. Se realizó un muestreo de abejas de nido y en vuelo y fueron identificadas mediante las claves de Ayala (1992). Se aplicó una encuesta a 50 habitantes de las comunidades en estudio para determinar si existen antecedentes del cultivo de éstas abejas.

Se identificaron un total de seis géneros y nueve especies de abejas sin aguijón; *Scaptotrigona hellwegeri*, *Trigona nigra nigra*, *Trigona fulviventris*, *Partamona bilineata*, *Namotrigona perilampoides*, *Lestrimelitta chamelensis*, *Plebeia moureana*, *Plebeia parkeri* y *Plebeia pulchra*. La especie que mayor abundancia presentó fue *S. hellwegeri*. Dentro del género *Plebeia* se identificaron 3 especies diferentes, pero en ningún caso se localizó algún nido. Los individuos de *L. chamelensis* fueron capturados en el acto de pillaje de reservas de alimento en nidos de *Apis mellifera* y *P. bilineata*.

No existe la cultura de cultivo de las abejas nativas, pero si existe un alto interés por involucrarse en la cría de las mismas (60 % de los encuestados) sobre todo porque su manejo no implica riesgos de aguijoneo. La explotación que realizan los habitantes en la zona es muy esporádica y consiste en extraer la miel de los nidos que se encuentran, sin tener la precaución de restaurar el nido, lo que pone en peligro la supervivencia de las abejas al dejarlas desprotegidas ante el ataque de otros predadores. A diferencia de éstas comunidades en la Sierra Norte de Puebla (Nahuas) y en Yucatán, (Mayas) son culturas que se preocupan por proporcionar espacios para su reproducción. De las abejas identificadas tres son las factibles de ser explotadas, *S. hellwegeri*, *T. nigra nigra* y *N. perilampoides*.

PALABRAS CLAVE: Apidae, Meliponinae, Abejas nativas, Abejas sin aguijón, Sierra de Manantlán, Cuzalapa, Zenzontla, Jalisco.

SUMMARY

There are more than 20,000 species of bees in the world. Only 5% of them have a level of social organization. The Meliponinae is one of the four subfamilies of the Apidae family that belong to the bee social group. In Mexico, 12 genera and 46 species of native bees (stingless bees) represent Meliponinae. The Meliponiculture activity has been practiced by the maya people being to the pre-Columbian times until now.

The purpose of this thesis is to provide information about the potential use of stingless bees in Cuzalapa and Zenzontla from the Sierra de Manantlan, Jalisco. In this study was described the bee species together with the ecological surrounding. Every bee specimen was mounted in entomological pins and Ayala keys (1992) identified them. Questionnaires were applied to the native people of the area with the purpose to know the use of stingless bees. Surveys to 50 inhabitants of the area were interview.

A total of six genera and nine stingless bee species were found in the area. *S. helwegeri* was the bee specie found more frequently during the samples. Three species of *Plebeia* genus was identified but in any of the samples were found the bee nest. Invidious of *L. chamelensis* were collected during the robbing of food reserves in *Apis mellifera* and *P. bilineata* colonies.

The result of the interviews showed that the people do not have culture for the management of stingless bees. But they have a marked interesting to know about the cultivation of these bees (60% of the inquired). The reason for this answer is that these bees do not have sting and is easy to work with the colonies. The exploitation made in the zone is very sporadic. The colonies are opened without precaution and the nest is exposed to the predators. The differences between the culture of the area with other cultures like Maya (Yucatan Peninsula) and Nahuas (North of Puebla) is the traditional management and the use of the bee products. In the area was identified three bee species (*S. helwegeri*, *T. nigra* y *N. perilampoides*) that are feasible to exploit in a rational manner.

KEY WORDS: Apidae, Meliponinae, Native bees, Stingless bees, Zenzontla, Cuzalapa, Sierra de Manantlán, Jalisco.

CONTENIDO

RESUMEN	I
SUMMARY	II
CONTENIDO	III
LISTA DE TABLAS	IV
LISTA DE FIGURAS	V
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	3
1.2. Hipótesis	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. Historia de la meliponicultura en México	5
2.2. Relación apicultura - meliponicultura	8
2.3. Biología de las abejas sin aguijón	9
2.3.1. Ubicación taxonómica	9
2.3.2. Características morfológicas	9
2.3.3. Características biológicas	9
2.4. Distribución geográfica	13
2.5. Especies de abejas nativas en México	14
3. MATERIALES Y MÉTODO	
3.1. Descripción del área de estudio	17
3.2. Colecta de ejemplares	21
3.3. Similitud faunística	22
3.4. Uso y manejo de los meliponinos	23
3.5. Análisis	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Especies identificadas	24
4.2. Similitud faunística	32
4.3. Uso y manejo de los meliponinos	34
4.3.1. Especies con uso potencial	50
5. CONCLUSIONES	53
5.1. Recomendaciones	54
6. LITERATURA CITADA	55
7. ANEXOS	
Anexo 1. Encuesta	62
Anexo 2. Descripción de las especies colectadas en el estudio	63
Anexo 3. Figuras de la 19 a 27	68
Anexo 4. Abejas sin aguijón de varias localidades de México y comunidades en estudio	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de la población total de nidos y/o individuos de cada especie	25
Tabla 2. Especímenes encontrados y frecuencia de nidos en los dos sitios de muestreo	26
Tabla 3. Especies encontradas y frecuencia de individuos capturadas al vuelo en dos sitios de muestreo.	30
Tabla 4. Diferencia entre las especies de abejas sin aguijón identificadas	31
Tabla 5. Similitud faunística entre poblaciones conocidas de México y las comunidades en estudio	32

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Diferencias en la venación alar entre <i>Apis mellifera</i> y abejas sin aguijón	10
Fig. 2. Mapa de la distribución geográfica de Meliponinae	13
Fig. 3. Mapa de la ubicación geográfica de las comunidades de estudio	20
Fig. 4. Gráfico de lugares de captura de las abejas	28
Fig. 5. Gráfico de los diferentes árboles en los que se localizaron nidos de abejas	29
Fig. 6. Gráfico de personas entrevistadas que realizan actividades apícolas	35
Fig. 7. Gráfico del tipo de abejas con las que se han relacionado los entrevistados	36
Fig. 8. Gráfico de frecuencia de visitas al apiario	37
Fig. 9. Gráfico de entrevistados que proporcionan alimento a las colmenas	38
Fig. 10. Gráfico de personas entrevistadas que han sido aguijoneadas por abejas	39
Fig. 11. Gráfico de personas que consideran que la abeja africana afecta la producción apícola	40
Fig. 12. Gráfico de entrevistados que conocen las abejas sin aguijón	41
Fig. 13. Gráfico de personas que han cosechado miel de abejas sin aguijón	44
Fig. 14. Gráfico de época de cosecha de miel en abejas sin aguijón	45
Fig. 15. Gráfico de personas que encuentran diferencias entre la miel de <i>Apis</i> y de abejas sin aguijón	46
Fig. 16. Gráfico del volumen de miel cosechada de nidos de abejas sin aguijón por los entrevistados	47
Fig. 17. Gráfico de personas que consideran que han disminuido los nidos de abejas sin aguijón	48
Fig. 18. Gráfico de entrevistados con interés en trabajar con abejas sin aguijón	49
Fig. 19. Meliponario Maya	68
Fig. 20. Meliponario Nahua	68
Fig. 21. Colmena racional	69
Fig. 22. Abejas sin aguijón en un tronco de árbol	69
Fig. 23. Cría en forma de racimo de uvas	70
Fig. 24. Estructura típica de un nido de meliponino	70
Fig. 25. Involucro, estructura envolvente del nido de cría de las abejas sin aguijón	71
Fig. 26. Reina fisiogástrica	71
Fig. 27. Vegetación de la comunidad de Cuzalapa	72

1. INTRODUCCIÓN

La meliponicultura o cultivo de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) ha sido una actividad importante entre los pueblos mesoamericanos y alcanzó su apogeo en la época de la conquista con los habitantes del pueblo Maya quienes cultivaron la especie *Melipona beecheii* B. Sin embargo, han sido numerosas las especies que se han cultivado por su miel (Weaver y Weaver, 1981; Lorente, 1992; González, 1993b). El desarrollo que alcanzó esta actividad antes de la conquista fue notable. Los mayas realizaban un intenso comercio de miel y cera con Honduras y Nicaragua a cambio de semillas y piedras preciosas. Cuando los españoles conquistaron ésta cultura le exigieron pago de tributo y ellos realizaban el pago en un 94 % con miel y cera (Echazarreta *et al.*, 1997; Cramp, 1998). La intensidad de la meliponicultura es comprensible si se considera que en cada choza se tenían de 100 a 200 colmenas-tronco ó jobones (troncos de árbol ahuecados en donde alojaban las colonias de abejas) (Márquez, 1994).

Estas abejas viven preferentemente en cavidades de troncos de árboles y los meliponicultores respetaban sus contenedores trasladándolos a espacios cercanos a sus viviendas, ahí cuidaban de ellos y obtenían sus productos. De esta manera generaron conocimientos, herramientas, así como ideas y creencias acerca de dioses y festivales en torno a la miel, mismas que aún se siguen practicando por diversos pueblos (González, 1993b; Quezada-Euan y Gonzalez-Acereto, 1994; Fierros-López, 1995; Medina y González, 1995).

Las abejas en general juegan un papel muy importante en la polinización de muchos cultivos y comunidades botánicas silvestres (Paxton, 1995; Meléndez-Ramirez, 1997). En huertos en que se colocan nidos de abejas durante la época de floración, el aumento de la producción de frutales es notable. Las abejas trigonas y meliponas constituyen el grupo de insectos más eficientes como polinizadores en los trópicos (Wille, 1965; Cuadriello, 1983; Medina, 1989).

De las colonias de meliponinos alojadas en diferentes contenedores (olla o tronco ahuecado) se obtenían de 2 a 3 kilos de miel al año, mientras que *Apis mellifera* (abeja europea) producía de 10 a 20 kg, por lo que las abejas nativas fueron sustituidas por las abejas europeas, introducidas a América por los españoles (Calkins y Collage, 1975; González, 1994a; Villanueva y Colli-Ucan, 1997). Aunado a lo anterior, el crecimiento de la industria azucarera ocasiona también estragos al hacerse más extensivo el uso del azúcar para endulzar los alimentos y el uso de la miel se relegó para ocasiones especiales (Márquez, 1994).

La miel de meliponino se aprecia más por sus propiedades curativas que como edulcorante (Echazarreta *et al.*, 1997). La miel de éstas abejas se recomienda en el tratamiento de problemas de catarata ocular, úlceras gástricas, hemorroides, prostatitis, etc. (González, 1990; 1993a; Medina, 1997a). Es cotizada a precios que van de 5 a 10 veces más que la miel de abeja europea (González, 1994a). En la Reserva de la Biosfera del Cielo en Tamaulipas, se tiene el reporte de que se vende a un peso el ml de miel de meliponino (Rosas y Medellín, 1996).

En la actualidad aún se encuentran abejas nativas en las regiones tropicales y subtropicales del país, en gran abundancia en el sur de México y la Península de Yucatán (Weaver y Weaver, 1981; González, 1993b). Las abejas sin aguijón son un recurso que está en peligro de perderse (Paxton, 1995), dados los fuertes procesos de cambio, tanto en el aspecto ecológico (deforestación), como el económico y social, que han propiciado que esta actividad tradicional se encuentre en sus niveles más bajos de supervivencia (Medellín y Campos, 1990; Márquez, 1994; Echazarreta *et al.*, 1997).

El cultivo de las abejas nativas sin aguijón surge como una actividad alternativa al manejo de abejas africanizadas en zonas tropicales y subtropicales. Aunque pertenecen a una misma familia, son de un género diferente, de tal manera que no se da la incorporación de genes africanos dentro de las especies de abejas sin aguijón. Por lo tanto la explotación de abejas nativas podría ocupar lugares cercanos a las casas-habitación, sin peligro alguno, y con la posibilidad de obtener un ingreso económico.

La meliponicultura es sido una actividad que ha tenido un aprovechamiento ínfimo en la región Costa Sur del Estado de Jalisco, que no tiene un manejo adecuado por el desconocimiento de tecnologías adecuadas. Esto sustenta la importancia de realizar estudios que apoyen la actividad, caracterizaciones del manejo y regiones donde se explota, diagnósticos florísticos y sanitarios, modernizar su cultivo por medio de la adopción de tecnologías nuevas, manejo de colmenas racionales en las especies que sea posible su adaptación, lo que llevará a un incremento de la producción y a su vez un mayor ingreso para las familias rurales.

Es por ello conveniente implementar programas que tiendan a la recuperación y reactivación de la producción tradicional y protección de éstas abejas con el fin de contribuir a mantener un mejor equilibrio ecológico y también fomentar la preservación de la biodiversidad de la fauna entomológica. En el presente trabajo se diagnostica el uso potencial de abejas nativas en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla de la Sierra de Manantlán, Jalisco; se identifican y describen especies y se examina su entorno ecológico.

1.1. OBJETIVO GENERAL

1. Realizar un diagnóstico del uso de las abejas sin aguijón (Meliponinae) en las comunidades rurales de Cuzalapa y Zenzontla de la Sierra de Manantlán, Jalisco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1. Determinar las especies de abejas sin aguijón presentes en el área de estudio y sus hábitats.
- 1.2. Determinar la afinidad faunística entre las comunidades de abejas nativas de Chamela, Sierra del Tigre, Cuzalapa y Zenzontla, todas de Jalisco, y de éstas con otras del país.
- 1.3. Determinar el uso y manejo de las abejas sin aguijón en las comunidades de estudio

1.2. HIPÓTESIS

1. Existen especies de abejas nativas en la Sierra de Manantlán con potencial para producir miel.
2. Existe una alta similitud faunística entre las comunidades de abejas nativas de Cuzalapa y Zenzontla.
3. Existen conocimientos empíricos de los pobladores de las comunidades en estudio, que hacen factible la meliponicultura como una actividad alternativa.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. HISTORIA DE LA MELIPONICULTURA EN MÉXICO

Las culturas del trópico mexicano y de Centroamérica, hicieron florecer en ésta vasta región, una tecnología de la miel, un comercio importante en Mesoamérica junto con la sal, el cacao, el algodón, etc. Sin embargo, fueron los mayas, el pueblo que desarrolló de una manera más amplia esta actividad (Labougle y Zozaya, 1986; Ruttner, 1988; Labougle 1991; Vredeling, 1996; Villanueva y Colli-Ucan, 1997). Así lo hace notar Fray Bartolomé de las Casas en su obra: "Los Indios de México y Nueva España", refiriéndose a Yucatán: "Es admirable la multitud de colmenas y grandes colmenares de abejas domésticas que dan infinita cantidad de miel y cera, lo cual no he visto jamás en parte alguna de las Indias en cuanto ellas se ha andado" (González y Medellín, 1989; González, 1993a).

El varón De Humboldt en 1803 vio grandes colmenares con 600 hasta 700 colmenas-tronco de abejas nativas en Campeche (Figura 19 en anexo). La miel y demás productos de estos insectos, junto con la herbolaria conformaron un poderoso vínculo. Este contexto sociocultural, tenía un sustento cosmogénico mítico a través del cual se explica la relación pueblo-abejas. Los Bacabes, dioses sostenedores del universo eran dioses de las abejas y Jobnil, uno de ellos, era el patrono de los meliponicultores (González y Medellín, 1989; González, 1993a).

Durante la colonia, la ausencia de minas en Yucatán no les dejó a los españoles más opción que ejercer una agricultura y ganadería deficientes por la pobreza del suelo calizo. Los conquistadores siguieron criando abejas sin aguijón con los mismos métodos aprendidos de los mayas (González, 1994a).

Actualmente existen dos tipos de apicultura en la Península de Yucatán, la más practicada y con más importancia económica es la que se practica con la abeja melífera y la

meliponicultura (principalmente con *Melipona beecheii*), cada vez en mayor desuso y con poca importancia económica. No obstante aún existen en ésta zona 530 meliponicultores con total de 5,300 jobones (Márquez, 1994; Echazarreta *et al.*, 1997). Así mismo, en la Sierra Norte de Puebla, se tiene censo aproximado de 60,000 colmenas-olla, o mejor conocidas como "Mancuernas"¹ (Figura 20 en anexo). En ambas zonas la producción de miel es para autoconsumo, tanto con fines medicinales como alimenticios así como para la preparación de bebidas alcohólicas. En escasas ocasiones la miel es objeto de comercio, alcanzando precios superiores a la miel de abeja europea (Medellín y Campos, 1998; Márquez, 1994)

Los usos medicinales de la miel, polen, cerumen, geopropóleos y resinas acopiadas por estas abejas son múltiples dentro de la farmacopea y parecen una constante desde el sur de Brasil hasta la costa de México (González, 1990; González, 1993a; Quezada-Euan y González-Acereto, 1994a; Vit-Olivier, 1994; Rosas y Medellín, 1996).

En Yucatán *Melipona beecheii* es la especie de mayor interés, por el volumen de su producción y calidad de miel (Murillo, 1984; González, 1989b). Sin embargo, *Trigona nigra nigra* es altamente apreciada por las propiedades curativas de su miel y otros productos. En Tamaulipas, Chiapas, así como en la huasteca poblana y la región totonaca de Veracruz, *Scaptotrigona mexicana* es la explotada en las comunidades indígenas (Martínez-Hernández *et al.*, 1993; Rosas y Medellín, 1996). El tratamiento de la catarata ocular es realizado con miel de ésta abeja, y en Yucatán, emplean la miel de *Trigona nigra nigra* (González, 1994).

Tecnología de cultivo:

Dentro del cultivo de las abejas nativas se distinguen tres tipos diferentes: el cultivo rústico, tradicional y tecnificado. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos:

a) En el cultivo rústico por lo general los pobladores conocen las necesidades de las abejas por observación directa, pero no hay un antecedente histórico como grupo étnico. No

¹ Comunicación personal: M.C. Margarita Medina Camacho.

existe uniformidad en el manejo y conocimientos entre los habitantes de una misma comunidad. Abren las colmenas una vez al año con la finalidad de cosechar la miel y no realizan ningún otro tipo de manejo (Nogueira-Neto, 1997; Medina, 1997b).

b) El cultivo tradicional lo realizan los pueblos con una historia étnica, donde las colonias de abejas son alojadas en recipientes; sean ollas, cajas de cartón o madera, colocándolas bajo resguardo cerca de sus viviendas (Nogueira-Neto, 1997).

Hay uniformidad en el empleo de los recipientes, por ejemplo: las cajas de madera las usan los Totonacas, troncos ahuecados los mayas y las ollas de barro los nahuas. Las colonias se abren una vez al año para cosechar la miel o bien dividirla en algunos casos (Medina, 1997b).

c) El cultivo tecnificado se lleva a cabo en alojamientos artificiales o racionales; son cajas de madera empleadas para alojar las abejas sin aguijón (Figura 21 en anexo). Son construidas respetando las características de arquitectura de los nidos naturales y permitiendo la explotación racional (Nogueira-Neto, 1997). Dentro de los alojamientos modernos, los que destacan son: los modelos Portugal Araujo, empleado en las especies de la tribu Trigonini y el Nogueira-Neto, con buenos resultados en las especies de la tribu Meliponini. (Nogueira-Neto, 1997)

Las colmenas racionales deben proteger a las abejas de sus principales predadores, proteger la cría de los cambios medio ambientales, poseer espacio adecuado para el desarrollo de la cría, favorecer el almacenamiento de reservas alimenticias y facilitar el manejo de las inspecciones periódicas (Moo-Valle, 1997). Dentro de los componentes de las colmenas tecnificadas los factores relevantes son: el que facilitan la reproducción de colonias, permiten proporcionar alimentación en época de estiaje, así como la inspección periódica para vigilar la sanidad.

En Brasil, se han realizado estudios de las abejas sin aguijón, sobre la meliponicultura racional y diseñó una caja que lleva su nombre. Estas cajas permiten realizar la inspección de la

colonia sin dañar el desarrollo de la misma, así mismo es fácil de transportar a lugares con mejor floración (Nogueira-Neto, 1997).

2.2. RELACIÓN APICULTURA – MELIPONICULTURA

México produce 53,681 toneladas de miel de la abeja melífera al año, de las cuales exporta alrededor del 50 % lo que le da una relevancia a nivel mundial. Es considerado el quinto país productor de miel y el tercer exportador, después de China y Argentina (SAGAR, 1998). La especie *A. mellifera*, primero europea y actualmente africanizada, presente significativamente en las áreas más productoras de miel del país, ha generado beneficios incalculables a un considerable número de familias mexicanas durante muchas décadas (González, 1994a).

En Yucatán, el Estado que aporta el 14 % de la producción de miel a nivel nacional, una preocupación ante el ingreso de la abeja africanizada, fue el hecho que el 25 % de los colmenares de *A. mellifera* estaban en áreas de traspatios urbanos y rurales. De ahí provenían no menos de dos mil toneladas de miel con un valor aproximado de dos millones ochocientos mil dólares al año. Esta aportación económica se vio amenazada en forma inminente, ante la problemática de salud pública que representó la africanización en áreas urbanas y suburbanas donde existían y aún existen dichos apiarios (González, 1993a; 1994a; Echazarreta *et al.*, 1997; Villanueva y Colli-Ucan, 1997).

Ante la necesidad de retirar los apiarios de las áreas mencionadas, surge la posibilidad de sustituir ésta forma de producción de miel con la meliponicultura. Esto permitiría mantener en huertos familiares y traspatios colonias de abejas totalmente inofensivas, si bien el volumen de miel que producen, es menor (2 a 3 kg por colmena por año) que la generada por la *A. mellifera*, el precio que alcanza dicho producto de las abejas nativas, llega a ser diez y hasta veinte veces superior. Esto se debe a las aplicaciones farmacológicas que se le atribuyen (González, 1993a; 1994b). Aunque actualmente no se cuenta con un mercado claramente definido, el gran mercado nacional e internacional naturista ya ha empezado a demandar los productos de las abejas nativas de México (González, 1993a; 1994a; Medina y González, 1995).

2.3. BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

2.3.1. UBICACIÓN TAXONÓMICA:

Las abejas son insectos pertenecientes al orden Hymenoptera, forman parte de la superfamilia Apoidea, representada en México por siete familias (Ayala, 1989; Ayala *et al.*, 1996). Dentro de la familia Apidae se encuentran especies solitarias, comunales, cuasisociales, eusociales primitivas y eusociales verdaderas como las meliponas y *A. mellifera* (Fierros-López, 1995) Meliponinae es una de las cuatro subfamilias de Apidae (Euglosinae, Bombinae, Apinae y Meliponinae). Dentro de la subfamilia Meliponinae se encuentra la tribu Meliponini con el género *Melipona* y la tribu Trigonini con 20 géneros (Wille, 1965; Weaver y Weaver, 1981; Ayala, 1992; Ayala *et al.*, 1993; Ayala, *et al.*, 1996).

2.3.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS:

Hay una diversidad en formas y tamaños, así como colores entre las diferentes especies de melipónidos, Algunas pueden medir desde 2 mm y otras que rebasan los 13.5 mm de largo (Ordetx y Espina, 1966; Rivero, 1972; Medina, 1997b). Las abejas trigonas son generalmente de tamaño reducido y sus alas rebasan el punto final del abdomen, no así en las meliponas, éstas tienen mayor corpulencia y las alas no sobrepasan el abdomen (Ordetx y Espina, 1966; Rivero, 1972;). La reina virgen y el macho son de menor tamaño que las obreras. La reina es de color un poco más claro, y ya fecundada presenta un abultado abdomen, que la distingue de entre las obreras (Rivero, 1972). Las abejas sin aguijón tienen venación de las alas débil y reducida (Figura 1), a diferencia de todas las demás abejas, que presentan una venación completa y fuerte (Sakagami, 1982; Wille, 1983; Ruttner, 1988).

2.3.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS:

Los meliponinos son insectos de metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto), el tiempo que dura cada estadio difiere entre los diferentes géneros que conforman esta subfamilia. Las obreras recién emergidas son casi blancas y van adquiriendo pigmentación conforme pasa el tiempo, son las que realizan el trabajo de la colonia, con una división de actividades acorde a la edad. Tienen un promedio de vida de 30 a 40 días (Medina, 1997b). Las

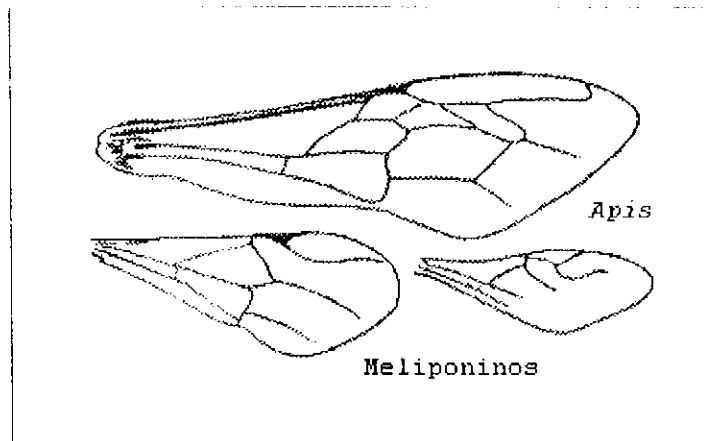


Figura 1. Diferencias en la venación alar entre *Apis mellifera* y abejas sin aguijón. (Fuente: Sakagami, 1982).

obreras presentan la característica peculiar de poner huevecillos, que la mayoría de las veces forma parte del alimento de las reinas (Sakagami, 1982).

Los zánganos se agrupan a la entrada de la colonia cuando hay reinas vírgenes, una vez que la reina es fecundada los machos son expulsados de la colonia por las obreras, así mismo cuando hay escasez de alimento, llegando incluso a ocasionar ellas mismas la muerte (Sakagami, 1982; Medina, 1997b)

Las reinas en el caso de la tribu Meliponini nacen de celdas iguales en dimensiones a las de las obreras, no así en el caso de la tribu Trigonini, donde las reinas nacen de celdas reales construidas en la periferia de los panales de cría (Sakagami, 1982; Medina, 1997b).

Defensa:

Al carecer de aguijón las abejas nativas han desarrollado estrategias muy efectivas de protección contra sus enemigos naturales, ya sea mordiendo la piel, arrancando el pelo, o bien introduciéndose a ojos, nariz y orejas del intruso (Sakagami, 1982; Nogueira-Neto, 1997; Cramp, 1998). El género *Oxitrigona* secreta un líquido cáustico que ocasiona lesiones molestas y pueden dejar cicatriz (Martínez-Hernández *et al.*, 1993).

Nidificación:

En condiciones naturales habitan en árboles de diferentes dimensiones (Figura 22 en anexo), según el género (González, 1989b; Moo-Valle, 1997). No obstante aprovechan cualquier cavidad, tales como huecos en rocas, nidos de pájaros, registros de luz etc. y algunas especies hacen sus nidos subterráneos (Sakagami, 1982; González, 1989b; 1998). En la construcción de sus nidos emplean el cerumen, (mezcla de cera y propóleos). A diferencia de *Apis mellifera*, la cera la producen en las glándulas dorsales y los machos eventualmente la llegan a producir. En algunas especies aprovechan pedazos de flores, pequeños trozos de madera, hojas, incluso llegan a incorporar heces fecales para la construcción de las paredes de sus nidos (Sakagami, 1982; Roubik, 1989; Martínez-Hernández *et al.*, 1993).

Arquitectura interna del nido:

Las celdas de cría pueden presentar diversas formas según la especie (Sakagami, 1982; Nogueira-Neto, 1997). Reúnen pedazos de panales, (figura 23 en anexo) sin un arreglo aparente, aunque la mayoría de las veces forman panales compactos en forma de discos horizontales, dispuestos uno sobre el otro (Figura 24 en anexo). Los panales son fijados uno a otro con pequeñas columnas de cerumen duro (Michener, 1974; Wille, 1983).

La mayoría de las especies, construyen un conjunto de delgadas capas de cerumen, alrededor de los panales, conocida como involucro (Figura 25 en anexo), que tiene la función de termorregular el nido (Wille, 1983; Nogueira-Neto, 1997).

El almacén de la miel y polen en los meliponinos se hace en recipientes ovoides de cerumen, el tamaño es variable según la especie. Estos reservorios de miel por lo general están situados fuera del involucro (Ordetx y Espina, 1966 Sakagami, 1982; Nogueira-Neto, 1997).

En los meliponinos las celdas de cría no son permanentes (Sakagami, 1982, Wolf, 1990 y Cramp 1998). Durante el desarrollo de la cría las obreras remueven el cerumen de las celdas cuando el individuo alcanza el estado de pupa quedando sólo el capullo. Al emerger la abeja, la

celda es destruida y se construye una nueva en el mismo espacio (Sakagami, 1982, Wille, 1983; Wolf, 1990).

Reproducción:

Los meliponinos se reproducen mediante la enjambración. A diferencia de *Apis*, en las abejas sin aguijón, el proceso se da de una forma gradual (Sakagami, 1982 González y Medellín, 1989). El proceso inicia cuando unas cuantas obreras localizan un sitio para ubicar su nuevo hogar a una corta distancia de la colonia madre. Acto seguido recolectan cerumen, miel y polen de la colonia madre y lo transportan al nuevo hogar para acondicionarlo y finalmente un grupo de obreras y una reina virgen vuelan al nuevo hogar (Sakagami, 1982; Wille, 1983; Wolf, 1990, González, 1998). La dependencia de provisiones de alimentos con la colonia madre se puede prolongar por más de un mes (Sakagami 1982; Medina, 1997b).

Al poco tiempo la reina realiza el vuelo de fecundación, y se aparea con un sólo zángano; A partir de ese momento la reina ya no podrá salir del nido dadas las dimensiones que alcanza su abdomen pues le es imposible volar (Figura 26 en anexo). Por sus características es conocida como reina fisiogástrica (Wolf, 1990; Sakagami, 1982).

Vuelo:

Los rangos de vuelo de las abejas nativas son variables, en especies pequeñas (de 3 a 4 mm) es relativamente corto, en abejas talla media (5 mm), es de 600 m y en talla grande (más de 5 mm) alcanzan hasta los 1000 m (Márquez, 1994; Medina, 1997b).

Los factores meteorológicos influyen en la actividad del pecoreo (visita de la abeja a la flor) al influenciar indirectamente en el vuelo (Roubik, 1989). Así mismo influyen en el vuelo su talla corporal, la población de la colonia y éstos a su vez dependen de la diversidad de flora y otros polinizadores (Moo-Valle, 1997).

2.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En el mundo existen unas 20,000 especies de abejas, pertenecientes a 11 familias (Roubik, 1989), incluidas en la superfamilia Apoidea (Michener, 1990; Crane, 1994). En México existen 1,589 especies y 153 géneros, dentro de 8 Familias: Colletidae, Oxaelidae, Halictidae, Andrenidae, Melitidae, Megachilidae, Anthophoridae y Apidae (Michener, 1990; Ayala *et al.*, 1993).

De las abejas sin aguijón se conocen más de 500 especies y más se siguen descubriendo (Ruttner, 1988). En la figura 2 se muestra como las abejas sin aguijón están distribuidas en todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo, con excepción del continente Europeo (Sakagami, 1982; Ruttner, 1988; Crane, 1994; 1997; Cramp, 1998). El género *Melipona* es exclusivo de América (Fierros-López, 1995).

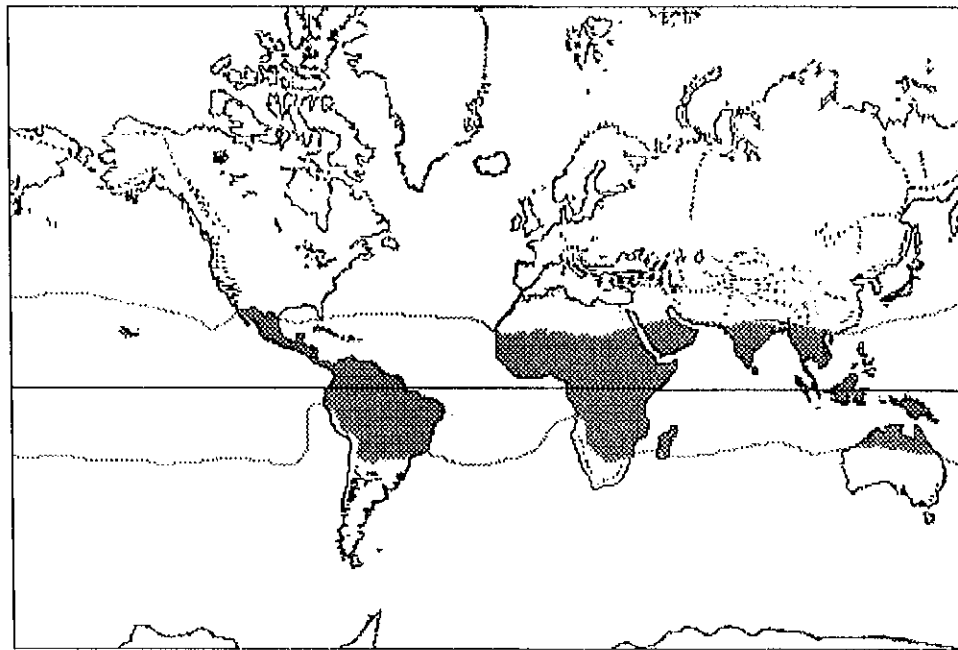


Figura 2. Distribución geográfica de Meliponinae. (Fuente: Ruttner, 1988.)

2.5. ESPECIES DE ABEJAS NATIVAS EN MÉXICO

Schwarz (1949), estableció una revisión taxonómica para meliponinos de México, mencionando 22 especies, donde resalta la importancia de los productos obtenidos de estas abejas: miel, polen y cera. Los meliponinos son abejas pantropicales, productoras de miel e importantes polinizadores naturales. Debido a su distribución y poca producción de miel han sido menos estudiados que las abejas melíferas, aunque recientemente esta tendencia se está invirtiendo (Ayala, 1989; Martínez-Hernández *et al.*, 1993).

Ayala (1992), hizo una revisión de las abejas sin aguijón en México, y menciona 46 especies, pero de éstos sólo 4 géneros fueron seleccionados por los mexicanos precolombinos para realizar una explotación económica, *Melipona*, *Scaptotrigona*, *Tetragonisca* y *Trigona nigra* en este orden de prioridad (González, 1989b; Ayala, 1992; González, 1994b).

Especies de abejas sin aguijón identificadas en México:

De acuerdo a Ayala (1992) las especies identificadas son las siguientes:

- Cephalotrigona eburneiventer* (Schwarz)
- Cephalotrigona oaxacana* sp nov.
- Cephalotrigona zexmeniae* (Cockerell)

- Lestrimelitta chamelensis* sp nov.
- Lestrimelitta niitkib* sp nov.

- Melipona beecheii* (Bennett)
- Melipona belizae* (Schwarz)
- Melipona colimana* sp nov.
- Melipona fasciata* (Latreille)
- Melipona lupitae*, sp nov.
- Melipona solani* (Cockerell)
- Melipona yucatanica* (Camargo, Moure, Roubik)

- Nannotrigona perilampoides* (Cresson)

- Oxitrigona mediorufa* (Cockerell)

- Paratrigona guatemalensis* (Schwarz)

- Partamona amaura* sp nov.
- Partamona bilineata* (Say)

Plebeia cora sp nov.
Plebeia frontalis (Friese)
Plebeia fulvopilosa sp nov.
Plebeia jatiformis (Cockerell)
Plebeia latitarsis (Friese)
Plebeia llorentei sp nov.
Plebeia manantlensis sp nov.
Plebeia melanica sp nov.
Plebeia mexicana sp nov.
Plebeia moureana sp nov.
Plebeia parkeri sp nov.
Plebeia pulchra sp nov.

Scaptotrigona hellwegeri (Friese)
Scaptotrigona mexicana (Guérin)
Scaptotrigona pectoralis (Dalla torre)

Trigona acapulconis (Strand)
Trigona angustata (Lepeletier)
Trigona corvina (Cockerell)
Trigona dorsalis (Smith)
Trigona fulviventris (Guérin)
Trigona fuscipennis (Friese)
Trigona nigerrima (Cresson)
Trigona nigra nigra (Lepeletier)
Trigona silvestriana (Vachal)

Trigonisca azteca sp nov.
Trigonisca maya sp nov.
Trigonisca mixteca sp nov.
Trigonisca pipioli sp nov.
Trigonisca schulthessi (Friese)

Todas las especies que al final presentan “sp nov.” en lugar de autor, son especies nuevas para la ciencia identificadas por Ayala (1992).

Estudios sobre la fauna apícola:

El conocimiento de la fauna de abejas silvestres de México ha sido el resultado de diversos trabajos realizados por varios investigadores, quienes han realizado estudios de diversidad dentro de los que destacan: Say, (1837); Cockerell (1899) y por último Schwarz (1948) quien presenta la revisión de varios géneros, mencionando especies de México y

presenta información sobre biología y manejo de las abejas sin aguijón por parte de la cultura indígena de México.

Para mayor detalle de otros aspectos relacionados con las diferentes especies reportadas en México son importantes los estudios realizados por: Schwarz (1949), Bennett (1964), Cuadriello (1983), Camargo *et al.* (1988), Murillo (1984) y González (1989-1994).

Listados faunísticos que existen en Jalisco, son los que ha realizado Ayala (1989) sobre las abejas de la región de Chamela, en la Costa de Jalisco. En ésta predomina la vegetación de selva baja caducifolia, donde se reportan 228 especies de abejas silvestres, dentro de las que hay 8 especies de meliponinos. Estrada (1992) reporta 171 especies silvestres, con 5 especies representantes de los meliponinos, en la Sierra del Tigre. Y Fierros-López, (1998), en el Volcán de Tequila, Jalisco, presenta una lista de 172 especies de abejas silvestres, perteneciendo 3 de éstas a la subfamilia Meliponini.

En la Reserva Biosfera de la Sierra de Manantlán (RBSM) se colectó un espécimen de abeja sin aguijón, el cual según Rivera², fue identificada por Ayala y se presume que es una especie nueva para la ciencia. Se considera del género *Melipona*, pero hasta la fecha no se tiene una información oficial que confirme el dato antes mencionado. De aquí la importancia de seguir desarrollando estudios sobre los meliponinos en la región Costa Sur para acrecentar el conocimiento.

² Comunicación personal: M.C. Luis Eugenio Rivera Cervantes.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo que se describe fue realizado entre los años 1997 y 1998, en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco.

Para realizar el diagnóstico de presencia y uso potencial de las abejas sin aguijón se seleccionaron las comunidades rurales de Cuzalapa y Zenzontla en base a que se observó que tienen el potencial en abundancia del recurso biológico y se desconocen las especies que existen dentro de las mismas.

3.1.1. COMUNIDAD DE CUZALAPA:

Está ubicada al sureste del Estado de Jalisco, entre las coordenadas 19°26'40" a 19°36'51" de latitud Norte y 104°12'57" a 109°22'49" de longitud Oeste, en la región costa sur, del Municipio de Cuautitlán de García Barragán, y a 13 km de distancia de la cabecera municipal (Figura 3). Está constituida por 10 núcleos de población. Su altitud varía entre los 550 a los 2,260 msnm y tiene una precipitación pluvial anual que oscila entre 1,500 y 1,700 mm distribuida principalmente entre los meses de junio a octubre. El clima manifiesta cierta variabilidad en la parte centro y sur, es cálido, con temperaturas mayores a los 22 °C y menores a 18 °C. El mes más caliente es mayo. Cuzalapa es la subcuenca de mayor superficie dentro de la RBSM, con una superficie de 24,057 hectáreas, de la cual 17,700 corresponden a la Reserva. Está constituida de aproximadamente un 40 % de la superficie en zona de valle y 60 % de área montañosa, lo que la convierte en la mayor superficie agrícola plana, con 307 ha de riego y 1,893 ha de temporal (Jardel, 1992; Vázquez *et al.*, 1995).

Vegetación:

Al Oeste y el Sureste se encuentran grandes masas forestales de encinar y en menor extensión hacia la zona Norte. En la mayoría de las cañadas por arriba de los 1,000 msnm y en

ocasiones en menores altitudes, se encuentran cubiertas por bosque mesófilo de montaña. Al este en las cañadas húmedas que se encuentran a menos de 1,000 msnm encontramos el bosque tropical subcaducifolio, y pequeñas extensiones hacia el sur de Cuzalapa, presentan la misma vegetación a lo largo de los arroyos (Vázquez *et al.*, 1995).

La vegetación en esta subcuenca es muy variada debido a las diferencias altitudinales que éste lugar presenta (Figura 27 en anexo), encontrándose los siguientes tipos: bosque de pino; bosque de *Quercus*; bosque mesófilo de montaña; bosque tropical caducifolio; inducido y vegetación secundaria (Vázquez *et al.*, 1995).

Economía:

La distribución de los medios de producción de la comunidad marca diferencias socioeconómicas muy grandes. La mayor parte de los jefes de familia no poseen tierra ni ganado. Este grupo constituye el sector más pobre de la población. Complementa su subsistencia con trabajo asalariado, dentro o fuera de la comunidad y con la recolección de productos no “maderables” de los bosques, cacería y pesca. Otro sector lo constituyen los pequeños propietarios con superficies de 5 a 20 ha dedicadas al cultivo de maíz y frijol, además cuentan con pequeños hatos de ganado. Estos son los que producen la mayor parte del maíz y frijol en la zona y es para autoconsumo. El último sector lo conforman los productores que acaparan las superficies más importantes de tierra y con más de 500 cabezas de bovino, siendo la minoría (Figuroa, 1996).

El problema de empleos es crítico debido al crecimiento demográfico de éstos sectores y al crecimiento de la ganadería, al sustituir cultivos que antes proporcionaban empleo, como era el maíz hoy sembrado con pastizales (Jardel, 1992; Figuroa, 1996).

3.1.2. COMUNIDAD DE ZENZONTLA:

El ejido de Zenzontla, Municipio de Tuxcacuesco, Jalisco, ubicado al Noreste de la RBSM. Tiene una superficie de 4,344 hectáreas. Sus coordenadas geográficas son 104°04'37" a 104°04'52" de latitud Norte, y 19°34'30" longitud oeste (Figura 3). El clima es semicálido

con temperaturas medias anuales entre 18 y 22 °C y la temperatura del mes más frío de 18 °C, el más seco de los subhúmedos. Tiene una precipitación pluvial anual de 900 mm. El régimen de lluvias es de verano (junio a octubre), con marcado estiaje de noviembre a mayo. Esta zona presenta una topografía muy accidentada con altitudes que varían de 800 msnm al borde del río Ayuquila que corre por el ejido de noroeste a sudeste, hasta 2,000 m en las elevaciones al norte y sur del ejido (Jardel, 1992; Vázquez *et al.*, 1995; Delcombel *et al.*, 1996).

Vegetación:

La mayor parte del ejido (aproximadamente 3,900 hectáreas), presenta una vegetación de selva baja o bosque tropical caducifolio. Este tipo de vegetación es caracterizado por especies arbóreas que pierden sus hojas durante un período prolongado en la época seca del año. En la sierra esta formación se desarrolla en altitudes de 600 a 1,300 msnm y sus componentes arbóreos alcanzan altura de 8 a 15 m (Vázquez *et al.*, 1995). En el ejido la selva baja está actualmente reemplazada en parte por cultivos (maíz), pastos naturales o introducidos y matorrales o vegetación secundaria (Delcombel *et al.*, 1996).

Las zonas deforestadas utilizadas actualmente para la agricultura y la ganadería coinciden con las tierras más planas, quedando las pendientes más fuertes cubiertas de vegetación boscosa. Gran parte de esa formación boscosa tiene menos de 40 años de edad ya que las dos terceras partes de ejido estaban cubiertas de pasto. En las partes más altas del ejido domina el pino-encino donde se mezclan el género de *Pinus* y el género *Quercus*. En los bordes del río La Pasión, permanece presente una franja de bosque de galería (Aguilar, 1993; Vázquez *et al.*, 1995; Delcombel *et al.*, 1996).

Economía:

Los sistemas de producción están basados en el maíz de temporal, así como en la cría de especies menores como las aves de corral, cerdos y cabras. La pesca guarda un papel de importancia y en cierto grado la apicultura (Aguilar, 1993). Complementan la economía familiar con la recolección de leña, plantas medicinales y alimenticias del bosque (Delcombel *et al.*, 1996). Existe falta de fuentes de trabajo, ya que los empleos son temporales y están

condicionados al temporal de siembra y cosecha. De la población en edad productiva sólo el 45% tiene empleo (Aguilar, 1993; Delcombel *et al.*, 1996). Esta situación tan poco favorable para los habitantes de la comunidad ha propiciado la introducción de cultivos ilegales como la marihuana (*Cannabis sativa*) y amapola (*Papaver somniferum*) (Delcombel *et al.*, 1996).

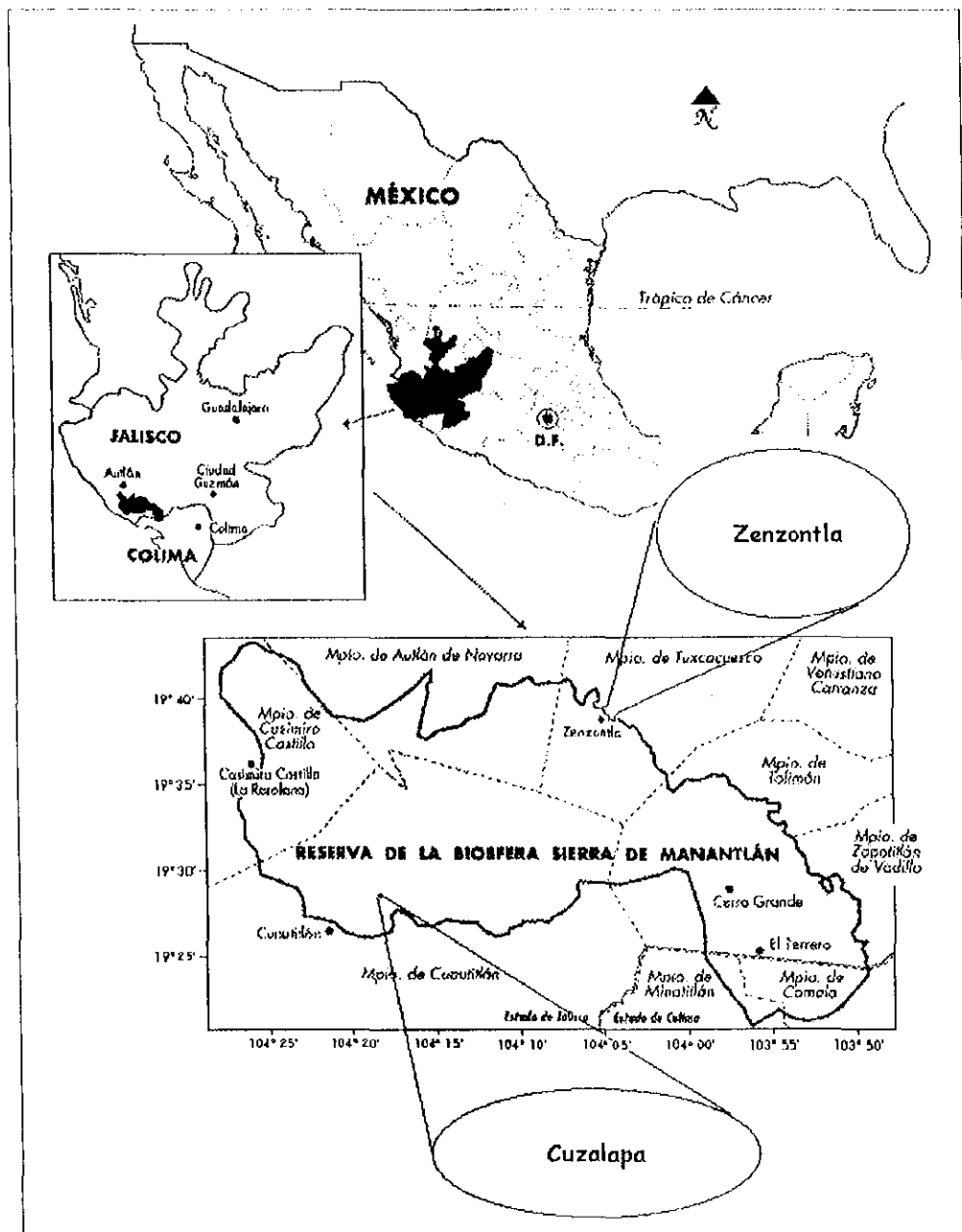


Figura 3. Ubicación geográfica de las comunidades de estudio. (Fuente: Vázquez *et al.*, 1995).

3.2. COLECTA DE EJEMPLARES

Se realizaron recorridos por las zonas de estudio y se llevó a cabo la localización de los nidos de abejas sin aguijón, tanto los que se encontraban alojados en troncos de árboles como los nidos subterráneos, para lo cual se contó con el apoyo de los habitantes de los ejidos de Zenzontla y Cuzalapa en Sierra de Manantlán, quienes fungieron como guías para la ubicación de los nidos.

Las colectas se realizaron en los meses de abril, julio, agosto y septiembre de 1997 y marzo, junio, julio y agosto de 1998.

Se tomaron un total de 60 muestras de abejas, 48 fueron tomadas directamente del nido y en 12 casos se capturaron las abejas al vuelo, para lo cual se empleó la red entomológica. Se depositaron en frascos con acetato de etilo impregnado en un trozo de papel el cual formó una cámara letal, donde se sacrificaban las abejas.

Se realizó una bitácora de campo en la cual se anotaron los datos de mayor importancia de los nidos muestreados, y en su caso de las abejas colectadas sobre las flores o en pleno vuelo, a continuación se describen:

Localidad	Fecha
Colector	Planta sobre la que se colectó
Hora de colecta	Número de muestra colectada
Tipo de vegetación	Clima
Altitud	Observaciones generales.

Montaje de los ejemplares:

Se realizó el montaje de los ejemplares colectados, en alfileres entomológicos. El lugar de la punción para atravesar a las abejas con el alfiler fue en la mitad anterior derecha del pronotum. Se colocaron dos etiquetas de identificación, en la primera se anotó: fecha de colecta, lugar y colector y la segunda se reservó para el género y la especie una vez que fueron identificadas.

Preservación:

Las muestras ya montadas se preservaron sobre una tabla de unicel de 2 cm dentro de una caja entomológica de madera con tapa. Para prevenir los estragos de las polillas se colocaron dos esferas de naftalina dentro de las cajas (Estrada, 1992).

Determinación de especie:

Los especímenes colectados una vez montados fueron observados con un estereoscopio de 10 aumentos, tomando como base las claves y descripciones que realizó Ayala (1992) para las abejas nativas de México. Se llevo a cabo la identificación de los diferentes especímenes colectados en las dos comunidades de estudio, para lo cual se contó con la colaboración del Biol. José Ignacio Cuadriello Aguilar y del personal de la F.M.V.Z. de la Universidad Autónoma de Yucatán el M.V.Z. Jorge González Acereto y el Biol. Humberto Moo Valle.

Una réplica colección de los ejemplares fue depositada en la Colección Zoológica del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad del Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, otra en el Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, del mismo Centro y la última en el Departamento de Apicultura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Autónoma de Yucatán.

3.3. SIMILITUD FAUNÍSTICA

Se realizó el análisis de similitud faunística entre las comunidades conocidas de Jalisco Sierra del Tigre, Chamela y las comunidades de estudio. Así mismo se realizó un análisis de similitud faunístico entre las comunidades de estudio: Cuzalapa y Zenzontla. El índice de similitud empleado fue el de SORENSEN:

$$IS = \frac{2S}{N1 + N2}$$

Donde: S = especies en común.
N1 = total de especies en la localidad 1.
N2 = total de especies en la localidad 2.

3.4. USO Y MANEJO DE LOS MELIPONINOS

Para el diagnóstico del uso y manejo se realizaron entrevistas a los habitantes de las comunidades en estudio, mediante cuestionarios (Anexo 1), según lo recomiendan Ibarra *et al.* (1988) y Hernández *et al.* (1998). Se aplicaron 50 cuestionarios entre las dos comunidades con el fin de recabar información referente a presencia, uso y en su caso manejo de éstas abejas. La selección de los entrevistados se hizo completamente al azar, sólo a personas adultas, incluidas las mujeres.

Previamente se realizó una prueba piloto del cuestionario en agosto de 1997, el período de aplicación de la encuesta fue en los meses de agosto, septiembre y octubre de 1997; julio y agosto de 1998.

Del cuestionario estructurado se seleccionaron 13 variables, se realizó un análisis porcentual y se realizaron gráficas de pay.

3.5. ANÁLISIS

Los datos generados fueron analizados mediante estadística descriptiva (Hernández *et al.*, 1998), obteniendo gráficos de las variables en estudio sobre el uso y manejo que realizan los habitantes de las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESPECIES IDENTIFICADAS

En el presente estudio se obtuvieron ejemplares de 6 diferentes géneros y 9 diferentes especies. El género *Trigona* representado por dos especies, la *T. fulviventris* y la *T. nigra nigra*, el género *Scaptotrigona* y *Partamona*, representadas por una especie cada una, *Scaptotrigona hellwegeri* y *Partamona bilineata*, el género *Nannotrigona* con una especie, *N. perilampoides*, el género *Lestrimelitta* con una especie, *L. chamelensis* y por último el género *Plebeia* con tres especies, *P. parkeri*, *P. Pulchra* y *P. Moureana*. En la comunidad de Zenzontla no se localizó ninguna de las especies del género *Plebeia*. Y en la comunidad de Cuzalapa no se encontró la especie de *Partamona bilineata* (Tabla 1).

La especie que más abundancia tuvo fue *S. hellwegeri* con 14 muestras (de un total de 60), lo que representa un 25 %, seguida de las especies *T. nigra nigra*, *T. fulviventris*, *P. bilineata* con 10 muestras cada una, lo que representa el 16.7 % respectivamente, la especie *N. perilampoides* con 5 muestras, representa el 8.3 %, *L. chamelensis* con 4 muestras representa el 6.7 % y las especies *P. parkeri*, *P. pulchra* y *P. moureana* con 2 muestras cada una representan el 3.3 % respectivamente (Tabla 1).

En las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla, la fauna de melipónidos está representada por un 19.5 % de las especies registradas para México según la revisión que realizó Ayala (1992), donde incrementa de 25 a 46 el número de especies identificadas, la revisión anterior la hizo Schwarz (1949).

Martínez-Hernández *et al.* (1993), en Tacaná, Chiapas hace mención de 10 géneros y 13 especies; Ayala (1992), menciona para Palenque, Chiapas, 11 géneros y 26 especies, para Los Tuxtlas, Veracruz; y González (1998) reporta 14 especies en Mérida. Estas son las zonas en México que presentan una mayor riqueza en especies de abejas nativas. Al comparar en este

aspecto la comunidad de Palenque, Chiapas, que tiene bosque tropical perennifolio, que es la zona que más especies presenta (25) en México con la zona de estudio que presenta bosque tropical subcaducifolio y bosque tropical caducifolio, se puede observar que en ésta sólo se presenta el 34.7 % de las especies de la zona antes mencionada. Esto probablemente es el reflejo de la diferencia en la vegetación que se presenta entre ambas zonas, resultando un nicho ecológico con mayor diversidad en abejas la comunidad de Palenque, Chiapas.

Dentro de las especies identificadas en las zonas de estudio las especies; *Plebeia parkeri*, y *Plebeia pulchra* no se encuentran señaladas para ésta región según los patrones de distribución que menciona Ayala (1992). Con respecto a las demás especies muestran un comportamiento regular conforme al patrón de distribución descrito para México.

Del total de muestras de abejas colectadas 27 (45 %) estaban anidadas en oquedades de árboles, 11 (18 %) en paredes, 10 (17 %) en nidos subterráneos, y 12 (20 %) se capturaron al vuelo, por lo que no se pudo determinar en donde anida (Figura 4).

Tabla 1. Porcentaje de la población total de nidos y/o individuos de cada especie. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

GENERO	ESPECIE	NUMERO DE NIDOS/ INDIVIDUOS	PORCENTAJE DEL TOTAL
<i>Plebeia</i>	<i>Pulchra</i>	2	3.3
<i>Plebeia</i>	<i>Moureana</i>	2	3.3
<i>Plebeia</i>	<i>Parkeri</i>	2	3.3
<i>Scaptotrigona</i>	<i>Helwegeri</i>	15	25
<i>Trigona</i>	<i>Nigra nigra</i>	10	16.7
<i>Trigona</i>	<i>Fulviventris</i>	10	16.7
<i>Partamona</i>	<i>Bilineata</i>	10	16.7
<i>Nannotrigona</i>	<i>Perilampoides</i>	5	8.3
<i>Lestrimelitta</i>	<i>Chamelensis</i>	4	6.7
	TOTAL	60	100.0

De las nueve especies identificadas en ambas comunidades de estudio 5, fueron localizadas en nidos. Se localizaron un total de 48 nidos; siendo identificados 14 para *S. hellwegeri*, 10 nidos correspondieron a la especie *P. bilineata*, en el caso de *T. fulviventris*, se identificaron 10 nidos, para *T. nigra nigra* 9 nidos y por último *N. perilampoides* con 5 nidos, (Tabla 2).

La especie que mayor abundancia presenta es *S. hellwegeri* con un 29 % (14 nidos) de los 48 nidos muestreados y la especie que menos nidos se identificaron es *N. perilampoides* con un 10 % (5 nidos).

Tabla 2. Especímenes encontrados y frecuencia de nidos en los dos sitios de muestreo. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

ESPECIE	MUESTRAS CUZALAPA	MUESTRAS ZENZONTLA	TOTAL DE NIDOS
<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	6	8	14
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	3	2	5
<i>Trigona fulviventris</i>	6	4	10
<i>Trigona nigra nigra</i>	7	2	9
<i>Partamona bilineata</i>	0	10	10
	22	26	Total 48

Con respecto a los hábitos de nidificación, de las abejas identificadas en las comunidades de estudio la totalidad de los nidos de *S. hellwegeri* fueron localizados en oquedades de árboles. Al respecto, González (1998) hace mención de que la especie *S. pectoralis*, nidifica exclusivamente en cavidades de árboles, incluso en ramas de los mismos (Figura 4).

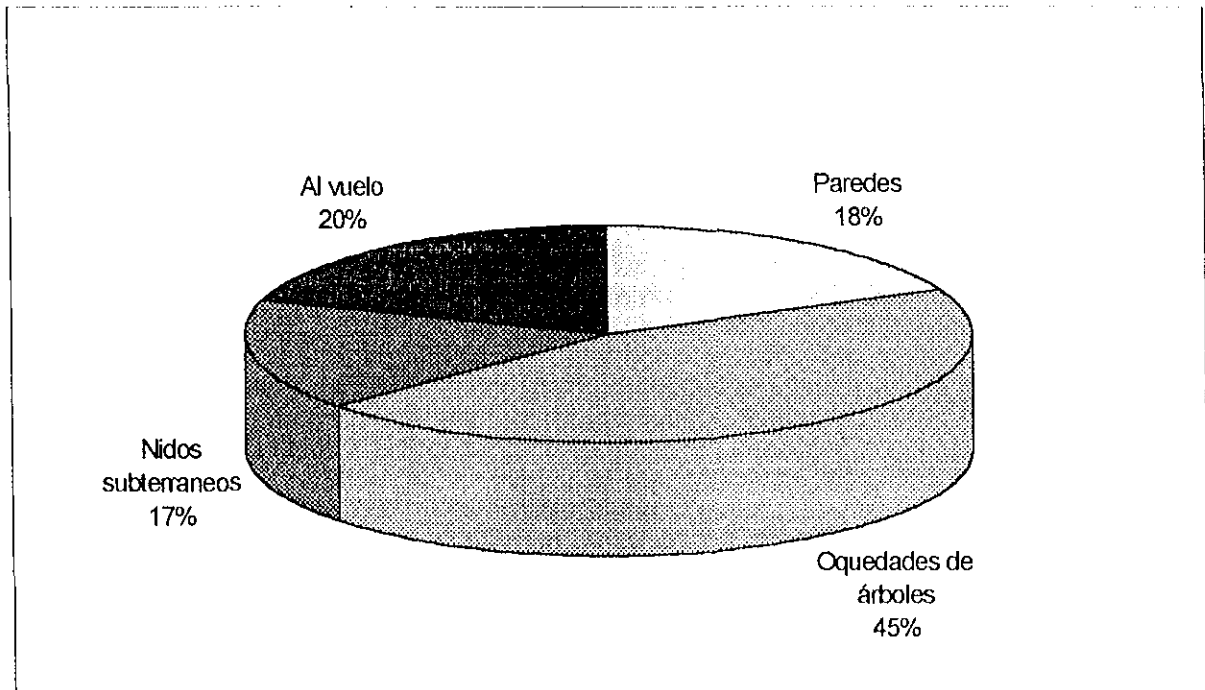
Para la especie de *P. bilineata* los 10 nidos fueron localizados en paredes. En un trabajo realizado en el Tacaná por Martínez-Hernández, *et al.* (1993) mencionan que ésta especie generalmente construyen sus nidos aéreos cubiertos de resinas y heces de animales, así como en cavidades de paredes. Dentro del muestreo sólo se localizaron nidos en cavidades de paredes de adobe.

En la especie *T. fulviventris* todos los nidos (10) fueron localizados en el suelo, en cavidades subterráneas, ya sea junto a piedras de gran tamaño, bases de árboles o cerca de hormigueros. Sobre la nidificación de ésta especie, tanto Martínez-Hernández, *et al.* (1993), como González (1998), refieren éste misma forma de nidificar de la especie en otras regiones del país (Figura 4).

Dentro de los nidos localizados para la especie *T. nigra nigra* (9) el 88.8 % fue ubicado en cavidades de árboles y uno estaba alojado en el marco de una puerta de madera de un templo. Sobre esta especie, González (1989b; 1998) cita que son abejas de hábitos eclécticos y que puede ocupar diversos nichos, desde cavidades en árboles hasta huecos en mampostería. En el caso de los sitios de muestreo solo se encontraron nidos de ésta especie en árboles, pero en la zona urbana y suburbana es común encontrar estas abejas en registros de luz, tabiques o cajas de cartón almacenadas (Figura 4).

De la especie *N. perilampoides* se localizaron 5 nidos, todos ubicados en oquedades de árboles. En un árbol se ubicaron dos nidos, uno de *T. nigra nigra* y de *N. perilampoides*

alojado cada uno en hueco diferente, con su espacio bien delimitado y entrada propia para cada nido (Figura 4).

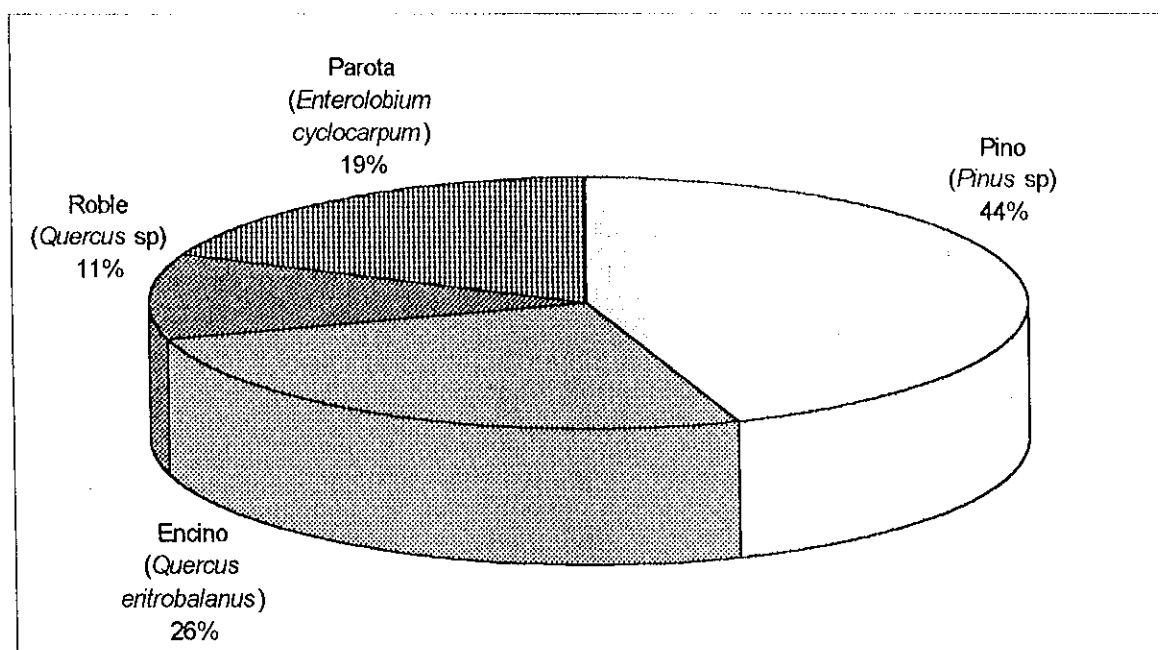


Total de muestras: 60.
Oquedades de árboles: 27.
Paredes: 11.
Nidos Subterráneos: 10.
Al vuelo: 12.

Figura 4. Gráfico de lugares de captura de las abejas, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

De las cinco especies de abejas identificadas en nidos, tres especies estaban alojadas en árboles pertenecientes a tres diferentes géneros. En pino (*Pinus* sp) se localizaron 12 nidos, representando el 44 %, encino (*Quercus eritrobalanus*) con 7 nidos el 26 %, parota (*Enterolobium cyclocarpum*) con 5 nidos el 19 % y roble (*Quercus* sp) con 3 nidos el 11%. Un trabajo similar realizado por Johnson y Hubbell (1984), en la Isla de Barro Colorado, revela que de 22 nidos de 9 especies de abejas sin aguijón, ninguna mostró una selección de una especie de árbol. A diferencia de lo observado en el presente estudio, ya que las tres especies de

abejas localizadas en árboles emplearon los tres géneros diferentes de árboles para nidificar, llegándose a encontrar dos colonias de diferente especie en un mismo árbol. Al respecto Salt (1929), citado por Roubik (1989) menciona que en un estudio realizado en Colombia, encontró en un solo árbol un nido de *Cephalotrigona* y otro de *Melipona*. Así mismo Darchen (1972), encontró más de 22 especies de abejas en un solo árbol. De todo lo anterior se deduce que las abejas son oportunistas en la selección de los espacios para nidificar y se instalan en el árbol que tenga la cavidad adecuada a la colonia, no importa la especie que sea, según lo corroboran Michener (1974) y Roubik (1989).



Total de muestras en árboles: 27.	
Pino: 12.	Encino: 7.
Roble: 3.	Parota: 5.

Figura 5. Gráfico de los diferentes árboles en los que se localizaron nidos de abejas, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

El uso que se da a los árboles mencionados en la comunidad ha cambiado en los últimos tiempos ya que de ser antes zonas en las que se realizaba una gran explotación de madera, desde que se declaró zona de reserva se ha limitado el corte de árboles maderables, aunque se sigue dando de manera clandestina.

El uso primordial de la madera es como leña, ya que son comunidades muy pobres y pocas son las familias que cuentan con estufa de gas; así como para la construcción de vivienda.

En el caso de las especies *P. parkeri*, *P. pulchra*, *P. moureana* las abejas fueron capturadas al vuelo y en ninguno de los casos se localizó el nido del cual provenían. En el caso de *S. hellwegeri* un ejemplar macho fue capturado sobre un árbol, y algunos ejemplares de *Trigona nigra* fueron capturados cerca de una casa habitación (Tabla 2).

Los ejemplares de *L. chamelensis* en todos los casos fueron capturados cuando estaban pillando los recursos alimenticios de otras especies de abejas; en dos casos en *A. mellifera* y dos más en nidos de *P. bilineata*. En el último caso al realizar la identificación de los ejemplares colectados predominó la especie invasora.

Tabla 3. Especies encontradas y frecuencia de individuos capturadas al vuelo en dos sitios de muestreo. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

ESPECIES	CUZALAPA	ZENZONTLA	TOTAL DE INDIVIDUOS
<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	1	0	1
<i>Trigona nigra nigra</i>	1	0	1
<i>Lestrimelitta chamelensis</i>	2	2	4
<i>Plebeia parkeri</i>	2	0	2
<i>Plebeia pulchra</i>	2	0	2
<i>Plebeia moureana</i>	2	0	2
	10	2	Total 12

Dentro de las especies identificadas, en la tabla 4 se realiza una breve descripción de las características morfológicas de cada una de las especies, así como los sitios de nidificación que prefieren cada una de ellas. Una descripción más amplia se presenta en el anexo 2.

Tabla 4. Diferencia entre las especies de abejas sin aguijón identificadas.

ESPECIE	MORFOLOGÍA	NIDIFICACIÓN	DISTRIBUCIÓN
<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	Abejas con integumento anaranjado y negro, con una longitud de 4.7 a 5.1 mm.	Nidifica en cavidades de árboles. Cría organizada en panal.	Endémica en México, se registra desde el nivel del mar hasta los 1,500 msnm.
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Abejas con dibujos amarillos, metasoma negro, pubescencia de amarillo a naranja.	Nidifica en cavidades de árboles. La arquitectura de nido de cría es en panal.	Amplia distribución en México. Desde nivel del mar hasta 1,700 msnm.
<i>Trigona fulviventris</i>	Cabeza y tórax negro, metasoma anaranjado. Longitud: 5.9 a 6.1 mm.	Sus nidos se encuentran en cavidades en el suelo y ocasionalmente en troncos de árboles.	Amplia distribución en México.
<i>Trigona nigra nigra</i>	Abejas con integumento negro y pubescencia negra, punta de las alas blanquecina, longitud de 5.7 mm.	Puede habitar en cavidades de árboles, rocas, postes de metal, registros de luz, etc. La cría está organizada en forma de racimo de uvas.	Amplia distribución en México.
<i>Partamona bilineata</i>	Abeja con integumento negro con una longitud de 5.6 mm, tibias grandes y acucharadas.	Nidifica en ramas de árboles al aire libre, con todo construye los nidos. Aprovecha cavidades en suelo y paredes.	Amplia distribución en México, con una variante altitudinal desde el nivel del mar hasta los 2,000 msnm.
<i>Leotrimelitta chamelensis</i>	Abejas negras, con pubescencia blanquecina pequeña, longitud de 5.3 mm, carecen de corbiculas.	Nidifica en Cavidades de árboles, muros. Abeja cleptoparásita.	Costa del Pacífico mexicano, puede ser endémica de México.
<i>Plebeia parkeri</i>	Abejas con metasoma negro, con dibujos amarillo y pubescencia amarilla, con una longitud de 4.6 mm.	Nidifica en cavidades de árboles y la cría está organizada en panales.	Península de Yucatán, Costa del Golfo de México, Istmo de Tehuantepec, hasta el Suroeste de San Luis Potosí
<i>Plebeia pulchra</i>	Abejas con integumento negro, con pubescencia amarilla, longitud de 3.7 a 4.1 mm.	Nidifica en cavidades de árboles.	Su distribución está asociada a bosque tropical perennifolio y subperennifolio.
<i>Plebeia moureana</i>	Abeja negra con marcas amarillas, pubescencia blanquecina. Es la abeja más pequeña	Nidifica en cavidades de árboles y la cría está organizada en forma de racimo de uvas.	Especie de amplia distribución, pero poco común.

4.2 SIMILITUD FAUNÍSTICA

Dentro de los estudios realizados en Jalisco se encuentran, el de Estrada (1993) en la Sierra del Tigre, Ayala (1989) en Chamela y Fierros-López (1998) en el Volcán de Tequila, por lo que se realiza un análisis de similitud faunística, entre éstas y otras poblaciones conocidas dentro de México con diversos tipos de vegetación.

Tabla 5. Similitud faunística entre poblaciones conocidas de México y las comunidades de estudio. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

	Localidades											
	Cha	Mor	Pan	Pal	Tux	Gal	Tig	Fcp	Bsk	Teq	Cuz	Zen
Cha	1											
Mor	0.42	1										
Pan	0.80	0.52	1									
Pal	0.29	0.22	0.31	1								
Tux	0.32	0.24	0.34	0.93	1							
Gal	0.43	0.35	0.44	0.19	0.21	1						
Tig	0.43	0.35	0.44	0.19	0.21	0.57	1					
Fcp	0.42	0.22	0.43	0.76	0.77	0.27	0.27	1				
Bsk	0.48	0.29	0.41	0.60	0.55	0.17	0.17	0.55	1			
Teq	0.18	0.29	0.25	0.14	0.17	0.22	0.22	0.24	0.21	1		
Cuz	0.50	0.32	0.55	0.29	0.26	0.43	0.43	0.42	0.40	0.18	1	
Zen	0.63	0.47	0.60	0.19	0.21	0.67	0.67	0.27	0.26	0.22	0.71	1

Cha: Chamela, Jal.; **Mor:** Morelos; **Pan:** Puerto Ángel, Oax.; **Pal:** Palenque Chi.; **Tux:** Los Tuxtlas, Ver.; **Gal:** Puerto del Gallo, Sierra de Atoyac, Gro.; **Tig:** Sierra del Tigre, Jal.; **Fcp:** Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo; **Bsk:** Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Q. Roo; **Teq:** Tequila, Jal.; **Cuz:** Cuizalapa, Jal.; **Zen:** Zenzontla, Jal.

solamente tres especies a diferencia de las 9 especies identificadas en el presente trabajo. Ayala (1992), al respecto refiere que para este tipo de vegetación la diversidad de especies de melipónidos va de 8 a 12. Así mismo señala que la mayor riqueza de especies se presenta en la zona del Golfo, sureste del país y Península de Yucatán, que tienen vegetación selvática, citando de 16 a 25 especies por localidad, y para el caso específico de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Roubik, *et al* (1992), hace mención de 17 especies de melipónidos (Anexo 4). Más el mayor endemismo se da en zonas de bosque tropical caducifolio de la Costa del Pacífico, como ejemplo cabe mencionar *L. chamelensis*, *S. hellwegeri*, especies que son endémicas de la región.

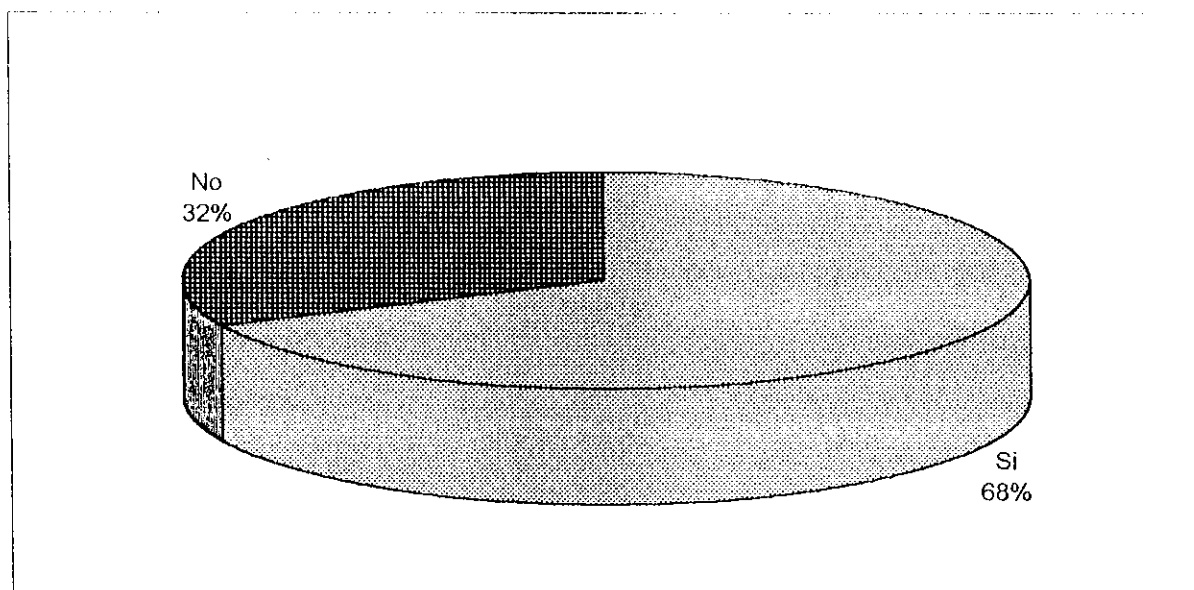
4.3. USO Y MANEJO DE LOS MELIPONINOS

Para dar cumplimiento al objetivo tres; el determinar el uso y manejo de las abejas sin aguijón, se aplicó una encuesta (mediante un cuestionario estructurado) a 50 habitantes de ambas comunidades de estudio. A continuación se describen y discuten los datos obtenidos.

La media de la edad de los entrevistados fue de 45 años, en el transcurso de las entrevistas se observó que las personas jóvenes manifiestan poco interés en estas abejas y son las personas mayores la que expresan tener mayor conocimiento sobre las mismas. Esa situación parece ser una constante no sólo de las comunidades en estudio, sino a nivel nacional. Tanto en la Península de Yucatán, como en la Sierra Norte de Puebla, donde existen técnicas tradicionales de cultivo de las abejas sin aguijón y según el sentir de los ancianos, a los jóvenes no les interesa conservar estas tradiciones y se sienten atraídos por otros intereses ajenos a sus raíces.

Así mismo Murillo (1984) refiere que en Tabasco de 46 personas entrevistadas sólo una conoce a la reina de las meliponas y es la persona que más antigüedad tiene en la actividad.

En cuanto a la relación que han tenido con las abejas un 68 % de los entrevistados (34) ha realizado actividades con abejas (Figura 6), que van desde simplemente cosechar miel de nidos silvestres que encuentran en el campo cuando andan en las labores agrícolas, hasta el manejo técnico de apiarios.

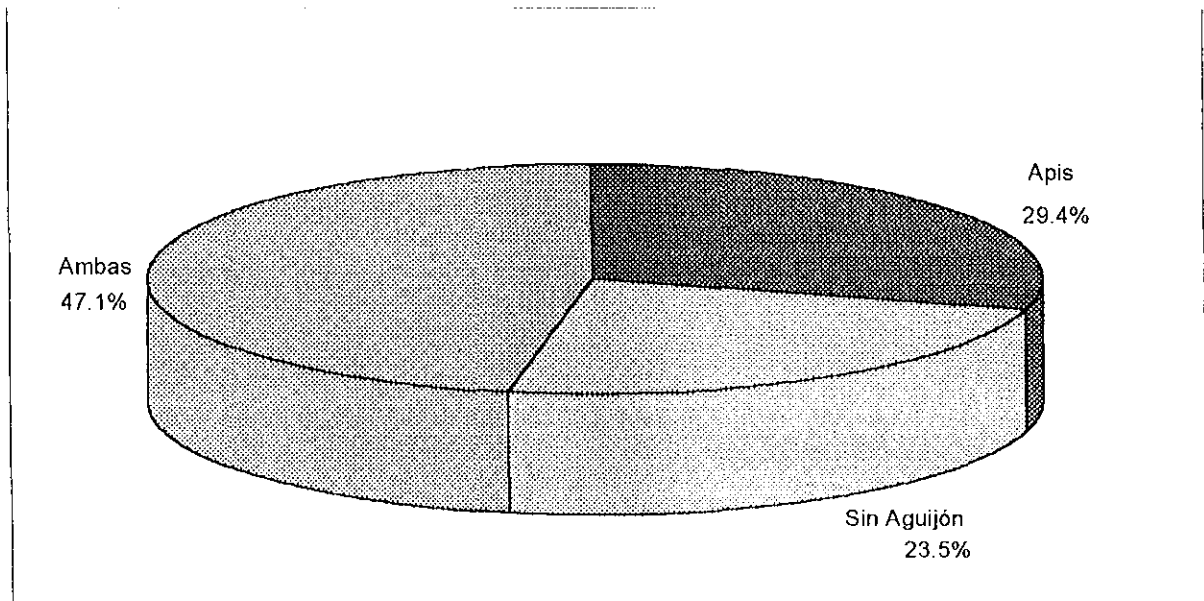


Total entrevistados: 50.
Realizan actividades con abejas: 34.

Figura 6. Gráfico de personas entrevistadas que realizan actividades apícolas, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

Dentro de las 34 personas que han tenido algún contacto con abejas; 10 se han relacionado con abejas de castilla (*Apis mellifera* L.), 8 con abejas sin aguijón y 16 con ambas. Como se observa en el gráfico 7 es mayor el número de personas que han tenido relación con

ambos géneros de abejas, ya que la explotación de abejas sin aguijón no está reñida con la apicultura, tal y como lo hacen notar Medellín y Campos (1990), para el caso de la Península de Yucatán donde se combinan ambas explotaciones.



Entrevistados: 34 (tienen actividades con abejas).
Con *Apis mellifera*: 10.
Con abejas sin aguijón: 8.
Con ambas abejas: 16.

Figura 7. Gráfico del tipo de abejas con las que se han relacionado los entrevistados, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

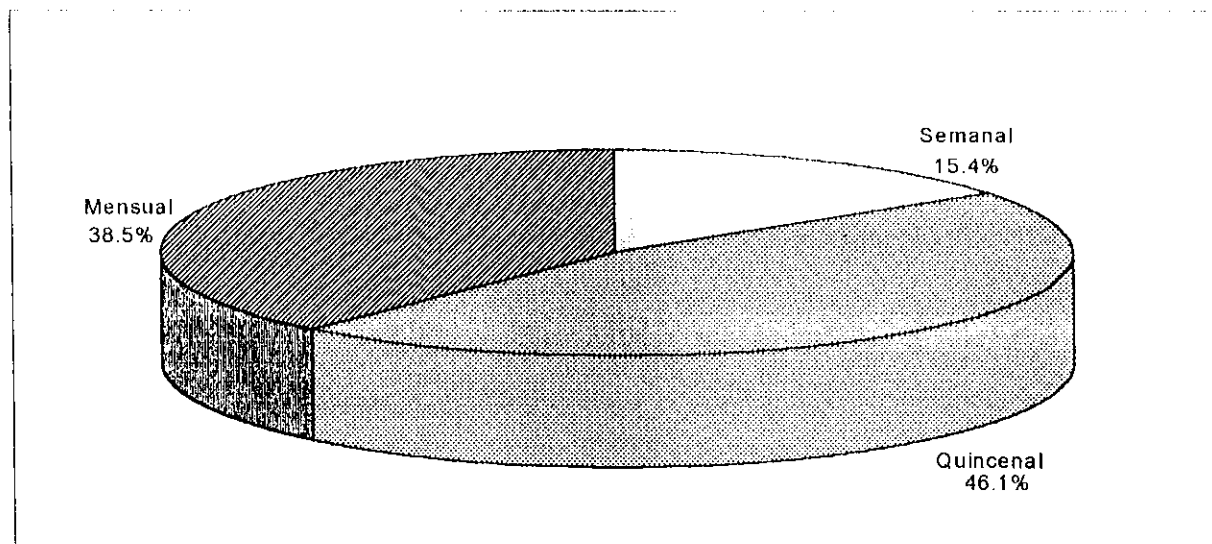
MANEJO DE APIS:

Dentro de las personas que han tenido contacto con abejas el 76 % de estos (26), ha manejado o tienen colmenas tecnificadas para la explotación de *A. mellifera*, especie que ha alcanzado un alto nivel de tecnificación en México, quedando cada día más en el pasado el uso de colmenas rústicas, aún así persiste ésta práctica en algunas regiones de México, lo cual no rebasa el 3 % de la población en explotación (SAGAR, 1998). Para el caso de las comunidades en estudio de las 26 personas que manejan *A. mellifera* todas utilizan colmenas tecnificadas.

Dentro de la antigüedad en el manejo de *Apis* el 69 % presentaron una antigüedad de 4 años, y el 31 % más de 10 años esto a raíz de que programas gubernamentales y no gubernamentales les hizo entrega de colmenas a varios grupos organizados.

El manejo que le dan a las colmenas es variable en tiempo y actividades dentro de su programa de actividades: revisiones periódicas, alimentar, cosecha de miel y cambio de reinas.

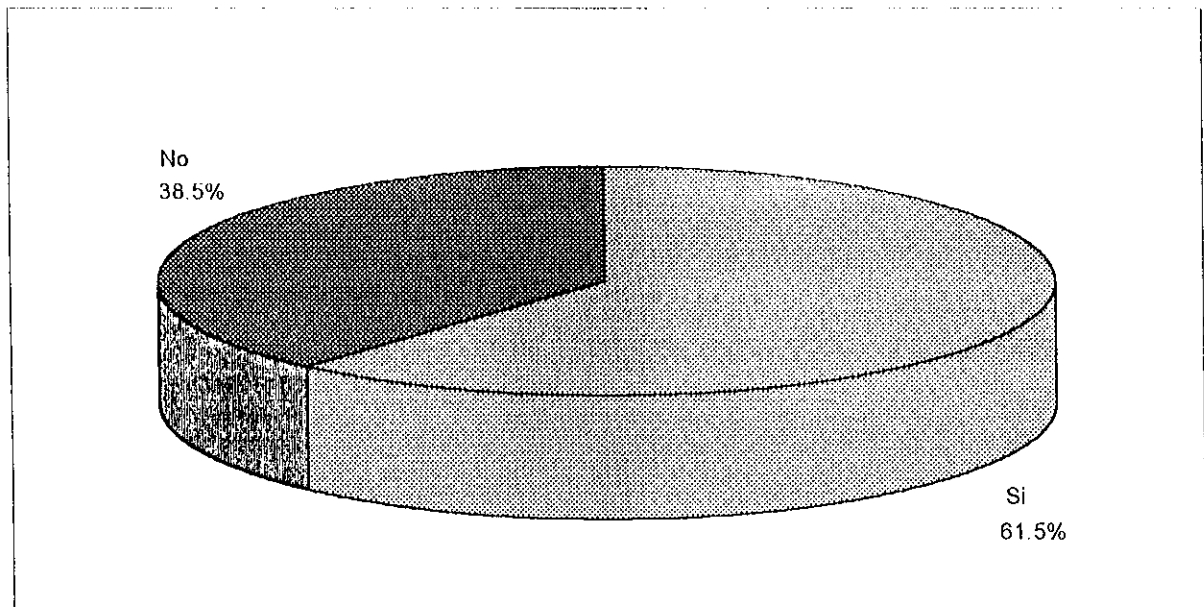
En relación a la frecuencia de visitas a sus apiarios de los 26 apicultores 4 lo realizan semanalmente, 12 cada quince días y 10 una visita al mes o más tiempo (Figura 8). Cabe destacar que de los 26 apicultores entrevistados el 61.5 % revisan sus colmenas en períodos no mayores a 15 días, esto es reflejo del cambio de actitud que se tuvo que dar en el manejo de las abejas desde el arribo de la abeja africana, ya que con la abeja europea (*A. mellifera*) las visitas que se realizaban a los apiarios eran esporádicas y sólo en época de cosecha de la miel.



Entrevistados: 26 (los que tienen *Apis mellifera*).
Las visitan cada semana: 4.
Realizan visita quincenal: 12.
Lo visitan cada mes o más: 10.

Figura 8. Gráfico de frecuencia de visitas al apiario, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

Dentro del manejo del apiario, una actividad de importancia es la alimentación en época de estiaje para el mantenimiento de la colonia, a este respecto, el 61.5 % de los entrevistados de las comunidades en estudio, manifiestan que proporcionan alimento de apoyo a las colonias (Figura 9) y el período de alimentación es de julio a septiembre. Es interesante observar como tiene relación la proporción de personas que alimentan las abejas, con el porcentaje de las personas que visitan con frecuencia sus apiarios, lo cual pone de manifiesto que son las personas que tienen verdadera vocación por la actividad.

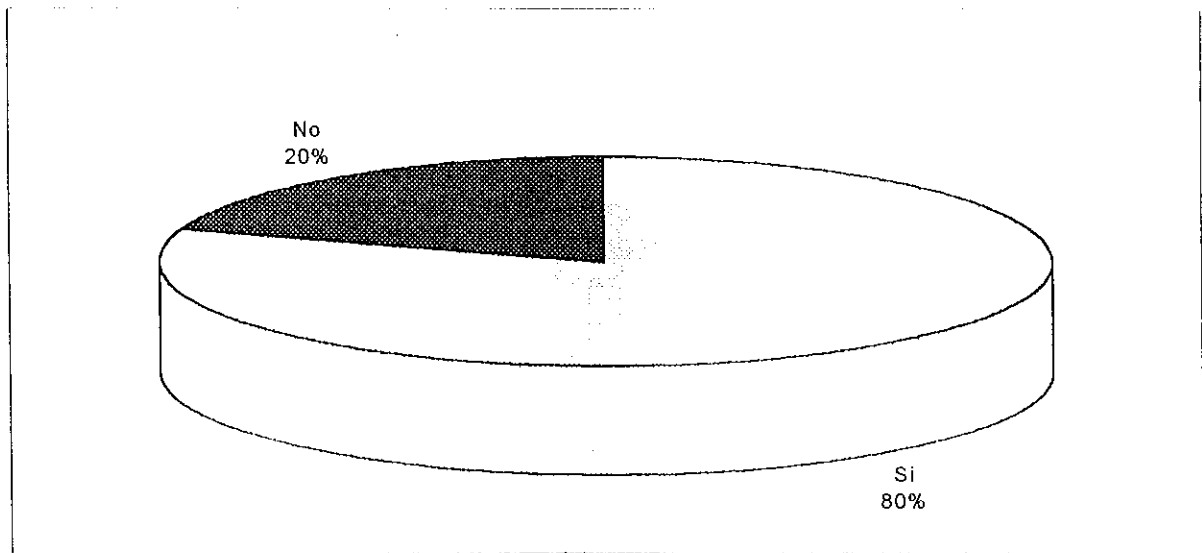


Entrevistados que tienen *Apis mellifera*: 26.
Alimentan a las abejas: 16.
No dan alimento: 10.

Figura 9. Gráfico de entrevistados que proporcionan alimento a las colmenas, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

El consumo de miel es de acuerdo a las épocas de cosecha, lo que se extrae se consume y no se guardan reservas para consumo posterior, ya que si se presenta la posibilidad de vender la miel lo hacen y generalmente es a granel (de 300 a 800 ml).

De las personas que tienen colmenas todas han vivido la experiencia de haber sido aguijoneados por abejas, no así las personas que no tienen relación directa con la explotación apícola. El gráfico 10 muestra una proporción de las personas que han sido aguijoneadas por abejas. El 80 % manifiestan haber pasado por esta "desagradable" situación, que de alguna manera es uno de los factores que ocasiona cierto desaliento hacia este tipo de explotación, problema que se ha visto incrementado a raíz del ingreso de la abeja africana.



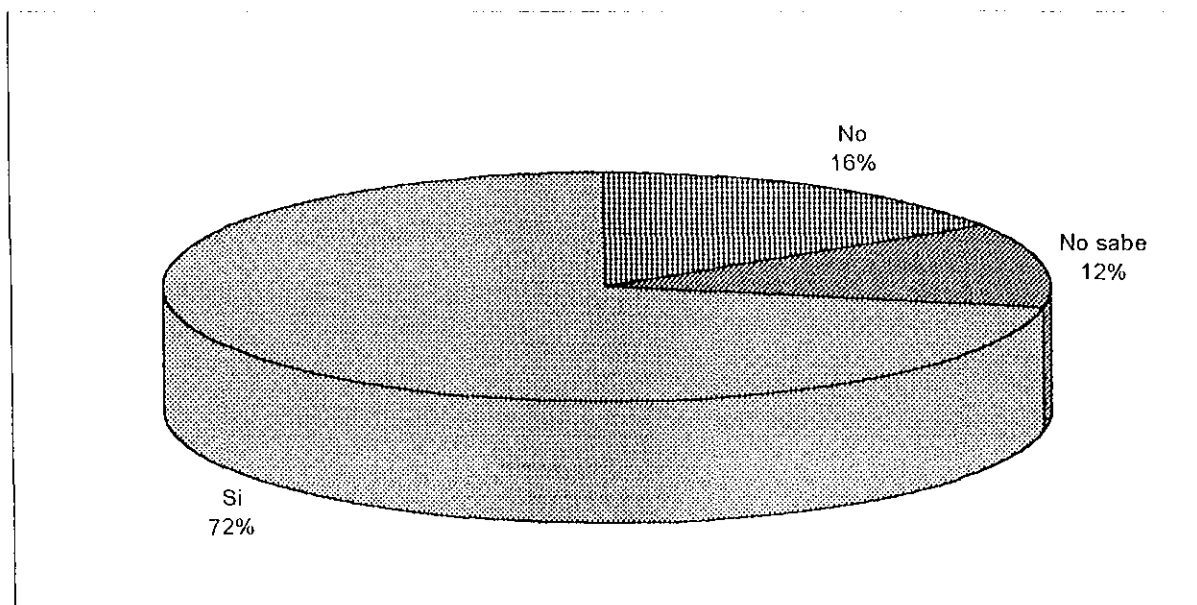
Total entrevistados: 50.
Han sido picados: 40.

Figura 10. Gráfico de personas entrevistadas que han sido aguijoneadas por abejas, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

La abeja africana según el sentir de los pobladores es un problema que ha ocasionado varios accidentes tanto en personas como en animales. Lo que ha provocado cierto desaliento hacia la actividad apícola, esto se refleja en un paulatino alejamiento de la actividad apícola por parte de los pobladores.

Son afectados por la abeja africana los cazadores furtivos y “sacamieleros”, ya que si ven un enjambre ya no cosechan la miel como lo hacían años anteriores al ingreso de la misma, ahora optan por retirarse del sitio lo más rápido que les es posible, y los que tienen apiarios entienden que esta abeja es la que ha provocado una mayor defensividad de sus colonias. Del total de entrevistados 36 manifiestan que la abeja africana si ha afectado la producción de miel, 8 que no afecta y 6 no saben que efectos ocasiona esta abeja (Figura 11).

Datos publicados por la SAGAR (1998) manejan que en la actualidad México tiene un censo de 1.8 millones de colmenas, dándose una tendencia decreciente desde 1983 en que se contaba con 2.4 millones, debido entre otros factores primordialmente al efecto de la abeja africana. Como se puede observar las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla no son ajenas a esta situación.



Total entrevistados:	50.
Si afecta la producción:	36.
No afecta:	8.
No sabe:	6.

Figura 11. Gráfico de personas que consideran que la abeja africana afecta la producción apícola, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

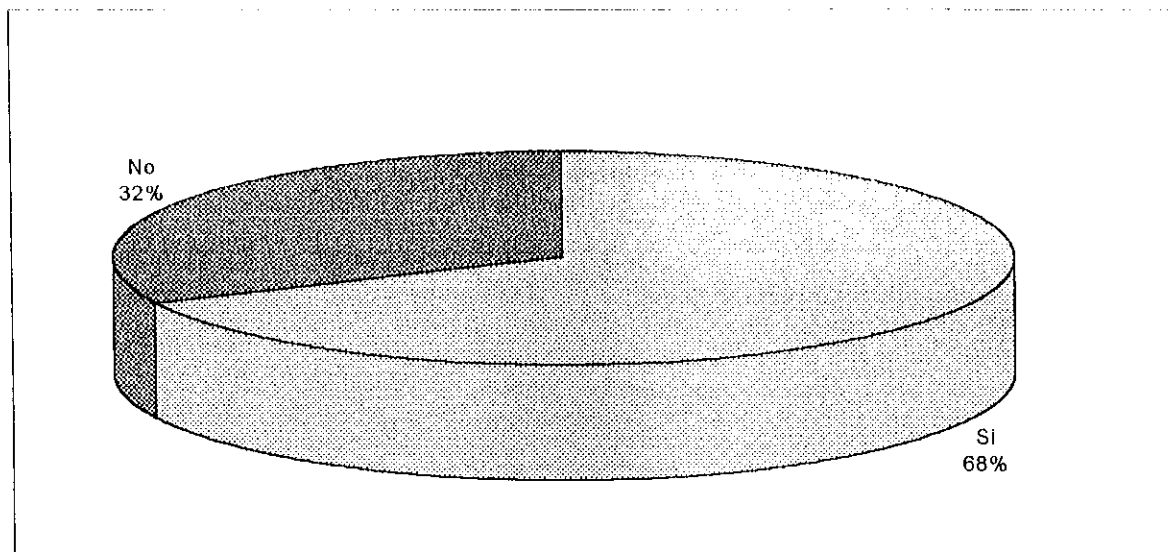
MANEJO DE ABEJA SIN AGUIJÓN:

Las abejas sin aguijón son conocidas con diferentes nombres entre los pobladores de las comunidades en estudio, hacen mención de abejas con los siguientes nombres:

Abeja gorda	(<i>Melipona</i>)
Alazanas	(<i>Scaptotrigona</i>)
Calzón - cuero ó jocoquillas	(<i>Trigona fulviventris</i>)
Alitas blancas ó zopilotas	(<i>Trigona nigra nigra</i>)
Mosquitos	(<i>Plebeia</i>)
Doncellitas	(<i>Nannotrigona</i>)

El nombre con el que son conocidas las diferentes especies varía de una zona a otra, llegándose a dar varios nombres a una misma especie o bien el mismo nombre a varias especies. González (1994b) menciona que esta situación se presenta también en la península de Yucatán.

De 50 entrevistados 34 (68 %) menciona tener referencia de abejas sin aguijón, ya sea por pláticas de sus abuelos o padres o bien por que han tenido contacto directo con las mismas.



Total entrevistados: 50.
Que las conocen: 34.
Que no las conocen: 16.

Figura 12. Gráfico de entrevistados que conocen las abejas sin aguijón, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

No se encontraron evidencias de que exista una cultura de cultivo de las abejas sin aguijón en las zonas de estudio, o que en tiempos pasados alguien lo haya realizado. Al no existir una cultura por el cultivo de las abejas meliponas, se da un comportamiento irracional de sacamieleros. Con respecto a la explotación del recurso, el 66.7 % (16) de las personas que han tenido contacto con las abejas nativas manifiesta haber extraído miel de nidos localizados en los árboles (Figura 13). Para lo cual se requiere de abrir un orificio en el tronco, por donde sacaban las reservas de miel que almacenaban las abejas, dejando el nido prácticamente a la intemperie. El 33.3 % (8) restante de los entrevistados mencionó no haber realizado la actividad, pero tienen referencia de que sus padres o abuelos lo hicieron.

A diferencia de lo que describen Posey y Camargo (1985), donde mencionan los nombres de 56 especies de abejas sin aguijón que eran reconocidas por los indios Kayapó en la Villa de Gorotire, en Brasil, de éstas sólo 9 especies son consideradas como “semidomesticadas” o manipuladas por los indios. Nidos de diversas especies son explotados año tras año, esto es posible gracias a que cuando abren los nidos una vez que extraen una parte de las reservas de miel, polen, cerumen y cría, finalmente retornan a su lugar el nido y lo cierran para evitar el ataque de plagas. Situación que no se presenta en Cuzalapa y Zenzontla, pues las personas que llegan a colectar miel de alguna de las especies de abejas nativas, por lo general, no se preocupa por proteger el nido una vez extraídos los productos, que en este caso sólo aprovechan la miel, ya que una sola persona hizo referencia de que también aprovechan los panales de cría los cuales consumen asados, con esto se lleva a una destrucción del recurso biológico a diferencia de los indios Kayapó que manifiestan una conciencia de la importancia de conservar las abejas, aún cuando no llevan a cabo un cultivo racional (en cajas racionales o colmenas).

Así mismo González (1990); Nogueira-Neto (1997), hacen mención de diversas culturas sudamericanas que realizan una explotación con conciencia de preservación de los nidos, pues una vez extraída la miel reconstruyen el nido.

En el caso de México, Hendrichs (1941), relata que en Guerrero, existían personas conocidos como mieleros y trabajaban de una manera enteramente burda, pues destruían las colonias de abejas al tumbar los árboles donde anidaban las abejas, y obtenían la miel, por lo general llena de abejas muertas, pedazos de cera y madera. Este tipo de manejo es muy similar al que se describe en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla. Pero también hace mención de la existencia de nueve poblados en los márgenes del Río Balsas donde observó que existía la costumbre de cultivar las abejas nativas en colmenas tronco.

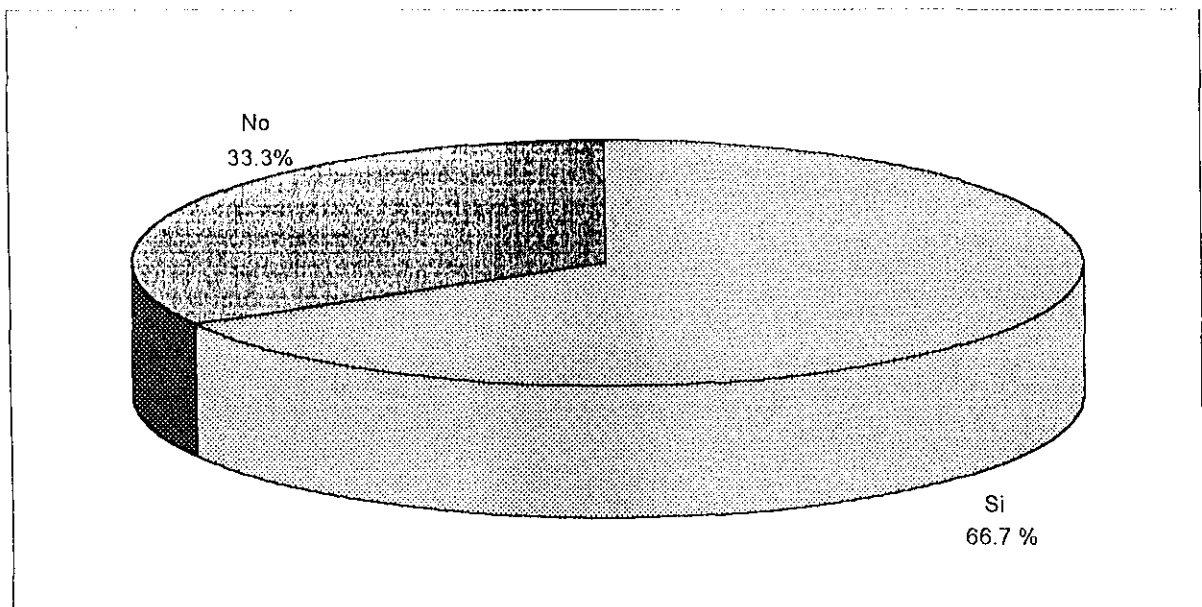
En Cuzalapa y Zenzontla al no haber antecedentes del cultivo, da por resultado la carencia en la actualidad de técnicas de cultivo por muy rudimentarias que fueran, tal como se dió en otras regiones del país como lo menciona Nogueira-Neto (1997), quien señala la manufacturación artesanal de colmenas cilíndricas de barro, así como Darchen (1973) menciona la existencia de un colmenar huasteco en Tamaulipas, donde las abejas estaban alojadas en jarrones esféricos de arcilla.

Ordetx y Espina (1966) hacen mención de la explotación de los melipónidos en la Península de Yucatán, donde el cultivo lo realizan los mayas, aprovechando los troncos ahuecados (jobones) para dar alojamiento a éstas abejas (espacios propios para establecer sus nidos). Los mayas yucatecos fueron los únicos en todo América en desarrollar la más sofisticada meliponicultura (Weaver y Weaver, 1981, Ruttner, 1988). En contraste con las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla, donde no se observó evidencia alguna que demuestre la posibilidad de que en el pasado se hubiera dado algún tipo de cultivo tradicional. Los pobladores de las comunidades sólo hacen mención de una explotación rústica realizada por sus antecesores y en menor grado por ellos hasta la fecha.

En la Sierra Norte de Puebla, según lo menciona Márquez (1994) y Medina y González (1995) se cultiva la *Scaptotrigona mexicana* por los nahuas, en ollas de barro encontradas y selladas con ceniza humedecida con agua. Lo que manifiesta que es además de ser una actividad de arraigo cultural, tiene su importancia económica dado el número de colmenas que

se estima en 60,000 (Medina, 1995), así como los jobones en Yucatán, de 5,300 (Márquez, 1994). En Cuzalapa y Zenzontla no se puede hablar de la existencia de un arraigo cultural ni de una importancia económica, dado lo esporádico de la explotación del recurso. Además de que cuando se cosecha miel de algún nido, es para autoconsumo y no para comercializarla.

Los melipónidos son un recurso biótico importante poco explotado en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla y en esto coincide Murillo (1984), en un estudio realizado en Tabasco, donde observó que hay una carencia de conocimiento técnico.

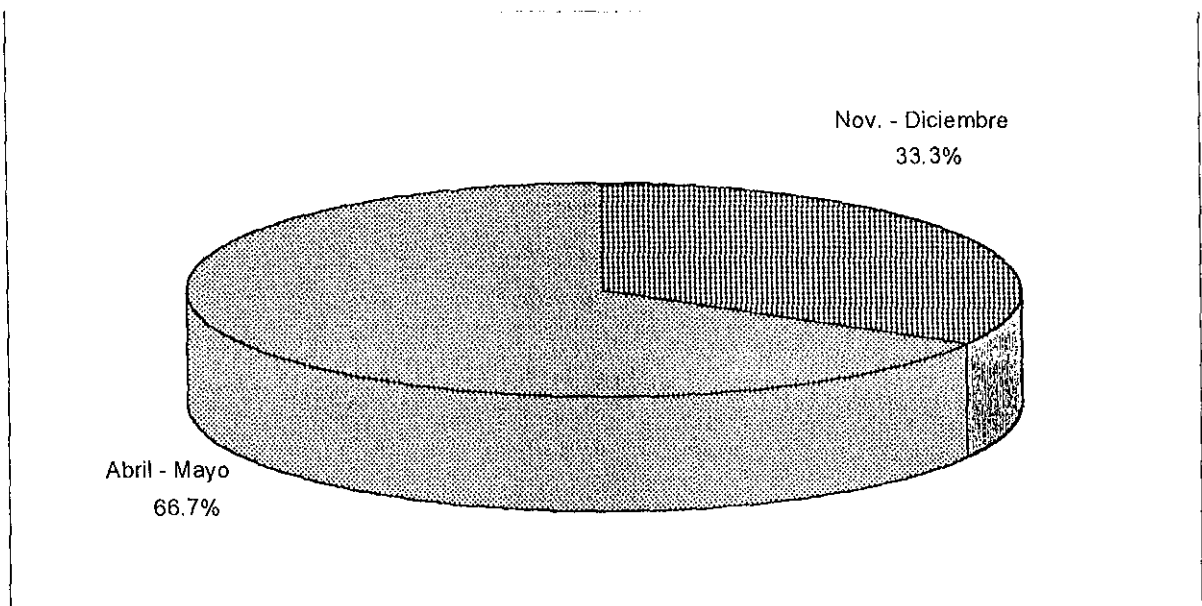


Entrevistados: 24 (relacionados con abejas nativas).
Han cosechado miel: 16.
No han cosechado: 8.

Figura 13. Gráfico de personas que han cosechado miel de abejas sin aguijón, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

En cuanto a la localización de los nidos, ellos refieren que en su mayoría los encuentran en árboles y en menor grado en paredes y el suelo. Esto se corrobora con los datos obtenidos de las muestras recolectadas en nidos (48), donde el 56.25 % (27) de las especies estaban alojadas en oquedades de árboles, siendo el sitio de nidificación más concurrido por las especies; *S. hellwegeri*, *N. perilampoides* y *T. nigra nigra*.

Con relación a la época de cosecha de miel de colonias silvestres de abejas el 66.7 % lo realizan en los meses de abril - mayo y el 33.3 % menciona que es en los meses de noviembre - diciembre cuando encuentran nidos de abejas con reservas de miel (Figura 14). Medina (1995) refiere a este respecto que en Puebla en el mes de mayo se realiza la cosecha, así mismo Murillo (1984) cita que en Tabasco, por lo general se da una sola cosecha al año, entre los meses de abril a mayo, ocasionalmente realizan una segunda cosecha en el mes de agosto.

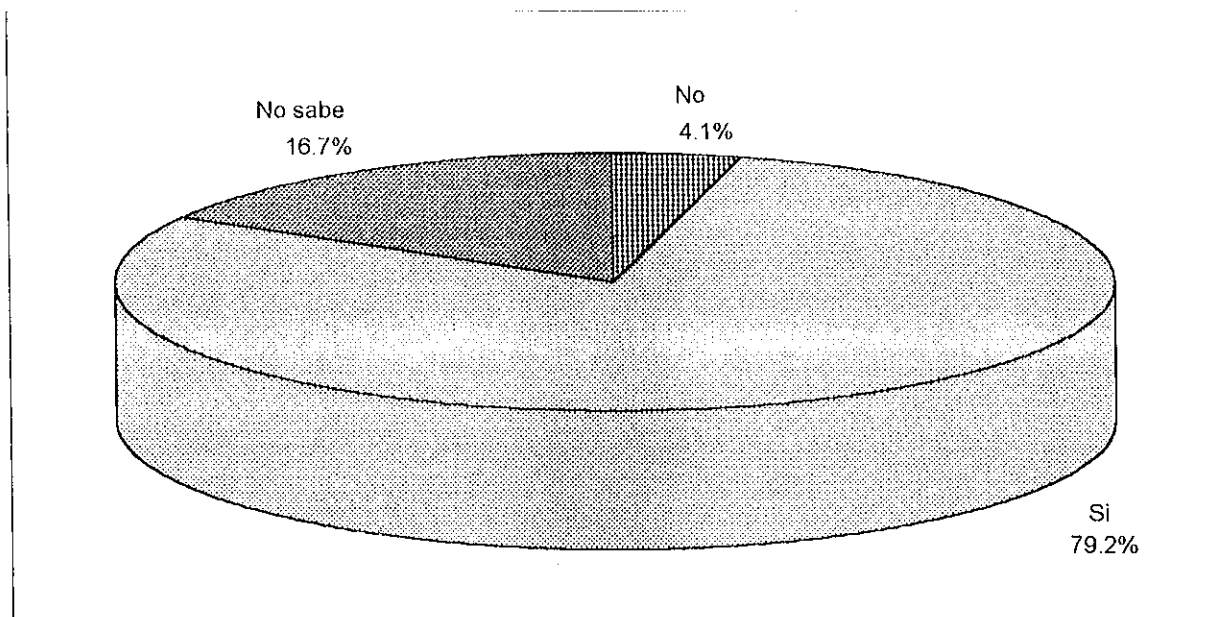


Entrevistados: 24 (relacionados con abejas nativas).
Cosecharon en abril - mayo: 16.
Cosecharon en noviembre - diciembre: 8.

Figura 14. Gráfico de época de cosecha de miel en abejas sin aguijón, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

Sobre el uso de la miel con fines medicinales, el 100 % responde no tener referencia del uso de la miel con fines terapéuticos, el uso primordial es como edulcorante. A diferencia de lo que sucede en otras culturas como la Maya y Nahua, según lo mencionan González (1993b) y Medina (1997a), donde emplean la miel de diversas especies de abejas como coadyuvantes en diferentes alteraciones de la salud.

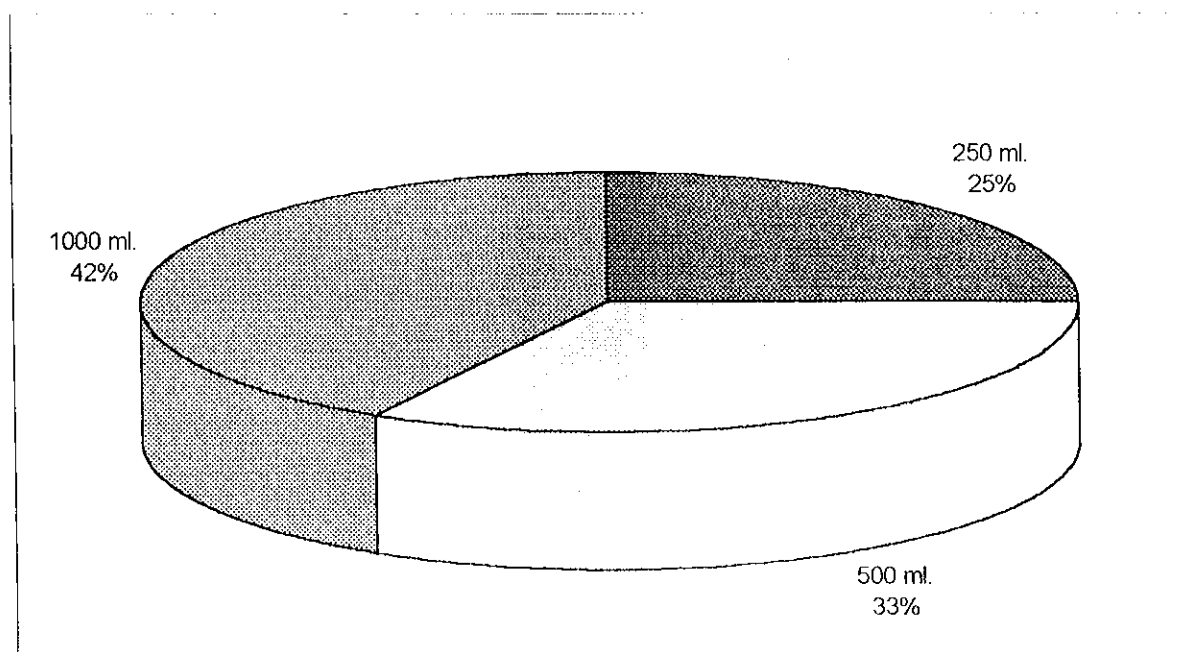
Encuentran diferencias entre la miel de las abejas de castilla y la miel de melipónidos 19 de las personas entrevistadas, 1 no encuentran diferencias y 4 no saben si hay alguna diferencia entre estas mieles (Figura 15). Las diferencias que mencionan son: que la miel es más líquida y ácida, presenta diferentes aromas dentro de las distintas especies de abejas sin aguijón, también hay diferencia en sabor (Medina, 1997a).



Entrevistados: 24 (relacionados con abejas nativas).
Si hay diferencia entre la miel de Apis y meliponas: 19.
No hay diferencia en la miel: 1.
No sabe: 4.

Figura 15. Gráfico de personas que encuentran diferencias entre la miel de Apis y de abejas sin aguijón, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

En relación al volumen de miel cosechada de los nidos de abejas sin aguijón hay diferencias entre los pobladores, esto depende de la época, especie a coleccionar y antigüedad del nido, 6 indicaron cosechar un cuarto de litro, 7 que han obtenido medio litro y 11 respondieron que han conseguido colonias de melipónidos de las que han obtenido hasta un litro (Figura 16). Murillo (1984) habla de volúmenes de 2 a 3 litros, refiriéndose a la especie *Melipona beecheii*, la cual es considerada dentro de las especies que mayor volumen de miel producen en el Sureste del país y la Península de Yucatán.

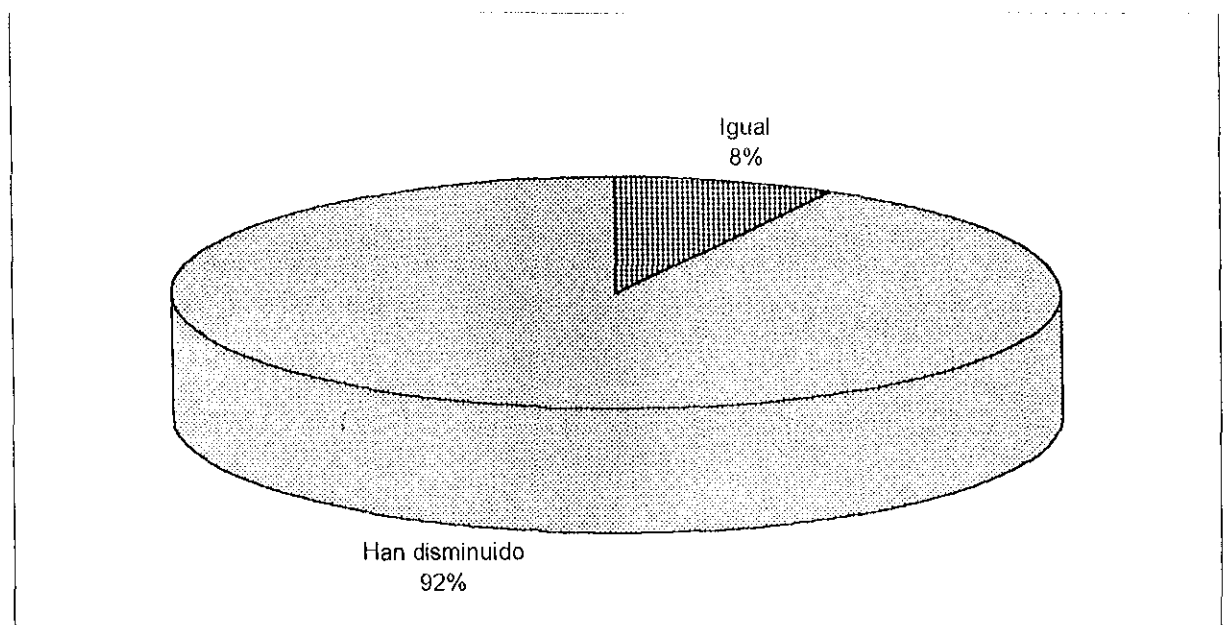


Entrevistados: 24 (relacionados con abejas nativas).
Han cosechado 250 ml por nido: 6.
Han cosechado 500 ml por nido: 8.
Han cosechado 1000 ml por nido: 10.

Figura 16. Gráfico del volumen de miel cosechada de nidos de abejas sin aguijón por los entrevistados, en mililitros. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

Sobre la comercialización de la miel el 100 % responde que no la comercializan, es obtenida con fines de autoconsumo.

Con relación a la abundancia del recurso, 46 encuestados responden que ya no hay tantas abejas como en años anteriores, que ya no es tan fácil encontrar los nidos, pues antes era común encontrarlas, aún sin buscarlas y ahora se requiere de realizar largas búsquedas; en tanto los 4 restantes no coinciden, ya que según ellos por sus observaciones inferen, que a las abejas les gusta vivir en zonas lejos del hombre (Figura 17). Murillo (1984) refiere que en Tabasco la tala inmoderada ha provocado el desplazamiento de las poblaciones a sitios más restringidos (bosque) llevando a las abejas a un inminente peligro de sobrevivencia, hecho que no es ajeno en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla, ya que a pesar de estar dentro de una zona de Reserva, se sigue dando la tala de árboles de una manera clandestina.

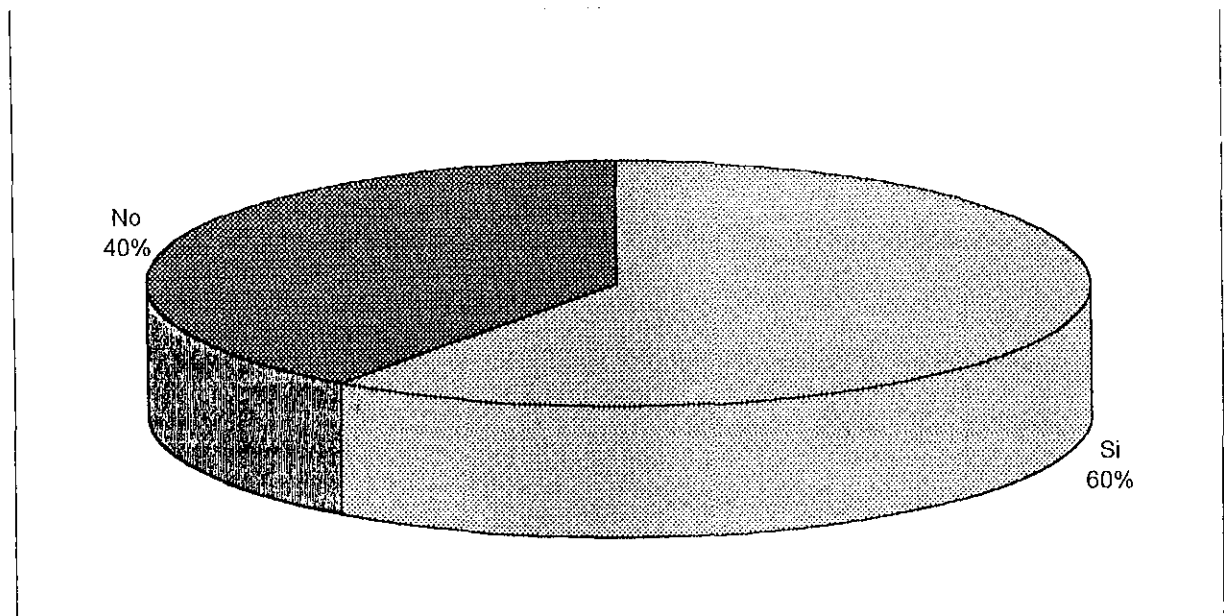


Total de entrevistados: 50.
Han disminuido el número de nidos: 46.

Figura 17. Gráfico de personas que consideran que han disminuido los nidos de abejas sin aguijón, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

Los habitantes de la región no realizan la captura de los nidos de abejas sin aguijón, porque consideran que son abejas muy delicadas y es difícil que acepten cualquier tipo de alojamiento que se les proporcione, aunque no hacen referencia de algún intento de cultivo de estas. Consideran que son abejas tranquilas, y que rara vez responden con agresividad y de ser así, es tolerable el ataque ya que los medios de defensa de estas abejas no son tan agresivos como los de *Apis*.

A pregunta expresa de que si tienen interés en trabajar con abejas sin aguijón, el 60 % manifestó entusiasmo en iniciar el cultivo de éstas abejas (Figura 18), sobre todo porque las pueden tener cerca de su casa-habitación, al no representar ningún peligro para la familia. El resto de los entrevistados mencionan que es muy poca la miel que se obtiene de estas abejas, y manifiestan tener otros intereses, especialmente agrícolas.



Total de entrevistados: 50.
Interesados en trabajar con abejas sin aguijón: 30.

Figura 18. Gráfico de entrevistados con interés en trabajar con abejas sin aguijón, en porcentaje. (Laboratorio de Apicultura y Meliponicultura, Depto. de Producción Agrícola, CUCSUR, Universidad de Guadalajara 1999).

A la pregunta de cual abeja les gustaría más para trabajar con ella, la mayoría coincidieron en mencionar que la "abeja gorda" y "alazana" son las que producen una mejor miel y en mayor cantidad que las otras. Sin embargo dentro de la colecta de ejemplares no se logró obtener ningún ejemplar de la especie de *Melipona beecheii*, que se esperaba coleccionar, Ayala (1992) la reporta para Jalisco y los entrevistados comentan de una abeja denominada "gorda", que se espera sea una *Melipona* y como son las que más miel producen (González, 1998) se una opción a explotar en la Sierra de Manantlán.

4.3.1. ESPECIES CON USO POTENCIAL

No hay antecedentes prehispánicos acerca de una explotación de las abejas sin aguijón en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla, se observan especies con altas posibilidades de ser explotadas con la finalidad de producir miel.

Scaptotrigona hellwegeri:

Es una especie prima hermana de *Scaptotrigona mexicana*, la cual se tiene el antecedente de su cultivo en la Sierra Norte de Puebla (Martínez-Hernández *et al.*, 1993; Márquez, 1994). Así mismo de *Scaptotrigona pectoralis* es cultivada en la Península de Yucatán, según hacen referencia González (1989b) y Crane (1994). Las especies de éste género son buenas productoras de miel, y ésta es de sabor agradable. La especie *S. hellwegeri* presente en las dos comunidades de estudio tiene una buena aceptación por su docilidad y las características de la miel que produce; tiene características muy similares de biología y comportamiento a las especies antes mencionadas de las cuales se tienen antecedentes bien fundamentados sobre su cultivo.

Una de las inconvenientes dentro del cultivo para ésta especie es su alta susceptibilidad al ataque de una mosquita; *Pseudohypocera Kertész*, como lo menciona Martínez-Hernández *et al.* (1993), pero con un buen manejo de las colonias se puede tener éxito en el cultivo y explotación de especie en cajas racionales o bien en ollitas. Esta es la especie que tiene mayor

presencia en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla, según los resultados del muestro de abejas, ya que representa el 23.3 %. Se identifica como una alternativa viable para ser explotada esta especie.

Trigona nigra nigra:

Esta es una especie que tienen amplia distribución en México, es cultivada en Yucatán (Crane, 1994), y no es muy exigente en cuanto a los alojamientos que se le proporcionen, se puede adaptar perfectamente a las cajas racionales,. González (1998) menciona que es la tercera en importancia en el concepto de volumen de producción de miel en Yucatán, pero tiene un lugar primordial por las propiedades curativas que se le atribuyen a la miel que producen éstas abejas. En Cuzalapa y Zenzontla esta especie es conocida como "alitas blancas" y tiene una buena aceptación, por ser una especie de comportamiento tranquilo, pero no existe el antecedente del uso de la miel con fines medicinales y la miel de ésta especie y todos los meliponinos en general la consumen con fines alimenticios.

Nannotrigona perilampoides:

Es una abeja de muy fácil adaptación a todo tipo de cavidades, Crane (1994) menciona su cultivo con fines de producción de miel en el Oeste de México. Es muy abundante en México. Martínez-Hernández *et al.* (1993) habla del cultivo en cajas racionales en el Tacaná, Chiapas, obteniendo buenos resultados en adaptación a la caja racional aunque la disposición concéntrica de su cría dificulta un poco el manejo. Así mismo González (1989b) la menciona dentro de las 5 especies de abejas nativas aprovechables en Yucatán. Esta especie es una de las tres con posibilidad de cultivo en orden de importancia por volumen de miel. En la zona de estudio queda en tercer lugar ya que es una especie que produce cantidades pequeñas de miel (250 a 500 ml). A diferencia de Mérida y Tacaná, ésta especie no es muy apreciada en las comunidades de estudio ya que es la menos aprovechada, en términos de una explotación rústica.

El resto de las especies; *Trigona fulviventris*, *Partamona bilineata*, y las tres especies del género *Plebeia* no son de importancia en el aspecto de producción de miel, aunque sí tienen

la capacidad de producir miel, más no almacenan cantidades significativas para una explotación redituable. En el caso de *Partamona bilineata*, la forma en que presenta la distribución del nido limita su explotación en cajas racionales, pues no separa las reservas alimenticias del nido de cría. Ayala *et al.* (1996) señala la importancia de todas las especies de Meliponinae, como polinizadores, pues son fundamentales en la longevidad de las comunidades naturales. En un estudio realizado por Meléndez-Ramírez (1997) en Yucatán, habla de la importancia como polinizadores de cucurbitáceas de las especies: *Partamona bilineata* y *Trigona fulviventris*.

5. CONCLUSIONES

1.- Sí existen abejas nativas susceptibles de ser explotadas con fines de producción de miel en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla. *Scaptotrigona hellwegeri*, *Trigona nigra nigra* y *Nannotrigona perilampoides*. Son susceptibles de ser explotadas, ya sea con la tecnología de ollitas de barro o en las cajas racionales propuestas por Portugal Araujo ó Nogueira-Neto; éste tipo de explotación facilita la reproducción de las mismas. Por lo tanto se acepta la primera hipótesis planteada para el trabajo, que propone que dentro de las comunidades de estudio existen abejas susceptibles de ser explotadas con fines de producir miel.

2.- De los estudios de fauna apícola que se ha realizado en Jalisco: en Chamela, Sierra del Tigre, Volcán de Tequila, y de éste trabajo, se concluye que la mayor similitud faunística se presenta entre Cuzalapa y Zenzontla (0.71), y esto se debe probablemente a las grandes semejanzas que ambas comparten en cercanía geográfica, variación altitudinal y que pertenecen a una misma provincia fisiográfica, así mismo ambas son comunidades con alto disturbio ecológico.

3.- Los conocimientos sobre abejas nativas que existen dentro de la comunidad son muy limitados a diferencia de los que tienen los mayas de Yucatán y los nahuas de la Sierra Norte de Puebla. No hay una explotación racional de las abejas nativas en las comunidades de estudio, son un recurso que explotan esporádicamente y consumen la miel como edulcorante. Por lo tanto se aprueba la tercera hipótesis planteada dentro del trabajo, que supone que los conocimientos sobre abejas nativas de las comunidades de estudio son empíricos.

4.- Sí hay un interés por parte de los habitantes de Cuzalapa y Zenzontla en incursionar en la explotación de las abejas nativas.

5.1. RECOMENDACIONES

1.- Es necesario dar a conocer el valor y la importancia de las abejas nativas dentro de las comunidades de estudio para así evitar que continúe su deterioro.

2.- Es imperante la necesidad de la implementación de programas de rescate y conservación de las abejas nativas, así como tecnologías tradicionales y/o tecnificadas de manejo en las comunidades de Cu زالapa y Zenzontla.

6. LITERATURA CITADA

- Aguilar, C. 1993. *Descripción y diagnóstico de la ganadería bovina en la comunidad indigenista de Cuзалapa, Mpio. de Cuautitlán, Jal. (RBSM) a través de la asistencia técnica*. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guadalajara. Pp: 15-19.
- Ayala, R. 1989. Abejas silvestres (Hymenoptera; Apoidea) de Chamela, Jal. México. *Revista entomológica mexicana*. 77: 395-493.
- Ayala, R. 1992. *Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae)*. Tesis maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 72 p.
- Ayala, R.; T. Griswold y S. Bullock. 1993. The native bees of Mexico. En: *Biological diversity of Mexico origins and distribution*. Eds. T.P. Ramamoorthy; R. Bye; A. Lot; y J. Fa. Oxford University press. pp: 179-227.
- Ayala, R.; T. Griswold y D. Yanga. 1996. Apoidea (Hymenoptera). En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Eds. Llórente, J. García, A. y González, E. CONABIO-UNAM. Cap. 27:423-464.
- Bennet, C. 1964. Stingless bees keeping in Western Mexico. *Geogr. rev.* 54: 85-92.
- Calkins, Ch. y C. College. 1975. The Introduction of *Apis mellifera* to the Yucatan peninsula of Mexico. *Gleanings in bee culture*. June: 202-203.
- Camargo, J. M. F; J. S. Moure y D. W. Roubik. 1988. *Melipona yucatanica* new species (Hymenoptera: Apidae; Meliponinae); stingless bees dispersal across the Caribbean arc and post-eoceno vicariance. *Pan-pacific entomology* 64(2): 147-157.
- Cockerell, T. D. 1899. *Catálogo de las abejas de México*. Biblioteca agrícola de la Secretaría del Fomento de México. pp: 1-20.

- Cramp, C. D. 1998. Columbian beekeeping in the Americas. *American bee journal*. 138 (6): 451-456.
- Crane, E. 1990. *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Cornell University press. USA. pp: 270-284.
- Crane, E. 1992. The Past and present status of beekeeping with stingless bees. *Bee world*. 73(1): 29-42.
- Crane, E. 1994. The importance of stingless bees to man in the past. In: Proc. *5th Conference on apicultural in tropical climates*. Trinidad y Tobago. pp: 259-263.
- Cuadriello, J. I. 1983. Hymenopteros de importancia en México. *Naturaleza* 3: 164-167.
- Darchen, R. 1972. Ecologie de quelques trigones (*Trigona sp*) de la Sabane de Lampto. *Apidologie*. 8:33-59
- Darchen, R. 1973. Les melipones au Mexique. *Rev. Fr. D'apiculture*. 307, 123-126.
- Delcombel, G. A.; C. Aguilar y D. Louette. 1996. Sistema forrajero en el ejido de Zenzontla, Reserva de la Biosfera de Manantlán, Jal. México. Reporte técnico, IMECBIO, Universidad de Guadalajara. 8 p.
- Echazarreta, C. M.; J.J.G. Quezada-Euan; L. Medina y K. Pasteur. 1997. Beekeeping in the Yucatan peninsula, development and current status. *Bee world* 78 (3): 115-127.
- Estrada, C. M. 1992. *Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de la Sierra del Tigre, Jal.* Tesis licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara. 89 p.
- Estrada, C. M. 1993. Las abejas silvestres. *Apicultura moderna* 6: 15-26.
- Fierros-López, H. E. 1995. Apoideos de México: Generalidades. *Dugesiana* 2(2): 29-44.
- Fierros-López, H. E. 1998. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del volcán de Tequila, Jal. México. *Folia entomológica mexicana* 102: 21-70.
- Figuroa, P. 1996. *Lucha campesina, conservación de recursos y ganadería en la comunidad de Cuzalapa, Municipio de Cuautitlán, Jal.* Tesis de maestría, División de ciencias sociales y humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco 132 p.

- González, A. J. 1989a. La meliponicultura. *Mundo apícola* 1(7): 21-23.
- _____ 1989b. Cinco especies de abejas nativas (*meliponinae*) aprovechables en Yucatán, formas de adquirirlas y medidas de cajones elementales para alojarlas. *Xamun Sian Ka'an*. No. 4: 6 p.
- _____ 1990. Las colmenas racionales un factor de cambio en la meliponicultura. *Xamun Sian Ka'an*. No.8. 7 p.
- _____ 1993a. La apiterapia y la aportación en este renglón de las abejas nativas sin aguijón a través de sus productos. Memorias del *Curso aspectos socioeconómicos, técnicos y patológicos de las abejas*. México, D.F. pp: 180-183.
- _____ 1993b. Aspectos actuales de la meliponicultura. Memorias del *Curso aspectos socioeconómicos, técnicos y patológicos de las abejas*. México, D.F. pp: 72-81.
- _____ 1994a. La africanización apícola soporte medular de la meliponicultura en México. Memorias del primer *Congreso internacional de actualización apícola*. Aguascalientes, Ags. pp: 121-124.
- _____ 1994b. Acerca de la regionalización de la nomenclatura maya de las abejas sin aguijón (*Melipona sp*) en Yucatán. *Geografía Agrícola*. (Análisis regional de la agricultura) No. 5 y 6: 190-194.
- _____ 1998. Introducción a la meliponicultura. Memorias del *Curso de meliponicultura*. Mérida, Yucatán. 23 p.
- González, A. J. y S. Medellín. 1989. Manual práctico para criar abejas nativas sin aguijón. *Yik'el Bab*, A.C. 47 p.
- Hendrichs, P. R. 1941. El cultivo de las abejas indígenas en el estado de Guerrero. *México antiguo*. Vol. 5: 365-73.
- Hernández, R.; C. Fernández; P. Baptista. 1998. *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill, México. 501 p.

- Ibarra, M.; L. J. Bacells; A. M. Verdencia; Y. A. Eng; M. J. Pérez; B. T. Vázquez; G. R. Lasa; Z. A. Recio; S. F. Linares. 1988. *Metodología de la investigación*. Editorial pueblo y educación, La Habana, Cuba. pp: 8-203.
- Jardel, E. J. 1992. *Estrategias para la Conservación de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán*. L.N.L.J. Universidad de Guadalajara. El Grullo, Jal. 312 p.
- Johnson L. K. y S. P. Hubbell. 1984. Nest tree selectivity and density of stingless colonies in a Panamanian forest. En: *Tropical rain-forest: the Leeds symposium*. Eds. A. C. Chadwick y S. L. Sutton. Leeds Phil., Lit. Soc., Leeds, England. pp: 147-154.
- Labougle, J. M. y J. A. Zozaya. 1986. La apicultura en México. *Ciencia y desarrollo*. 69: 17-36.
- Labougle, J. M. 1991. Beekeeping in Mexico: past, present and future. *American bee journal* 131 (2): 132-135.
- Lorente, M. P. 1992. *Plantas de importancia apícola en tres comunidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jal. México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara. 70 p.
- Márquez, J. 1994. Meliponicultura en México. *Dugesiana* 1 (1): 3-12.
- Martínez-Hernández, E.; J. I. Cuadriello-Aguilar; O. Téllez-Valdez; E. Ramírez-Arriaga; M.S. Sosa-Nájera; J. E. M. Melchor-Sánchez; M. Medina-Camacho. y M. S. Lozano-García. 1993. *Atlas de las plantas y el polen utilizado por las 5 especies principales de abejas productoras de miel en la región del Tacana, Chiapas, México*. Ed. Instituto de Geología, UNAM. pp: 3-14.
- Medellín, S. y E. Campos. 1990. La meliponicultura maya, perspectivas para la sostenibilidad. *Reporte de investigación*. Univ. de California Riverside. 30 p.
- Medina, M. 1989. Recursos florales visitados por *Nannotrigona testaceicornis perilampoides* (Meliponinae, Apidae). *Memorias del XXIV Congreso nacional de entomología*. Sociedad mexicana de entomología. Oaxtepec, Mor. Pp: 163-164.

- _____ 1995. Cultivo tradicional de *Scaptotrigona mexicana* G. (Apidae: meliponinae) y el cambio hacia un cultivo racional en la zona de Cuetzalan, Puebla, México. Memorias del *IX Seminario americano de apicultura*, Colima, Col. pp: 43-45.
- _____ 1997a. Extracto nutricional y curativo de las abejas sin aguijón (meliponinos). *Apitec* 6: 6-8
- _____ 1997b. Aspectos biológicos y del cultivo de las abejas sin aguijón. Memorias del *curso de meliponicultura*. Xochimilco, México D.F. 40 p.
- Medina, M. y J. González. 1995. Meliponicultura en algunas regiones de México. Perspectivas hacia un cultivo racional. Memorias del *IX Seminario americano de apicultura*, Colima, Col. pp: 46-50.
- Meléndez-Ramírez, V. 1997. *Polinización y biodiversidad de abejas nativas asociadas a cultivos hortícolas en el Estado de Yucatán, México*. Tesis de maestría, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. 90 p.
- Michener, C. D. 1974. Stingless honeybees. In: *The social behavior of the bees: A comparative study*. Ed. C. D. Michener. Belknap press of Harvard Univ. press, Cambridge, Mass, USA. pp: 329-346.
- Michener, C. D. 1990. Classification of apidae (Hymenoptera). *The University of Kansas science bulletin* 54(4): 75-164.
- Moo-Valle, J. H. 1997. *Fluctuación de temperatura y patrones de pecoreo de colonias de Melipona beecheii (Apidae: Meliponinae) en alojamientos tradicionales y racionales*. Tesis licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. 58 p.
- Murillo, R. M. 1984. Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona beecheii* Bennett (Apidae: meliponini) en el Estado de Tabasco, México. *Biotica* 9(4): 423-428.
- Nogueira-Neto P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas Sem Ferrão*. Ed. Nogueirapis. Sao Paulo, Brasil. 446 p.

- Ordetx, S. G. y D. Espina. 1966. *Apicultura en los trópicos*. Bartolomé Trucco, editor. pp: 45-65.
- Paxton, R. 1995. Conserving wild bees. Editorial. *Bee world*. 76(2): 53-55.
- Posey, D. A. y J. M. F. Camargo. 1985. Additional notes on the classification and knowledge of stingless bees (Meliponinae, apidae, Hymenoptera) by Kayapó indians of gorotire, Pará, Brasil. *Annals of Carnegie museum* 54: 247-274.
- Quezada-Euan J. J. G. y J. Gonzalez-Acereto. 1994. A preliminary study on the development of colonies of *Melipona beecheii* in traditional and rational hives. *Journal of apicultural reserch* 33(3): 167-170.
- Rivero, O. R. 1972. *Abejas criollas sin aguijón*. Monte Avila editores. 109 p.
- Rosas, M. N. y S. G. Medellín. 1996. Domesticación de *Scaptotrigona mexicana* como una alternativa económica en la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. *Memorias del X Seminario americano de apicultura*. Veracruz, Ver. pp: 16-17.
- Roubik, D. W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University press. USA. 514 p.
- Roubik, R.; R. Villanueva; E. F. Cabrera; W. Colli 1992. Abejas Nativas de la Biosfera de Sian Ka'an. En: *Diversidad biológica en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México*, Ed. CIQRO Capítulo No. XXII. pp: 316-319.
- Ruttner, F. 1988. *Biogeography and taxonomy of honeybes*. Ed. Springer-Verlag. Berlin, Germany. pp: 13-19.
- SAGAR. 1998. *Situación actual y perspectiva de la apicultura en México*. Ed. Programa nacional para el control de la abeja africana, SAGAR. 49 p.
- Sakagami, S. F. 1982. Stingless bees. En: *Social Insects. Vol. 3*. Ed. H. R. Hermann. Academic press, New York, USA. pp: 357-370.
- Say, T. 1837. Art. XVII. Descriptions of new species of North American Hymenoptera, and observations on some already described. *Boston Journal of Natural History* 1(4): 361-416.

- Schwarz, F. H. 1948. Stingless bees (Meliponinae) of the western hemisphere. *Bulletin American museum natural history* 90: 1-546.
- Schwarz, F. H. 1949. The stingless bees of the Mexico. *Annals of institute de biology of Mexico* 20(1-2): 357-370.
- Vázquez, G. A. J.; R. Cuevas; T. S. Cochrane; H. Iltis; F. J. Santana. 1995. *Flora de Manantlán*. Ed. Universidad de Guadalajara-IMECBIO/University of Wisconsin-Madison. 312 p
- Villanueva, G. R. y W. Colli-Ucan. 1997. La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas. *Apitec* 6: 25-28.
- Vit-Olivier, P. 1994. Las abejas criollas. *Vida apícola* 63: 4-42.
- Vredeling, M. 1996. México Tierra de la miel. Crianza tradicional de la abeja. *México Desconocido* 2(3): 28-37.
- Weaver, N. y E. Weaver. 1981. Beekeeping with the stingless bees *Melipona beecheii*, by the Yucatecan maya. *Bee word* 62(1): 7-19.
- Wille, A. 1965. Las abejas atarrá de la región Mesoamericana del género y subgéneros Trigona (*Apidae - Meliponini*). *Revista biología tropical* 13(2): 271-291.
- Wille, A. 1983 Biology of the stingless bees. *Annals review of entomology* 28: 41-64.
- Wolf, E. 1990. *Social insects. An evolutionary approach to castes an reproduction*. Ed. Springer-Verlag. Berlin, Germany. pp: 168-264

7. ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA.

Diagnóstico de Abejas Nativas en las comunidades de Cuzalapa y Zenzontla de la Sierra de Manantlán

codificación: _____

DATOS GENERALES:

FECHA:

NOMBRE:

EDAD:

ORIGINARIO:

LOCALIDAD:

MUNICIPIO:

ALTITUD:

NOMBRE DE QUIEN HIZO LA ENCUESTA:

- 1.- Realiza actividades relacionadas con la cría de las abejas?
- 2.- Qué tipo o clase de abejas maneja?
- 3.- Cuántos años tiene trabajando en la cría de abejas?
- 4.- Qué manejo le da a las colmenas?
- 5.- Con que frecuencia las visita?
- 6.- Les proporciona alimento, cuando no hay flores?
- 7.- Consume miel de abeja?
- 8.- Le han picado alguna vez las abejas?
- 9.- Sabe algo de la abeja africana?
- 10.- Considera que la abeja africana está afectando la producción de miel?
- 11.- Conoce a las Abejas sin Aguijón, (Abeja gorda, ó alazana)?
- 12.- Ha criado éste tipo de abejas?
- 13.- En que consiste la cría ?
- 14.- Ha cosechado miel de abejas que no pican?
- 15.- En las lluvias, las secas o en el invierno?
- 16.- Usan la miel de abejas sin aguijón como medicina?
- 17.- Encuentra diferencia entre la miel de abejas comunes y las abejas que no pican?
- 18.- Cuánta miel obtiene cuando cosecha las abejas sin aguijón?
- 19.- Vende alguna parte de la miel obtenida?
- 20.- A que precio se vende la miel de abeja Alazana o Gorda?
- 21.- Hay muchos enjambres de abejas Alazanas en su comunidad?
- 22.- Dónde ha visto enjambres de abejas que no pican?
- 23.- Ha atrapado alguna vez algún enjambre de Abeja Alazana o Gorda?
- 24.- Que opina de las abejas Alazanas ó Gordas?
- 25.- Le gustaría trabajar con este tipo de abejas?

Anexo 2.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES COLECTADAS EN EL ESTUDIO

Lestrimelitta chamelensis.

Abejas negras a simple vista, con una longitud de cuerpo de 5.3 mm carecen de corbículas para transportar el polen. Es una especie registrada en muy pocas localidades, pero es muy posible que esté presente a lo largo de la costa del Pacífico mexicano, en áreas con bosque tropical caducifolio. *L. chamelensis*, puede ser endémica de México. En Jalisco se tienen reportes de su presencia solamente en Chamela (Ayala, 1992).

Nidifica en cavidades de árboles y muros, incluso se le ha llegado a localizar en tumbas, construye tubos de entrada a su nido, enormes y ramificados. Carece de estructuras anatómicas que le permitan realizar actividades de pecoreo, por lo que se ven obligadas a robar los recursos de otras colonias de meliponinos e incluso de *A. mellifera*. Es una abeja de distribución alopátrica y de hábitos cleptoparásitos, no visita flores, lo que hace de esta especie un ejemplar raro en las colecciones entomológicas, por no ser especie de interés. Las abejas jóvenes de *L. chamelensis* permanecen en el nido atendiendo a la cría y construyendo panales, luego hacen vuelos de reconocimiento y participan en los vuelos de robo en donde toman miel y polen, transportándolas en el buche de la miel, muchas veces también extraen el contenido intestinal de las larvas jóvenes de las abejas que atacan. Estas abejas atraen a sus compañeros hacia los nidos que va a parasitar, emitiendo un perfume muy fuerte que el hombre puede percibir a unos dos metros de distancia.

Nannotrigona perilampoides

Abejas negras con dibujos amarillos, con una longitud de cuerpo de 4.2 mm presenta pubescencia que va del tono amarillo al anaranjado. Ampliamente distribuida en México, altitudinalmente, se encuentra presente desde el nivel del mar hasta los 1700 msnm. Con respecto a la vegetación se localiza en bosque tropical húmedo mesófilo, bosque de pino y pino

encino. En Jalisco se ha reportado su presencia en Autlán, Chamela, El Tuito, Guadalajara, Puerto Vallarta, Mismaloya y Zapotlanejo (Ayala, 1992).

Nidifica en cavidades de árboles, pero es una abeja ecléctica y puede adaptarse a diversos alojamientos. La cría se encuentra organizada en panales. Son abejas dóciles y tímidas, si detectan la presencia de intrusos se introducen a su nido y no salen hasta que el peligro haya desaparecido.

Partamona bilineata.

Abeja con integumento negro con una longitud del cuerpo de 5.6 mm. Tiene tibias muy grandes y acucharadas. Presenta una amplia distribución en México, con una variante altitudinal que va desde tierras bajas tropicales, hasta los 2000 msnm en áreas de pino o pino-encino. En Jalisco se tienen reportes de su presencia en Autlán, Barra de Navidad, Careyes, Chamela, El Tuito, La Huerta, Puerto Vallarta, Tecolotlán, Pihuamo y el Nevado de Colima (Ayala, 1992).

Son abejas muy comunes y altamente sociales, así mismo muy agresivas pero muy lentas, viven en colonias de miles de individuos, y construyen sus nidos al aire libre, a base de lodo y estiércol adheridas a las ramas de los árboles, suelen aprovechar los nidos abandonados de los pájaros en cavidades en el suelo y en muros. Visitan flores para colectar polen y néctar, almacenan grandes cantidades de polen y casi son nulas las reservas de miel que almacenan.

Plebeia moureana.

Abejas negras, con marcas amarillas, tienen una longitud del cuerpo de 3.1 a 3.3. mm, presenta pubescencia blanquecina. Es la abeja más pequeña dentro del género *Plebeia*. Es una especie con amplia distribución, pero no es muy común, se encuentra en tierras bajas con bosque tropical perennifolio o subperennifolio. En estudios anteriores en Jalisco, solo se ha registrado la presencia de *P. moureana* en los municipios de la Huerta y El Tuito (Ayala, 1992).

La arquitectura del nido de ésta especie presenta las celdas de la cría de forma independiente agrupadas en racimos, (figura 23, en anexo) y las reservas de alimento y polen las almacenan en pequeños cantaritos ubicados en la periferia de la cría. Nidifica en cavidades de árboles, en muros y en rocas.

Plebeia parkeri

Son abejas que miden más o menos de 4.6 mm. Metasoma oscuro casi de color negro con dibujos amarillos, con pubescencia en general amarilla. Esta especie no se tiene reportada anteriormente para el Estado de Jalisco, donde se encuentran comprendidas las comunidades de estudio. Su distribución conocida es en la Península de Yucatán, Istmo de Tehuantepec y Costa del Golfo, hasta San Luis Potosí. (Ayala, 1992)

Esta especie es de reciente registro.

Plebeia pulchra

Abejas amarillas y negro que tienen una longitud del cuerpo de 3.7 a 4.1 mm, presenta pubescencia de color amarillo. Su distribución se da en bosque tropical perennifolio y subperennifolio, por lo que es posible que su distribución esté asociada a la de éste tipo de vegetación. En estudios realizados en Jalisco no se tienen reportes anteriores de la presencia de esta especie (Ayala, 1992).

Nidifica en cavidades de árboles.

Scaptotrigona hellwegeri

Abeja con integumento anaranjado y negro, con una longitud de cuerpo de 4.7 a 5.1 mm e iguales dimensiones de alas anteriores. Es una especie endémica en México, registrada desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm. Se presenta en áreas de bosque Tropical caducifolio o subcaducifolio, y ecotonos de los anteriores con el bosque de pino y encino. En Jalisco se tiene el reporte de la presencia de esta especie en Barra de Navidad, Cuitzmala,

Careyes, Guadalajara, Plan de Barrancas, Puerto los Mazos, Autlán, Mismaloya, Puerto Vallarta, Pihuamo, Tamazula, Tecolotlán y Tuxpán (Ayala, 1992).

Abejas altamente sociales, forman colonias con miles de individuos, sus nidos se encuentran en cavidades de troncos y ramas de árboles exclusivamente, ya sean vivas o muertas. Su miel y cera son consumidas por el hombre. La forma de comunicación que emplea la *S. hellwegeri*, es la de crear un camino odorante entre el recurso floral y la colonia. Depositán gotas de líquido en la superficie de las hojas y ramas a intervalos de dos metros o menos. Ante la carencia de aguijón, estas abejas presentan un sistema de defensa activo que comprende un ataque masivo sobre el enemigo y muerden con sus potentes mandíbulas y tratan de introducirse por orificios naturales, aunque suelen ser muy tranquilas.

Trigona fulviventris

Abejas de cabeza y tórax negros con metasoma anaranjado brillante, con una longitud del cuerpo de 5.9 a 6.1 mm. Especie de amplia distribución en México. Por la Costa del Pacífico y por el Golfo hasta la parte media de Veracruz, muy común en Yucatán. En Jalisco se tienen reportes en Atenquique, Autlán, Barra de Navidad, Chamela, Cuitzmala, Careyes, El Tuito, La huerta, Melaque, Puerto Vallarta y Tomatlán (Ayala, 1992).

Es una especie altamente social, sus colonias están constituidas por millares de abejas. Sus nidos se encuentran en cavidades en el suelo, en la base de árboles, abajo de rocas o bien cerca de hormigueros primordialmente, y en menor grado se pueden encontrar en los huecos de troncos de árboles.

Trigona nigra nigra (Frieseomelitta)

Abejas con integumento negro y pubescencia negra, con una longitud de cuerpo de 5.7 mm. Esta especie es muy común y presenta un cuerpo esbelto y alas negras con la punta blanquecina. Especie de amplia distribución en México. En Jalisco se tienen reportes de su presencia en las localidades de Autlán, Barra de Navidad, Careyes, Chamela, Cuitzmala, El

Tuito, Puerto Vallarta, Mismaloya y Pihuamo (Ayala, 1992).

Son abejas sumamente dóciles, cuerpo esbelto semejante a las avispas, cuyos hábitos de nidificación son muy variados, siendo bastante ecléctica, pudiendo habitar los más variados sitios: troncos huecos de árboles, cavidades en las rocas, postes de metal del alumbrado públicos, registros de luz, llegando a instalarse incluso en cajas de cartón. Las celdas de cría a diferencia de la mayoría de los melipónidos las construye en celdas aisladas en forma de racimo de uvas. (Figura 23 en anexo).

Anexo 3

FIGURAS DE LA 19 A 27



Fig. 19. Meliponario Maya.



Fig. 20. Meliponario Nahua.



Fig. 21. Colmena racional.



Fig. 22. Abejas sin aguijón en un tronco de árbol.

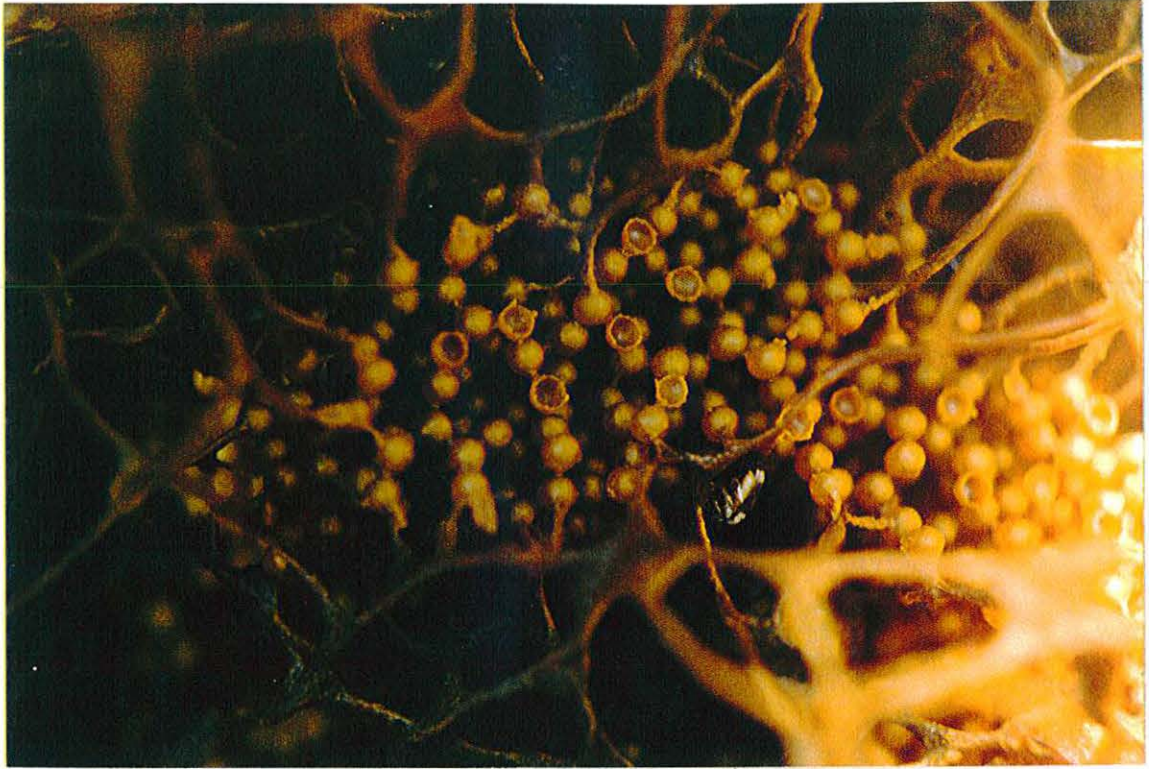


Fig. 23. Cría en forma de racimo de uvas.



Fig. 24. Estructura típica de un nido de meliponino.



Fig. 25. Involucro, estructura envolvente del nido de cría de las abejas sin aguijón.



Fig. 26. Reina fisiogástrica.



Fig. 27. Vegetación de la comunidad de Cuzalapa.

Anexo 4

Abejas sin aguijón de varias localidades de México y las comunidades en estudio.

Especies	Cha	Mor	Pan	Pal	Tux	Gal	Tig	Fcp	Bsk	Teq	Cuz	Zen
<i>Cephalotrigona eburneiventer</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>C. oxacana</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. zoximetao</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Lestrimelitta chamelensis</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X
<i>L. nilkib</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Melipona beecheii</i>	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	-	-
<i>M. colimana</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>M. fasciata</i>	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>M. solani</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. yucatanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paratrigona guatemalensis</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Partamona amaura</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>P. bilineata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X
<i>Plebeia frontalis</i>	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>P. fulvopilosa</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>P. jaltiformis</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>P. latitarsis</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. tlorentei</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. manantlensis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>P. melanica</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. mexicana</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. moureana</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>P. parkeri</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	X	-
<i>P. sp1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>P. pulchra</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-
<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X
<i>S. mexicana</i>	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. pectoralis</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-
<i>Trigona acapulconis</i>	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. angustata</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. corvina</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>T. dorsalis</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. fulviventris</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
<i>T. fuscipennis</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-
<i>T. nigerrima</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>T. nigra nigra</i>	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X
<i>Trigonisca azteca</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>T. maya</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>T. mixteca</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. pipioli</i>	X	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-

Cha: Chamela, Jal.; Mor: Morelos; Pan: Puerto Ángel, Oax.; Pal: Palenque Chi.; Tux: Los Tuxtlas, Ver.; Gal: Puerto del Gallo, Sierra de Atoyac, Gro.; Tig: Sierra del Tigre, Jal.; Fcp: Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo; Bsk: Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Q. Roo; Teq: Tequila, Jal.; Cuz: Cuizalapa, Jal.; Zen: Zenzontla, Jal.