



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“LA ABEJA SIN AGUIJÓN MELIPONA BEECHEII EN MÉXICO”

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

YESSICA GABRIELA FRIAS MORALES

ASESOR

MVZ. FÉLIX MÁRQUEZ MERCADO

MORELIA, MICHOCÁN, MARZO DEL 2017.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi hermosa carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UMSNH y a cada profesor MVZ, que a lo largo de los 5 años transcurridos de estudio tuve grandes y extraordinarios guías en este camino académico difícil, lleno de retos, problemas que resolver, aventuras, regaños, jalones de oreja y de todo que al día de hoy me forjaron para así poder ser una profesionista de bien en la carrera más noble y hermosa.

Asimismo agradezco a mi asesor Félix Márquez Mercado, por su valioso apoyo, por guiarme, enseñarme y tenerme paciencia en este poco tiempo, pero sobre todo, le agradezco aun más por creer en mí que puedo llegar muy lejos y a lo grande, con esta especie que jamás imagine terminar tan cautivada, las abejas. ¡Gracias!

DEDICATORIAS

Agradezco principalmente a Dios y a la vida, primeramente por tenerme aquí cumpliendo un sueño, un logro más, por darme la oportunidad de despertar un día más y seguir adelante echándole y nunca para atrás.

Dedico personalmente este trabajo en primer lugar al ser que ha estado conmigo ante cualquier circunstancia, teniéndome la paciencia de todo el mundo, viéndome tropezar, caer, llorar, pero también ha estado a mi lado para enseñarme a levantarme las veces que sea necesario, has estado siempre, apoyándome, escuchándome, siendo mi cómplice, mi compañera, eres la mujer más maravillosa que hay en este universo. Porque aquí la orgullosa soy yo, pero de ti. Porque también mis logros son tus logros, Eres mi todo, mi vida, mi motor, mi mejor amiga. TE AMO PARA SIEMPRE. GRACIAS ISABEL, GRACIAS MAMÁ.

Dedicado al pequeño gran amor de mi vida, mi motorcito, mi “bebe melipona”, MI HIJA Isabela. Esto apenas es el comienzo de un magnifico futuro, para ti mi niña, mi todo.

Agradezco también a mis hermanos Daniel y Omar, por estar conmigo, por enseñarme a ser fuerte, a no dejarme caer tan fácil, por nunca dejarme sola, porque aun con la distancia se que están y estarán conmigo, gracias Daniel, más que por todo el apoyo económico que me diste en la carrera, tuve el apoyo motivacional y moral. Los amo con toda mi alma. Esto también va dedicado personal y especialmente a ti Daniel.

Agradezco a mi papá, que también, aun en la distancia, has estado conmigo, apoyándome en todo lo que necesitara, y confiando en mí, gracias por creer también en mí, te amo.

Agradezco también al hombre que aun ante cualquier adversidad, enojo, o contratiempo siempre me apoyas y creíste en mí, siempre echándome porras y motivándome en salir adelante y nunca darme por vencida, además de involucrarte y apasionarte tanto con las abejas como yo. Gracias porque sé que también sin ti, mucho de esto no sería posible, esto también va dedicado con mucho cariño para ti, esto es parte tuya y para ti. Te amo Fabian.

Finalmente, pero no menos importante, a mis 3 razones y motivos por las cual decidí estudiar esta carrera: A MIS BURBUJAS. Mis amores incondicionales hasta la muerte.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MELIPONAS EN LA CULTURA MEXICANA – “MAYAS”.	1
2.1 Las abejas en la religión prehispánica	2
3. MELIPONICULTURA	5
3.1 “La colmena”	6
3.2 Situación actual de la meliponicultura	7
3.2.1 Manejos de los meliponarios actuales	9
4. DESCRIPCIÓN DE M. BEECHEII (XUNAAN-KAAB)	10
4.1 Morfología	10
4.2 Población	11
5. CONSTITUCIÓN INTERNA DEL NIDO	11
5.1 Entrada	11
5.2 Galería	12
5.3 Batúmen	12
5.4 Panales de cría	12
5.5 Reservorio de alimento	12
5.6 Volúmenes de los nidos	13
6. ORGANIZACIÓN DE LA COLONIA	13
6.1 Reinas	14
6.2 Machos	15
6.3 Obreras	15
6.4 Crías	16

7. CICLO REPRODUCTIVO	17
8. TEMPORADAS DE LA PRODUCCIÓN	17
8.1 Cosecha	18
8.2 Flora apícola y área de pecoreo	18
9. PRODUCCIÓN DE LA MIEL Y SUS SUBPRODUCTOS	19
9.1 Miel	19
9.1.1 Rendimiento de miel	20
9.1.2 Uso de la miel de melipona	21
9.2 Polen	22
9.3 Cera	22
10. AMENAZAS LATENTES EN MELIPONA BEECHEII	23
11. VENTAJAS DE LA MELIPONICULTURA	24
12. IMPORTANCIA BIOLÓGICO-ECOLÓGICA	25
13. CONCLUSIONES	27
14. LITERATURA CITADA	28

RESUMEN

Las abejas sin aguijón de la Tribu Meliponini, en especial la *M. beecheii* se encuentran en regiones tropicales y subtropicales, abarcando principalmente los estados de Tabasco, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán, en este último es considerado hoy en día un insecto de gran importancia biológica y ecológica, pero sobre todo cultural para muchos indígenas mayas que habitan la Península de Yucatán, los cuales desde hace cientos de años han desarrollado el manejo de estas abejas, para uso religioso, donde veneraban a un dios único para las abejas llamado *Ah Mucen Cab*, además de un gran valor cultural, que lamentablemente se han ido perdiendo dicha tradición ancestral los cuales se han ido transmitiendo por muchas generaciones, lo que se conoce hoy en día como meliponicultura. En la actualidad ya no resulta redituable para ellos la producción de miel de melipona y sus derivados, gracias a la introducción de *Apis mellifera* que ha ido abarcando a pasos gigantes el mercado, ha ocasionado pérdidas económicas para los meliponicultores mayas, quienes optan por dejar esta tradición y dedicarse a la producción y venta de miel de abejas melíferas.

Otro factor de suma importancia en nuestros días es la deforestación que sufren las selvas mexicanas día con día, por la introducción de la ganadería y la agricultura, el uso excesivo de pesticidas, acabando así con las abejas nativas sin aguijón llegando ya al borde de la extinción.

Los objetivos principales de este trabajo son:

- 1.- Identificar y conocer la importancia cultural de la abeja sin aguijón en la cultura maya principalmente en el estado de Yucatán.
- 2.- Conocer las características y propiedades medicinales que posee la miel de abeja de la *Melipona beecheii*.

Como objetivo general, es conocer la situación actual de la abeja melipona en México, principalmente en el sur del país.

Palabras clave: Abejas, meliponas, Yucatán, mayas, *Melipona beecheii*.

ABSTRACT

The bees without sting of the Tribe Meliponini, especially *M. beecheii* are found in tropical and subtropical regions, mainly covering the states of Tabasco, Chiapas, Quintana Roo and Yucatan, this last is considered today a major insect Biological and ecological, but above all cultural for many Mayan indigenous people who habit the Yucatan Peninsula, who for hundreds of years have developed the management of these bees, for religious use, where they worshiped a unique god for bees called Ah Mucen Cab, as well as a great cultural value, that unfortunately have been lost ancestral tradition which have been transmitted for many generations, what is known today as meliponicultura. At present the production of melipone honey and its derivatives is no longer profitable for them, thanks to the introduction of *Apis mellifera* that has been covering the market giant steps, has caused economic losses for Mayan meliponicultores, who choose to leave this tradition and dedicate itself to the production and sale of honey of melíferas bees.

Another factor of great importance in our days is the deforestation suffered on Mexican jungles day by day, for the introduction of livestock and agriculture, the excessive use of pesticides, thus ending with native stingless bees reaching the edge of the extinction.

The main objectives of this work are:

1. - To identify and know the cultural importance of the bee without sting in the Mayan culture mainly in the state of Yucatán.
2. - Know the characteristics and medicinal properties that the honey possesses of the *Melipona beecheii* bee.

As a general objective, it's to know the current situation of the honey bee in Mexico, mainly in the south of the country.

1.- INTRODUCCIÓN

La apicultura constituye una de las pequeñas industrias rurales más activas y provechosas del mundo; México no es la excepción y desde hace cientos de años el trabajo con abejas se ejerce con enorme éxito. Lo anterior se debe a que el hombre, al observar la conducta de las abejas, llegó a domesticar algunas especies al atraerlas haciéndolas llegar a las colmenas construidas por él. Una de estas especies es la abeja maya (*Mellipona beecheii*), misma que, desafortunadamente, está siendo desplazada por la abeja europea (*Apis mellifera*) que introdujeron los españoles al conquistar tierras americanas (Rodríguez, 2004).

El pueblo maya no se distingue por incluir en su dieta el consumo de una variedad de insectos, como ocurre en otros estados, por ejemplo Oaxaca, Puebla e Hidalgo, sin embargo, en la península de Yucatán la importancia de la apicultura, tanto de la abeja europea, como de las especies nativas, es de considerable valor económico, pues la zona comprendida por Tabasco, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, posee más de 691 mil colmenas (Rodríguez, 2004).

2.- MELIPONAS EN LA CULTURA MEXICANA- “LOS MAYAS”

Las tribus indígenas de América del Sur, por sus características primitivas de recolectores y cazadores nómadas, fueron exclusivamente recolectores de los nidos establecidos en el bosque para la obtención de los productos de las abejas sin aguijón como la miel, el polen, y el cerumen (cera) (González, 2012). Estas son culturalmente importantes ya que han sido una fuente de alimento y medicina durante miles de años. El conocimiento tradicional acerca de los usos y beneficios de los productos de estas abejas están en peligro de perderse debido a la reducción del contacto del ser humano con el entorno natural (Rosales y Bucardo, 2012).

Entre las especies nativas de Yucatán sobresalen dos que por carecer de aguijón resultan inofensivas, estas son *kolé kab* y *xuman kab* (*Mellipona sp.*), las cuales producen un tipo de miel al que se le atribuye magnas propiedades medicinales y alimenticias (Rodríguez, 2004; González, 2012).

La especie *Beecheii* es la mayormente domesticada y explotada con técnicas tradicionales en los 3 estados de la Península de Yucatán (Carrillo, 1998).

La cría de este insecto, fue practicada por los mayas, es un componente de la biodiversidad que aún se conserva en los solares o huertos tradicionales mayas, considerados como un factor de micro-economía de traspatio (Enríquez, Yurrita y Dardón 2006). Actualmente existen pueblos que se dedican a la meliponicultura, como en Yucatán. La gente tiene sus colonias de abejas en meliponarios especiales o colgados en el tejado de sus casas, aunque su importancia económica comparada con la apicultura comercial (con *Apis mellifera*) no es significativa (Carrillo, 1998). Catalogada en que se encuentra en peligro de desaparecer por dos causas principales: la pérdida de su hábitat debido a la creciente deforestación y por desconocimiento de su manejo para un aprovechamiento de los productos de la colmena (Jerez, 2008).

Como Carrillo (1998) y Rodríguez (2004) mencionaron que la meliponicultura ha sido una actividad que ha venido desapareciendo paulatinamente de los solares mayas, las consecuencias de este fenómeno, al parecer han sido negativas, tanto en el núcleo familiar, en la dinámica cultura de las comunidades indígenas y en el mediano y largo plazo, en la conservación de la biodiversidad (Jerez, 2008).

2.1 Las abejas en la religión prehispánica

Antes de la llegada de los colonizadores europeos, en nuestro país las civilizaciones indígenas conocían y cultivaban varias especies de Meliponinos, representadas en nuestro país con cerca de 40 especies. Las especies más explotadas para producción de miel y ceras por los pueblos indígenas que cuentan con técnicas tradicionales en los tres estados de la Península de Yucatán son *Melipona beecheii*, y en el área nahua la *Scaptotrigon* (Quezada y Ayala 2010; Carrillo, 1998).



Imagen 1.- *Melipona beecheii* (Jerez, 2008).

La protección de los nidos naturales enseñó al meliponicultor lo necesario de los recursos florales para las colonias, así como la susceptibilidad de las abejas a factores físicos como la lluvia y el viento. De esta manera, aprendieron a proteger sus “colmenas” dentro de chozas, y a colocar sus troncos en un armazón especialmente diseñado (Correa, 2004).

El cultivo de *Melipona* se hacía en troncos huecos, sellados con lodo y apilados uno sobre el otro o también se usaban ollas de barro. En ambos casos se ponía una cruz para saber el modo en que debía acomodarse la colmena, pues ya se sabía cómo se orientan las abejas. Las colmenas se instalaban afuera de los poblados para protegerlas de hombres y animales (Valadez *et al.*, 2004).

La *Melipona* estuvo vinculada a muchas tradiciones religiosas. Para los mayas fue objeto de culto, asociándola con *Ah Mucen Cab* (“divina abeja roja”) al cual se realizaban fiestas religiosas de los apicultores; que durante los meses de Tzec (noviembre) y Mol (diciembre), estos ofrecían banquetes con miel al dios Ah-Muzenkab para asegurar un buen flujo de néctar (Correa, 2004), y existía un mito en el que se decía que la divinidad había bajado del cielo para dar a los hombres conocimiento sobre las virtudes de la miel, los productos de la colmena y las técnicas de cultivo (Valadez *et al.*, 2004).

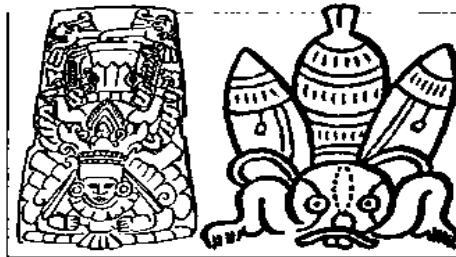


Imagen 2.- *Ah Mucen Cab* (Patrono de quienes obtenían la miel de las colmenas).

Las abejas estaban relacionadas con la lluvia, las flores y la alegría; eran enemigas de la pesadumbre y enojos. Se decía que las personas que recogían la miel debían estar libres de discordias. Un mito afirmaba que Quetzalcoatl había bajado al infierno para presentarse ante Mictlantecutli y pedirle los huesos de hombres de creaciones anteriores, para formar la nueva humanidad. Mictlantecutli accede a condición de que Quetzalcoatl toque su caracol. Esta pieza no tenía hoyos, pero unos gusanos lo horadaron y las abejas entraron en él y lo tocaron. Aparentemente, las abejas protagonistas eran del género *Melipona* (Valadez *et al.*, 2004).

Para los antiguos mayas, las abejas sin aguijón ocuparon el espacio que en Europa corresponde a la abeja común o americana (*Apis mellifera*) hasta la introducción de esta última en el continente Americano (Carrillo, 1998).

La meliponicultura de Mesoamérica, está bien representada en Yucatán. En un principio, los mayas conocían con detalle los hábitos de *Melipona* y *Trigona*; donde formaban sus colmenas, la cantidad de miel y cera que producían, su grado de pureza y cómo influía la época del año o el tipo florístico en el color, aroma o sabor de la miel (Valadez, *et al.* 2004) y así de esta manera comenzaron a llevar a cabo la explotación de los meliponidos robando miel de las colonias silvestres, donde más tarde, cortaron los troncos en los que se encontraban los nidos, los transportaron al alero de su vivienda y lo cuidaron hasta el momento de la cosecha (Correa, 2004).

Asimismo, la miel fue el tributo que los campesinos mayas pagaban a los *halach-uinics* (jefes supremos), y objeto de un intenso comercio que se realizaba, desde Tabasco, con Honduras (Ulúa) y Nicaragua, por mar, y con el imperio mexica. A cambio de miel y cera, los mayas probablemente recibían semillas de cacao y piedras preciosas. Con la llegada de los españoles a América podría pensarse también en la introducción de la abeja común europea (*Apis mellifera*), lo cual no sucedió, porque los conquistadores consideraban que el comercio de miel y cera era un monopolio real y exclusivo de España (Correa, 2004).

No obstante, debido a las actividades religiosas, surgió la necesidad de contar con mayor suministro de cera, imposible de cubrir desde España, lo que obligó a los españoles que ocuparon la península de Yucatán a exigir cera como tributo (Correa, 2004). Pero la práctica de su cultivo casi se perdió con la introducción de la abeja doméstica (*Apis mellifera*) por los españoles (Ayala, 1999).

La cera que recogían los españoles se comercializaba desde los puertos de Sisal, en Yucatán, y de Campeche se dirigía hacia Veracruz y España. Por su origen, la cera de la *Melipona beecheii*, que en realidad es un cerumen (mezcla de cera con propóleos), se conocía como “cera de Campeche” (Correa, 2004).

Aunque cabe mencionar que la información sobre el manejo y prácticas culturales relacionadas con estas abejas en tiempos posteriores a la conquista española es escasa y dispersa. Se han encontrado tan sólo algunas referencias en trabajos aislados,

relatos y crónicas de historiadores laicos, principalmente de frailes y expedicionarios (González, 2012).

3.- MELIPONICULTURA

Las abejas de miel nativas de este territorio mexicano pertenece a la familia *Apidae*, uno de cuyos géneros, *Melipona*, es característico de las regiones tropicales de América y sus integrantes son conocidos como “abejas mosquito”, por su tamaño y, “abejas sin aguijón”, por carecer de tal defensa; en lengua náhuatl reciben el nombre de *pipiyolin* o *pipiolin* (“abeja silvestre” o “abeja montesa”). En México, los meliponios ocupan las fajas costeras, desde Yucatán hasta el centro de Tamaulipas, y desde Chiapas hasta el sur de Sonora. Habitan donde hay “montaña” es decir, zonas selváticas, así como en acahuales, manglares, etc. (Valadez *et al.*, 2004).

La cría de este insecto, denominada meliponicultura es una de las múltiples actividades productivas que se llevan a cabo en los solares o huertos tradicionales mayas, empleándose una de las 13 especies de abejas nativas de la Península de Yucatán. Las colonias o jobones son colocados en el solar, para facilitar de este modo su manejo (Medellin, 1991).

No se tiene referencias exactas sobre el surgimiento de la meliponicultura tradicional, pero de acuerdo con Quezada (2005) ésta podría haber comenzado a desarrollarse cuando las comunidades humanas cortaban árboles y en estos se encontraban los nidos de abejas sin aguijón de las cuales se extraía la miel. El siguiente paso pudo ser el desarrollo de técnicas de manejo “artificiales”, trasladando la parte del tronco donde se encontraba el nido de las abejas a las unidades donde vivían los mayas. Para esto, tal vez se seleccionaron las especies de abejas sin aguijón que tenían las mejores cualidades productivas en cuando a cantidad y calidad.

3.1 La “colmena”

La colmena propiamente dicha consiste en un tronco hueco, denominado en maya Hobon, el cual varía en sus dimensiones. En forma general se observa un promedio de 55 centímetros de longitud, 25 centímetros de diámetro y un espesor mínimo de 2.5

centímetros, con un volumen interior aproximado a 12,000 centímetros cúbicos (Carrillo, 1998).

Los extremos del hobon son sellados por tapas de madera llamados *U'mak*, que finalmente se recubren con lodo rojizo o *Kancab*. El uso de esta tierra es muy significativo ya que según las fuentes históricas, el dios de las abejas *Ah Mucencab* vive en algún lugar de Cobá (Quintana Roo), donde abunda la tierra roja (Carrillo, 1998).

El cuerpo del hobon presenta un orificio de entrada que permite el paso de un solo insecto, en la cual se sitúa una abeja centinela llamada *Balamil cab* (Carrillo, 1998).

Los tipos de madera utilizadas para el uso como hobones fue preferentemente de maderas como *yaax nik* (*Vitex gaumeri*), *kitinch'e* (*Caesalpinia gaumeri*), cedro (*Cedrela odorata*), *pich* (*Enterolobium cyclocarpum*). Sin embargo se han encontrado hobones en maderas de huano (*Sabal japa*) y otras especies de palmas (Baquero y Stamatti, 2007).

En promedio para obtener las dimensiones necesarias de un hobon, fluctúa los 25 y 30 años de edad en los árboles de maderas duras (Baquero y Stamatti, 2007).

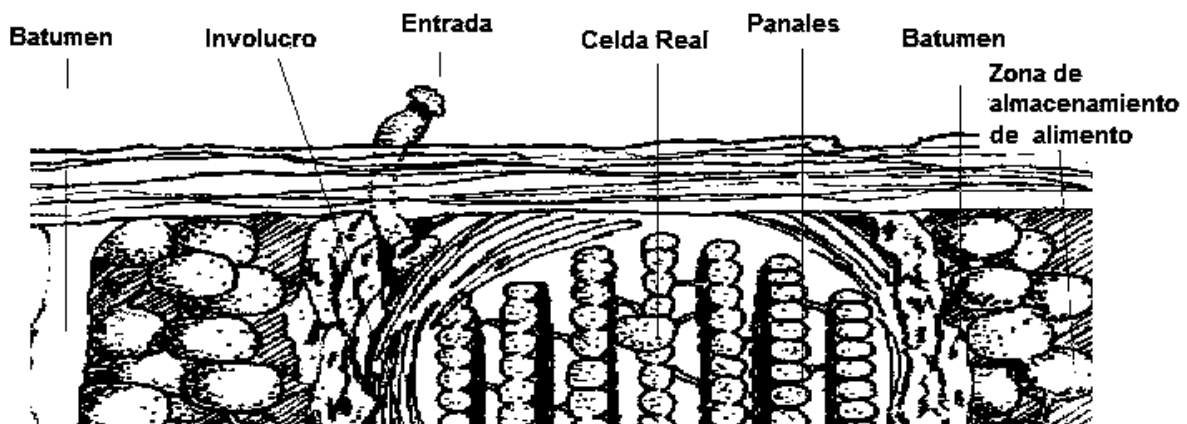


Imagen 3.- Constitución interna de la colmena de *M. becheeii*

3.2 Situación actual de la melipolincultura

En la actualidad la meliponicultura no es sólo una actividad productiva sino también una alternativa para preservar este grupo de abejas que realizan múltiples servicios para el hombre y el ecosistema, como la polinización de flora nativa, la polinización de cultivos comerciales y la producción de miel. En muchos países de América del Sur y Central la instalación de meliponarios ha tenido buenos resultados para la protección de estas abejas. Estos meliponarios ofrecen además una oportunidad para el estudio del comportamiento de las abejas sin aguijón y para el cálculo de índices productivos para las diferentes especies. Además, constituyen centros de información para los interesados en comenzar esta actividad.

Hoy en día, grupos campesinos e indígenas de América del Sur, especialmente en la región amazónica de Perú y Brasil, realizan un aprovechamiento de las abejas sin aguijón. Tradicionalmente, mantienen los nidos dentro de los troncos en los que las abejas los construyen, pero los trasladan desde el bosque a las cercanías de sus viviendas. En general, las técnicas de manejo utilizadas son muy precarias, por lo que muchas veces significan una amenaza para las especies utilizadas (Baquero y Stamatti, 2007).

En las regiones que antiguamente era territorio maya como la Península de Yucatán, Costa Rica y en Guatemala, aún subsiste la meliponicultura, donde aún crían especies como *Melipona beecheii*, *Scaptotrigona mexicana*, *Melipona fasciata* y *Melipona yucatanica*, aunque la actividad ha resultado muy afectada por la desaparición masiva de selvas luego de la llegada de los colonizadores, quienes introdujeron nuevas actividades comerciales como la ganadería extensiva y los grandes monocultivos (soya, maní, maíz) (Medellin, 1991; Baquero y Stamatti, 2007; Rodríguez, 2004). En estas regiones, principalmente en Yucatán empiezan a surgir numerosos emprendimientos que buscan reactivar la actividad, haciendo énfasis en la tecnificación y en la reducción de sistemas rudimentarios de cría y extracción de miel, los cuales retrasan el crecimiento de los meliponarios (Baquero y Stamatti, 2007).



Imagen 4.- Hobones de madera en Uxmal, Yucatán (Frias, 2016).

Aunque su importancia económica, comparada con la apicultura comercial en Yucatán, no es significativa. A diferencia de la apicultura, en la meliponicultura sólo queda un número muy reducido de productores (aproximadamente 530) y existencia estimadas de 5,300 colonias. En los estados de Campeche, Quintana Roo y Tabasco la actividad es menos frecuente (Medellin, 1991).

Ya que no se dedica ya el tiempo suficiente en la actualidad a esta actividad, ni se efectúa un manejo eficiente de las colonias, lo que, aunado a lo exhaustivo de la actividad (toda la miel y cera retirada de la colonia durante la cosecha de la miel) y a la ocurrencia de desastres naturales (como huracanes), hace que muchas colonias se debiliten, provocando su desaparición. Por otro lado, pocos productores conservan aún el conocimiento de ciertas técnicas vitales de manejo de las colonias, como la reproducción de enjambres, la alimentación artificial o la siembra de plantas nectaríferas y poliníferas. Desafortunadamente este panorama parece ser el común denominador en la Península (Medellin, 1991).

3.2.1 Manejos de los meliponarios actuales

Cuando los jobones son numerosos se construye una casa de abejas o *nail kab* (cobertizo con techo de palma de guano, desprovisto de paredes) y se realizan labores de protección contra enemigos naturales tales como la mosca parásita o nenem (*Pseudohypocera kerteszi*) y la hormiga (*Eciton Burchelli*), aunque este hecho sólo ocurre cuando las colonias están debilitadas (después de la cosecha o en épocas de sequía) (Medellin, 1991).



Imagen 5.- *Nail kab*, en Uxmal, Yucatán (Frias, 2016).

El manejo de las colmenas es realizado, particularmente por los hombres, aunque recientemente se están incorporando a la actividad señoras, las jóvenes y niños; sin embargo, el “castrado” o cosecha de la miel y la cera, y el labrado de los jobones lo efectúan los hombres. Esta última operación se realiza, generalmente dos veces por año, tres si la floración es muy abundante (Medellin, 1991).

Su destino principalmente es el autoconsumo, principalmente como medicina. Sin embargo, ocasionalmente es intercambiada por otros productos, regalada a los parientes o amigos que la requieran o vendida en pequeñas cantidades dentro de la comunidad, alcanzando precios más altos (a nivel de productor) que la miel de abeja americana. La cera también es usada para autoconsumo (con fines ceremoniales) y son pocas las ocasiones que es vendida como materia prima o como producto terminado (las velas) (Medellin, 1991).

4.- DESCRIPCIÓN DE *M. BEECHEII* (XUNAAN-KAAB)

4.1 Morfología

	Nombre científico
Reino	Animalia
Filo	Artrópoda
Clase	Insecta

Orden	Hymenoptera
Suborden	Apocrita
Familia	Apidae
Subfamilia	Meliponinae
Género	Melipona

Cuadro 6.- Taxonomía de *M. beecheii* (Jerez, 2008).

Las abejas sin aguijón o meliponinos se pueden distinguir del resto de los *Apidae* porque presentan gran reducción en la venación de las alas anteriores, aguijón atrofiado o no funcional y los ojos compuestos de pilosidad (Ayala, 1998: Jerez, 2008), y por presentar una línea de pelos gruesos a modo de peine en el margen distal (apical) de las tibias posteriores (Ayala, 1998).

Las meliponas son reconocidas por su pequeño tamaño (la mayoría entre 10 mm de largo), relativa ausencia de pelo, y abdomen no puntiagudo (Jerez, 2008) aunque *M. beecheii* es la abeja sin aguijón más grande de la península de Yucatán. La longitud del cuerpo es de 11-12mm. Presenta en el tórax una pubescencia (vellosidad) blanquecina, lo que le ha valido en algunas partes de Veracruz el nombre de “abeja blanca”, que se torna color naranja en el nacimiento de las alas. Abdomen negro con cinco anillos transversales color amarillo verdoso. Aspecto de cuerpo rechoncho, los tres pares de patas son de color naranja o marrón en el tercer par de patas al final de la tibia manchado de negro (no siempre). Los ojos son de un gris verdoso translucido (González, 2008).

Las colonias de meliponas son en general de carácter dócil, aunque las abejas de grandes poblaciones pueden ocasionalmente desencadenar a la hora de la inspección un ataque rápido, llegando a morder los parpados del meliponicultor, cesando casi enseguida la agresión (González, 2008).

4.2 Población

Es en general de entre 800 y 1200 abejas las que conforman una colonia bien poblada. Habitan de forma natural, en parches de la selva primaria (en cavidades de árboles cuyos diámetros no suelen ser menores de 20 a 32 cm de diámetro) (González, 2008).

Aunque (Carrillo, 1998) nos dice que el número de individuos que componen la colonia van a más de 3000 abejas, inclusive llegando a contar hasta 50 reinas vírgenes viviendo en armonía con la reina madre.

5.- CONSTITUCIÓN INTERNA DEL NIDO

El nido de esta especie se construye principalmente con un material denominado cerumen que es una mezcla de cera con resinas y gomas vegetales. En el interior se encuentran ciertas estructuras, algunas de ellas propias del género.

5.1 Entrada

El acceso a la colmena usualmente es una estructura hecha de lodo. Son características las estrías radiadas sobre una superficie externa. La abertura de la entrada es estrecha permitiendo de esta manera el acceso de una sola abeja a la vez (Carrillo, 1998).



Imagen 7.- Entrada de colmena de *M. beecheii*, se observa en su interior una abeja “guardiana” (Frias, 2016).

5.2 Galería

Es un tubo hecho de cerumen que comunica la entrada con la cámara de cría.

Posiblemente funciona como una plataforma en la que las abejas realizan sus movimientos alares para ventilar el interior de la colmena (Carrillo, 1998).

5.3 Batúmen

Son placas rígidas hechas de propóleos, cerumen endurecido y tierra o lodo. Esta estructura protege las áreas de cría y almacenamiento. *Melipona beecheii* posee una sola capa de batúmen. En este tipo de nido esto probablemente no tiene un papel importante en el control de temperatura pero puede proteger la cavidad del nido contra el agua. Puede así mismo tener una participación importante en el control de crecimiento de hongos por el poder antibiótico de los propóleos (Carrillo, 1998).

5.4 Panales de cría

La cámara de cría es el área del nido donde se encuentran los panales. Son áreas relativamente regulares, con un número de 20 a 200, el alto de estos es de 2.8 a 3 cm y el ancho de 1.5 a 2.0 cm (González, 2008).

Son simples, constituidos por una sola hilera de celdillas dispuestas hacia arriba, pues aquellos aparecen en sentido horizontal, a la manera de los pisos de un edificio o de una escalera en espiral. Siempre se construyen de abajo hacia arriba, además pueden observarse entre 8 y 12 paneles en las colonias, de los cuales el 40% corresponde a celdas nuevas y el 60% a celdas de capullo (González, 2008) y no los emplean por segunda vez, los destruyen tan pronto nacen las crías y usan la cera en nuevas edificaciones (Carrillo, 1998).

5.5 Reservorios de alimento

Comúnmente llamados potes, los cuales son unos recipientes ovoides hechos de cerumen suave los cuales son utilizados para almacenar la miel y el polen (Carrillo, 2012). Con un número de 20 a 200, el alto de estos es de 2.8 a 3 cm y el ancho de 1.5 a 2.0 cm (González, 2008).

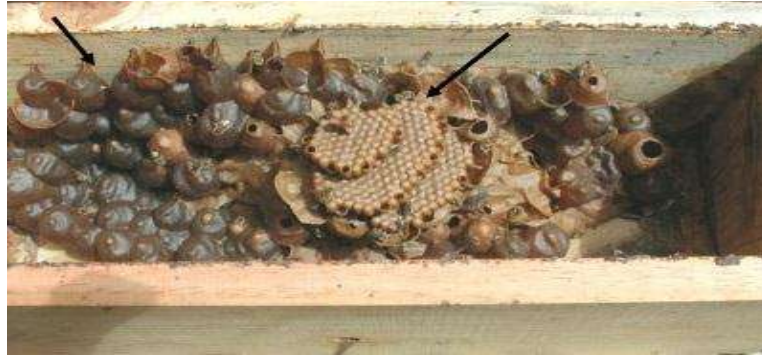


Imagen 8.- Estructura del nido donde se observa los pots de almacenamiento y la cámara de cría.

5.6 Volumen de los nidos

Con una capacidad de entre 2.18 y 6.2 litros (González, 2008), aunque diversos autores (Carrillo, 1998; Jerez, 2008; Medellín, 1991) señalan rendimientos por colonia que varían desde 250 a 600 mililitros, en la zona metropolitana del estado de Yucatán obtienen en promedio de 1 y 1.250 kilogramos por hobo (Carrillo, 1998).

6.- ORGANIZACIÓN DE LA COLONIA

Las abejas sin aguijón y la abeja melífera son la únicas Tribus de la superfamilia *Apoidea* que presenta especies con una organización altamente social.

Las características que le otorgan este grado de organización social son:

- 1) La formación de colonias permanentes capaces de dividirse indefinidamente;
- 2) Entre los habitantes de la colmena se observa una división de castas según la función reproductiva que desempeñan: reina madre fértil, obreras y machos y
- 3) Conviven varias generaciones dentro del nido.

6.1 - Reinas

Las reinas como en todas las abejas del genero *Melipona* son más pequeñas (cuando son vírgenes) que las obreras y los zánganos, son de color naranja y una vez fecundadas desenvuelven un abdomen enorme, pero conservan el tórax y la cabeza pequeños, situación que aumenta su aspecto grotesco (González, 2008).

La fecundación se lleva a cabo en un único vuelo de apareamiento, en donde solo un macho fecunda a la reina. Luego ésta entra a la colmena en donde es cuidada por las obreras y dedica su vida a producir nuevas abejas, permanece allí hasta su muerte (Enríquez, Yurrita y Dardón, 2006).

En las meliponas no existen las celdas reales. Las operarias, los machos y las reinas emergen de celdas semejantes.

Las reinas de la mayoría de las especies de meliponinos se aparean con un solo zángano, es decir, son monoándricas, a diferencia de las reinas de *A. mellifera* que se aparean con muchos zánganos (poliándricas). De esta forma todas las obreras dentro de una colonia de meliponinos son hermanas completas y no existen subfamilias, a menos que la reina madre sea reemplazada y convivan durante un tiempo hijas de la reina vieja y de la reina nueva (Quezada, 2005).

Como mencionaron Enríquez, Yurrita y Dardón (2006) las reinas vírgenes pueden ser encontradas en las colmenas durante todo el año. Existe épocas, en que son producidas en mayor número; Estas pueden ser mantenidas en la colonia por algún tiempo, algunas veces dentro de los potes de alimentos vacíos. Tanto en *Trigonini* como en *Meliponini* algunas reinas vírgenes pueden sustituir a la reina de la colonia en caso de muerte de esta, o enjamberrar junto o con parte de las operarias para fundar un nuevo nido, las demás son muertas o expulsadas de la colmena por las operarias.



Imagen 9.- Reina de *Melipona sp.*, se observa el abdomen muy desarrollado

Las reinas son producidas durante todo el año y solo algunas son conservadas dentro de la colmena para que desarrolle la función reproductiva al momento en que la reina actual deje de ser funcional. La vida promedio de una reina suele ser de 3 años (Quezada, 2005).

Se conoce que la producción de reinas del género *Melipona* está determinada genéticamente con influencia del ambiente, mientras que en las *Trigonas* depende de la alimentación por lo que dentro de la colmena pueden observarse celdas de mayor tamaño, ya que las reinas requieren más alimento que las obreras (Enríquez, Yurrita y Dardón, 2006).

6.2 - Machos

Son la parte reproductiva masculina de la colonia y en el caso de las abejas sin aguijón pueden desempeñar algunas funciones como la generación de calor en el área de cría, la maduración de la miel y la producción de cera (Quezada, 2005).

Estos se originan de huevos no fecundados puestos por las reinas y en algunos casos por las obreras. En este último caso las obreras ponen los huevos en celdas donde la reina ya ha puesto un huevo, desarrollándose primero el de la obrera. Los machos permanecen en la colmena madre de 10 a 15 días después de nacer, luego dejan la colmena para siempre, fecundan a una reina y mueren. En otras especies se ha observado que los machos participan en el cuidado del nido. Los machos pueden vivir hasta 19 días (Enríquez, Yurrita y Dardón, 2006).

6.3 - Obreras

El mayor porcentaje de los individuos de la colonia lo constituyen las obreras, quienes se encargan de las labores de construcción, alimentación de reina y larvas, defensa, así como el acopio de recursos (Quezada, 2005).

Son las encargadas de realizar casi todos los trabajos para el mantenimiento del nido y cuidado de la cría. Colaboran con la reina en el proceso de la puesta de huevos, se encargan de la limpieza del nido, cuidado de la cría, manipulación de los alimentos,

producción de cera y colecta de materiales necesarios para la construcción de celdas de cría y potes de almacenamiento, colecta del alimento (néctar y polen) y algunas participan como guardianas en la entrada del nido. Las obreras pueden vivir de 1 a 2 meses (Enríquez, Yurrita y Dardón, 2006).



Imagen 10.- Obreras de *M. beecheii*

6.4 - Crías

Las abejas sin aguijón, a diferencia de las abejas melíferas, tienen un sistema de alimentación de las larvas que se conoce como alimentación en masa. En el caso de las larvas de las melíferas, éstas se desarrollan en celdas abiertas que las obreras nodrizas visitan constantemente para proveer de alimento a las mismas (alimentación gradual). Por el contrario, en las abejas sin aguijón, las larvas se desarrollan en celdas operculadas y no existe contacto entre ellas y las obreras nodrizas, por tanto, estas tiene que aprovisionar todo el alimento que las larvas necesitaran durante su desarrollo de forma masiva (Quezada, 2005).

7.- CICLO REPRODUCTIVO

En las abejas sin aguijón el proceso de transformación de huevo a insecto adulto ocurre dentro de las celdas de cría. El tiempo total que lleva este proceso varía según la especie de que se trate pero puede durar entre 30 y 50 días.



Imagen 11.- Ciclo reproductivo y estado de desarrollo de las abejas

8.- TEMPORADAS DE LA PRODUCCIÓN

Es importante tener el conocimiento de la estrecha relación que existe entre las condiciones ambientales (florísticas y climáticas), y estas condiciones ambientales deben estar asociadas a las prácticas adecuadas a través de todo un ciclo apibotánico (Araujo *et al.*, 2010).

8.1 Cosecha

El manejo de la producción se inicia con el "castrado" o cosecha, separación por medios físico-mecánicos de la miel, cera y polen. Se realiza dos veces al año y concentra la mayor cantidad de mano de obra. Se busca que la miel no se mezcle con el polen (generalmente fermentado) ya que este hecho confiere al producto un sabor ácido (Medellin, 1991).

8.2 Flora apícola y área de pecoreo

La flora néctar-polinífera de la Península de Yucatán presenta condiciones óptimas para el desarrollo de la practica apícola, contando con un periodo de floración para la producción que abarca en promedio seis meses cuando las condiciones ambientales son las favorables y las lluvias caen con oportunidad; esta situación le ha conferido nacionalmente el prestigio de ser una de las mejores, por la calidad de su miel y su elevado volumen (Araujo *et al.*, 2010).

Las floraciones más importantes de la región son agrupadas dentro de tres periodos bien definidos en los que se han clasificado la apicultura, estos son:

- Precosecha: Inicia a mediados de octubre y continua con los meses de noviembre y diciembre, en los cuales tiene su expresión florar plantas de la familia de las Convolvuláceas (secretoras de néctar), denominadas comúnmente como "bejucos o enredaderas" (Araujo *et al.*, 2010).



Imagen 12.- *Merremia aegyptia*, utilizada en la precosecha

- Cosecha: El ciclo de la cosecha de miel se abre en la península de Yucatán durante el inicio de mes de enero con la floración del *tah*, más conocido como tajonal. La miel que se obtiene de esta floración tiene una elevada concentración de glucosa lo que confiere un alto grado de cristalización y una humedad de 17 a 18 grados. Esta miel contribuye

en un 60% en la formación de mieles monoflorales y un 40% de las multiflorares en Yucatán (Araujo *et al.*, 2010).



Imagen 13.- Tajonales en los meses de floración.

- Poscosecha: Este inicia en el mes de junio y se extiende hasta el mes de septiembre, el cual está determinado por el periodo de lluvias en esta región en el cual es recomendable brindar a las abejas una alimentación de sostenimiento y proteica (Alfaro, Burgos y Moguel, 2011).

9.- PRODUCCIÓN DE LA MIEL Y SUS SUBPRODUCTOS

9.1 -Miel

Características organolépticas

La melipona colecta néctar de las flores y por deshidratación y acción enzimática lo transforman en miel que es almacenado en la colonia. La miel de abejas nativas presenta una composición diferente de la miel de *Apis mellifera*. Es más fluida, húmeda y cristaliza más lentamente, además de no ser tan dulce como la de la americana. (Medellin, 1991; Jerez, 2008).

Color ámbar claro y de amarillo intenso a café claro, aunque las coloraciones siempre serán más claras que las de *Apis*.

En Melipona un problema de manejo frecuente, es la mezcla de polen con la miel. El resultado de lo anterior es un producto sabor acre (por efecto del polen fermentado) y con una apariencia poco atractiva (Medellín, 1991).



Imagen 14.- Potes de miel y polen (se extrae al miel con jeringas) (Imagen obtenida de internet).

La miel de meliponinos varía en cuanto a las características típicas de la miel común (*Apis mellifera*), siendo esta con una acidez total mucho más alta y menos dulce, por su alto contenido de

humedad. Es de consistencia más líquida, no fermenta y no cristaliza, por lo que puede conservarse estable hasta 2 o 3 años (Carrillo, 1998).

Componente	<i>M. beecheii</i>	<i>Apis mellifera</i>
Lactona	12,6	5,3
Acidez libre	46,7	49,2
Acidez total	59,3	54,5
Fructosa	52,08	54,8
Glucosa	15,9	24,32
Sacarosa	1,47	1,59
Color	2--3	4--6
Humedad	27, 04	18,25
P.H.	3,6- 5,1	4,1-4,5

Cuadro 15.- Medellín S. y López C. 1990.

9.1.1 Rendimiento de miel

Diversos autores señalan rendimientos por colonia que varían desde 250 a 500 mililitros; en la zona Metropolitana del Estado obtuvieron en promedio 1 y 1.250 kilogramos por hobon. En la zona litoral del Oeste del Estado obtuvieron por productor 9.5 litros al año, por colonia o hobon 660 mililitros por cosecha (Carrillo, 1998).

De acuerdo con informes provenientes del pueblo peninsular de Xocen, la producción de miel de la *xuman kab*, es de 1 a 3 kg por cosecha, y de 250 a 500 gr de cera negra o “cera de Campeche”, es importante mencionar que la abeja *xunan kab* tiene un dueño sobrenatural llamado *yum kab*, al cual hay que pedirle permiso para trabajarla (Rodríguez, 2004).

Son innumerables evidentemente los factores que influyen para la obtención de los volúmenes de miel, en lo que se determina principalmente:

- La cantidad de recurso floral en la zona
- El tamaño de los hobones
- La fortaleza de las colonias
- La presencia de *Apis mellifera* (Carrillo, 1998).

9.1.2 Uso de la miel de melipona

El uso de esta miel es generalmente terapéutico (aligera el parto, cura las cataratas oculares, tos, conjuntivitis, “enfriamiento”, laringitis. Como alimento, su principal uso es como edulcorante en postres (yuca y camote cocinados), en pozole, buñuelos y atoles y, ocasionalmente, como sustituto de azúcar de mesa. Además este tipo de miel es indispensable para elaborar el balché, que es una bebida ceremonial elaborada con base en *Lonchocarpus aff.* La corteza de esta planta se remoja en miel y se deja reposar (un mes a 15 días) para producir mediante fermentación, una bebida embriagante (Medellin, 1991).

Diversos estudios recientes realizados por Fonte, Díaz y Camacho en el 2013 han establecido que la miel en particular de la abeja *Melipona beecheii* junto con extracto de flores como la de *Gliricidia sepium* han logrado una importante inhibición del crecimiento microbiano realizando diversos métodos de investigación tales como el de perforaciones en Agar a cuatro microorganismos de interés veterinario como: *Staphylococcus aureus*, *Escherichi coli*, *Pseudomona aeruginosa* y *Candida albicans*. Siendo *S. aureus* la bacteria más susceptible a este grupo. Logrando así una buena respuesta antimicrobiana por esta miel.

Además de encontrarse cada día más con mayores usos y beneficios de esta miel que siguen en constante estudio, tal es el caso que se ha considerado la miel con una importante capacidad antioxidante inmunomoduladora, la cual ha sido aprobada para su empleo en la curación de heridas, esto se debe en mayor grado a sus constituyentes fenólicos y a la neutralización de radicales libres y a la inhibición de la enzima xantina oxidasa. Mecanismos que podrían interferir el proceso inflamatorio. (Zamora, Beukelman y Arias, 2013).

9.2 - Polen

De color amarillo (“polen nuevo”) a café oscuro (polen envejecido”).

De sabor más ácido que el polen de la americana, aunque se dice que el polen nuevo de la *xunan kab* es dulce y el ácido es el envejecido, ya fermentado. (Medellin, 1991).

Generalmente no se consume, es tirado y/o se entierra en el patio del solar. Sin embargo, ocasionalmente se guarda un poco para usarse como medicina (para eliminar pecas) y como alimento (para elaborar golosinas y atoles) (Carrillo, 1998).

No es utilizado, se tira u ocasionalmente es enterrado en el solar ya que se cree que de esta manera se ayuda a que no ataque la mosca o *nenem* a las colmenas (Medellin, 1991).

9.3 - Cera

De color café oscuro en su estado natural, además de ser muy aromática (Medellin, 1991).

Se utiliza principalmente con fines mágico-religiosos. Esta es lavada, cocida y fundida en velas que se usan para “gremios” (procesiones de santos) y para acompañar las ofrendas en el altar de los fieles difuntos. No menos usuales, pero si menos importantes, son los usos de cera en la medicina (para taponear heridas causadas por el gusano barrenador en ganado bovino y en personas; en heridas de la piel causadas por pie de atleta o sabañones; para eliminar de la piel a garrapatas y pinolillos (Carrillo, 1998).

10.- AMENAZAS LATENTES EN *MELIPONA BEECHEII*

- Ataque de plagas: Las colmenas son atacadas por innumerables animales, como la *xulab* (una especie de hormiga) que se come a las abejas y consume la miel, los *nenem* o mosquitas que parasitan la colonia, los pájaros de todo tipo que se comen a las abejas, etc. (Medellin, 1991).



Imagen 16 y 17.- izquierda: Hormiga “*xulab*”: Derecha: Mosca “*nenem*” o “Mosca forida”.

- Escasez de vegetación con floración adecuada: En México, los bosques y selvas están siendo objeto de una intensa deforestación, con la apertura de nuevas zonas para la agricultura, ganadería y grandes proyectos inmobiliarios o turísticos, cuya urbanización es acelerada, lo cual destruye los sitios de anidación y alimentación de muchas abejas nativas. Otra amenaza está presente a través del uso de insecticidas, que se usan de manera intensiva y casi siempre sin control (Quezada y Ayala, 2010). Las *beecheii* utilizan flores selectas, en cambio las americanas (europeas) toman cualquier flor. Las floraciones más adecuadas, según los productores, se encuentran en montes altos y medianos, por lo que la deforestación en la zona ha disminuido el porcentaje de floración adecuada para estas abejas nativas (Medellin, 1991).

Se ha estimado que, al menos 85% de los cultivos que la población utiliza para su alimentación o con algún otro propósito, requieren ser polinizados para su adecuada productividad, aunque lamentablemente, no se ha medido el efecto que la deforestación extensiva y la urbanización han tenido sobre las poblaciones de abejas nativas y, en consecuencia, sobre la producción agrícola. Sin embargo, varias especies de abejas ya se reportan en riesgo de desaparición, como ocurre con *Melipona beecheii*, *M. yucatanica* y *Bombus medius* (Quezada y Ayala 2010).

11.- VENTAJAS DE LA MELIPONICULTURA

Un recurso de gran importancia en los trópicos del mundo, son las abejas sin aguijón que representan “salud ambiental” para los ecosistemas donde habitan y equilibrio en la medida que participan activamente en los procesos de polinización de la mayoría de las plantas con flores (González, 2012).

Estas abejas son el soporte de la cadena alimentaria que le da sentido al complejo y frágil equilibrio de la vida en selvas y bosques tropicales y subtropicales.

Un factor también muy importante es la sobrevivencia cultural del uso de los productos de las abejas sin aguijón entre los mayas está firmemente apuntalada por su participación y manejo de la herbolaria indígena. Diversas fórmulas hechas con productos naturales para sanar o conservar la salud, además de provenir de principios terapéuticos contenidos en las plantas tropicales tienen un significativo componente de miel y/o cerumen y propóleos. Existe un enorme recetario que se ha transmitido oralmente a través de los siglos, y los depositarios de este conocimiento ancestral, son los curanderos mayas y las parteras (González, 2012).

Además de que:

- Este tipo de abejas no pican.
- No representan un peligro para la comunidad.
- El kilogramo de miel “virgen” vale tres veces más que el de la abeja común.
- La miel y la cera poseen propiedades terapéuticas y antibióticas.
- Son mucho más selectivas que las abejas europeas (Jerez, 2008).
- Su capacidad de forrajear bajo condiciones de invernadero sin representar riesgos para los operarios.
- Las reinas fecundadas no pueden volar, de modo que no se presenta la enjambrazón evasiva (estrategia que utiliza la abeja africanizada para abandonar el sitio donde tiene establecido su nido y migrar a otro lugar, en respuesta a condiciones ambientales

adversas o a cualquier cosa que amenace la supervivencia de la colonia) (Medina, 2013).

- Son resistentes a los parásitos y enfermedades que atacan a *Apis mellifera*.
- Bajo costo de implementación, mantenimiento, equipos e insumos. El «pie de cría» inicial puede obtenerse directamente del medio y, posteriormente, multiplicarse en cautiverio; se requieren pocas herramientas de manejo y pueden utilizarse materiales locales para la construcción de colmenas y meliponarios (Medina, 2013).
- Baja inversión en tiempo y mano de obra; el cuidado de meliponarios puede ser realizado por cualquier miembro de la familia.
- Fuente de ingresos complementaria y que interfiere con otras actividades productivas.
- Otro potencial muy importante de la meliponicultura es su utilización en la polinización dirigida de cultivos. Algunos beneficios agronómicos de la polinización incluyen, entre otros, el mejoramiento en la calidad de los frutos e incrementos en la producción (Medina, 2013).

12.- IMPORTANCIA BIOLÓGICO-ECOLÓGICA

En general los insectos son un componente clave en el funcionamiento de los ecosistemas ya que participan en procesos fundamentales como el control biológico, la formación de suelos mediante la descomposición e incorporación de materia orgánica, la aireación y estructuración de suelos, así como la dispersión de semillas, entre otros. Pero una de las funciones de mayor importancia en la que participan estos insectos es la polinización, actividad fundamental en cualquier ecosistema ya que mediante este proceso se asegura el mantenimiento de las comunidades vegetales (Reyes, 2011).

Se estima que cerca del 73% de las especies vegetales cultivadas en el mundo y más del 75% de la vegetación mundial son polinizadas por abejas (FAO, 2004). Para México estimaron más del 80% de los cultivos destinados al consumo humano dependen en distintos grados de polinizadores para una producción eficiente. En la agricultura actual se reconoce la importancia de los polinizadores en la producción, por lo que se ha impulsado un manejo de polinización inducida, la cual consiste en introducir

polinizadores para maximizar el rendimiento de los cultivos. Sin embargo, estos servicios de polinización se han realizado frecuentemente con especies exóticas o introducidas, no nativas a las áreas de producción. Las abejas domesticas *Apis mellifera* son de las más empleadas con este fin. Por esto es necesario reconocer que los polinizadores más eficientes en ecosistemas particulares y para numerosos cultivos agrícolas son los polinizadores nativos en cada entorno (Reyes, 2011).

Mediante diversos estudios se ha estimado que en los sistemas naturales la función polinizadora de las abejas sin aguijón alcanza entre un 30 y 50% de las especies de plantas de las tierras bajas de la América Tropical. Por ello, las abejas nativas sin aguijón son los principales polinizadores de más de 200 especies de plantas cultivadas que son de gran importancia para las sociedades humanas, así como de numerosas especies vegetales silvestres del trópico y subtrópico (Reyes, 2011).

CONCLUSIONES

1.- La abeja *M. beecheii* se encuentra en una situación crítica, a punto de desaparecer, esto provocado por distintos factores dónde el ser humano tiene mucha influencia, la deforestación, cambio de uso de suelo, uso de pesticidas sin control, provocando muerte o migración de colonias de abejas sin aguijón a ecosistemas donde no pueden adaptarse.

2.- Al igual que la abeja *Apis* para muchas culturas del mundo, la abeja sin aguijón tuvo mucha importancia para los mayas, siendo utilizada para cultos religiosos ofreciendo sus productos como tributo a sus dioses y estos mismos fueron utilizados como productos medicinales hechos por curanderos principalmente para el tratamiento de múltiples padecimientos, desde quemaduras en la piel, infecciones externas e internas del organismo, así también como de autoconsumo entre los pobladores mayas.

3.- La concientización a la sociedad, al gremio y cualquier persona involucrada, sobre la importancia de una especie nativa como es la abeja sin aguijón y así entre todos en conjunto preservar dicha especie, evitando su extinción, ayudando a su conservación, reproducción, así como la producción de sus productos creados por este magnífico y ancestral lepidóptero.

4.- Su importancia económica en los últimos años no ha sido de mayor trascendencia, ya que los productos de meliponas son vendidos entre locatarios o inclusive aun practicando intercambios por otros productos para consumo, se espera promover este producto de una manera más industrializada para así poder apoyar a los meliponicultores yucatecos.

5.- Las meliponas ofrecen grandes productos de gran calidad y con importantes valores medicinales para el uso humano como para el veterinario, desde gotas oftálmicas a base de miel, como también los usos de esta y el propóleo de manera con fines terapéuticos como antibiótico para infecciones de piel así como en el tratamiento de malestares por problemas respiratorios. En la actualidad, se sigue estudiando las grandes propiedades de los productos y subproductos que brinda la abeja sin aguijón.

LITERATURA CITADA

Alfaro Bates, Rita G., Burgos Pérez Ana I., Moguel Ordóñez, Yolanda., 2011. Plan rector para promover una denominación de origen de mieles de la Península de Yucatán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), P.p. 19-20. <Consultado en línea 05/11/16 a las 17:24hrs en http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/mieles/pdf/PlanRector_DenominaOrigenMielesPeninsulaYucatan.pdf>

Araujo Freitas, Jose Chavier., Gonzalez Acereto, Jose Angel., Marrufo Olivares, Jorge Carlos. 2010. Apicultura práctica en la península de Yucatán. UADY. Editorial PRIORI-UADY. Pp. 23-30.

Ayala Barajas, Ricardo. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (*Hymenoptera: apidae: meliponini*). Jalisco, México. Estación de biología Chamela. Instituto de Biología. UNAM. Archivo PDF. Pp. 2-7 <Consultado en línea 08/11/16 a las 18:50hrs en <http://www.socmexent.org/revista/fofia/Num%20106/1-124.pdf>>

Baquero, Leonardo., Stamatti, Guillermo. 2007. Cría y manejo de abejas sin aguijón. Tucumán, Argentina. Ediciones del Subtrópico. Fundación ProYungas. Archivo PDF.

Carrillo Magaña., Felipe A., 1998. Meliponicultura: El mundo de las abejas nativas de Yucatán. Mérida, Yucatán., Ed. Talleres gráficos del Sudoeste S.A. de C.V. 1000 ejemplares.

Correa Benítez, Adriana. 2004. Historia de la apicultura en México. UNAM Imagen veterinaria: Abejas. Volumen 4. Núm. 1. Pp. 4-7.

Enríquez, C., L., Yurrita, C., L y Dardón, M., J., 2006. Biología y reproducción de abejas nativas sin aguijón. Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-. Facultad de ciencias químicas y farmacia. Escuela de Biología. Archivo PDF. <Consultado el 02/11/16 a las 17:08 hrs>

Fonte, Leydi. Machado, Reyes. 2013. Actividad antimicrobiana de miel de *Melipona beecheii* y de extractos de flores de *Gliricidia sepium* frente a patógenos de interés veterinario. España. Archivo Pdf. VII Congreso Mesoamericano de abejas nativas: Biología, cultura y uso sostenible. pp. 11-112

González Acereto, Jorge A., 2008. Cría y manejo de abejas nativas sin aguijón en México. Mérida, Yuc. Editorial Fundación Produce Yucatán. Secretaria de fomento agropecuario y pesquero (Gob. Del estado de Yucatán).

González Acereto, Jorge A., 2012. La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. UADY. Revista en línea. Vol. 5. No. 1. Mérida Yuc. Pp. 34-40 <Consultado en línea 31/10/16 a las 16:17hrs en <http://www.ccba.uady.mx/revistas/bioagro/V5N1/Articulo7.pdf>>

Jerez Morales, Claudia M., 2008. ¿Cuáles son los beneficios de la abeja melipona y que productos se obtienen de la abeja melipona a nivel regional, nacional e internacional? Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Autónoma de México. Archivo PDF <Consultado en línea 09/11/16 a las 13:43hrs en <https://grupo2255.wikispaces.com/file/view/La+abeja+melipona.pdf>>

Medellín Morales, Sergio., 1991. Meliponicultura maya: Perspectivas para su sustentabilidad. S/ editorial.

Medina Camacho, Margarita. 2013. Algunos cambios y perspectivas sobre melipoicultura en México. Ciudad de México. Archivo Pdf. VII Congreso Mesoamericano de abejas nativas: Biología, cultura y uso sostenible. pp. 148-150

Quezada Euán, José Javier y Ayala Barajas, Ricardo. 2010. Abejas nativas de México, la importancia de su conservación. CONACYT Ciencia y desarrollo. Artículo en línea <Consultado en línea 08/11/16 a las 17:32hrs en <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/247/Articulos/AbejasNativas/AbejasNativas6.html>>

Quezada Euán, José Javier. 2005. Biología y uso de las abejas sin aguijón de la Península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini). Yucatán, México. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. pp. 59-70

Reyes González, Alejandro. 2011. Conocimiento local y prácticas de manejo de las abejas sin aguijón (*Apidae: Meliponini*) en el municipio de Nocupétaro Michoacán: aportes desde la etnoecología para su conservación y manejo sustentable. Centro de investigaciones ambientales. Morelia, Michoacán. Tesis profesional Facultad de ciencias ambientales. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 9-12.

Rodríguez Galicia, Bernardo, 2004. Estado actual de la abeja maya: *Melipona beecheii*. Historia de la apicultura en México Revista UNAM. Imagen Veterinaria. pp. 22-26.

Rosales Rodríguez, José M., Bucardo, L., 2012. Manual meliponicultura básica. Nicaragua. Universidad de la Región Autónoma de la Costa Caribe Nicaragüense Vol. 05. Pp. 4-12. XX <Consultado en línea 08/11/16 a las 19:21hrs en <http://www.comisionapicolanicaragua.org/sites/default/files/Manual%20Meliponicultural.pdf>>

Valadez Azúa, Raúl., Blanco Padilla, Alicia., Pérez Roldán, Gilberto., Rodríguez Galicia, Bernardo., 2004. Retomando la apicultura del México antiguo. UNAM. Imagen veterinaria: abejas. Volumen 4. Núm. 2. pp. 4-11.

Zamora, Gabriel., Beukelman, Kees., Arias, María Laura. 2013. La capacidad antioxidante y actividad inmunomoduladora de mieles de abejas sin aguijón de Costa Rica. Costa Rica. Archivo Pdf. VII Congreso Mesoamericano de abejas nativas: Biología, cultura y uso sostenible. pp. 115-116.