



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



MANUAL DE PRODUCCIÓN DE ABEJAS MELIPONAS *Melipona beecheii* EN EL PARQUE XCARET

TESIS

Que para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A
Aldo Guerra Aranda

Asesor de tesis

MVZ Enrique Castañeda Cervantes

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Manual de producción de abejas meliponas
(*Melipona beecheii*) en el Parque Xcaret

TESIS

Que para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista

PRESENTA

Aldo Guerra Aranda

ASESOR DE TESIS

MVZ Enrique Castañeda Cervantes

Ciudad Universitaria, CD. MX., 2018



DEDICATORIAS

A mis padres, por darme todo lo que tenían, por dedicarme todo su tiempo en educarme y crear el ser humano que soy hoy en día, por regañarme cuando era necesario y por premiarme cuando lo merecía, por soportar mi carácter y por regalarme tantos momentos de felicidad a su lado. Jamás habrá palabras suficientes para agradecer todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos, por molestarme y por jugar conmigo, por protegerme y por nunca dejarme solo, por siempre estar ahí cuando los necesito y por darme a dos seres tan increíbles.

A mis sobrinos por darme una razón más para salir adelante y superarme en todo lo que hago, por alegrar mi vida con sus juegos y risas, por enseñarme a amarlos como lo hago cada día.

A mi abuelita Coco y mi abuelito Roberto que siempre me recibieron en su casa con una buena comida y buena plática.

A mi abuelita Lupita y mi abuelito Jesús porque, aunque no los conocí, siempre los tengo presentes.

Agradecimientos

A la UNAM por permitirme decir con orgullo que pertenezco a su alumnado

A la FMVZ-UNAM por brindarme las armas necesarias para poder formarme bajo sus principios

Al parque eco-arqueológico Xcaret por permitir la realización de este manual dentro de sus instalaciones

Al departamento de Medicina y Zootecnia de Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos de la FMVZ-UNAM por brindarme el apoyo necesario para poder realizar mi estancia

Al Ing. Rafael Valdez, a la Biol. Elba López, a la Lic. Emmy Chávez y a la MVZ Lizbeth López por hacer posible mi estancia dentro del parque Xcaret y apoyarme en todo momento

A la Dra. Adriana Correa por su cariño y confianza depositados en mí, por permitirme aprender y ser parte de su equipo de trabajo

A la Dra. Laurita Espinosa por siempre ayudarme, por siempre sonreír y por ser un gran ejemplo a seguir, mi más grande admiración para usted

A Kike por confiar en mí y ayudarme en todo momento para poder llevar a cabo esta tesis, gracias por tu amistad

A Angie, por regañarme siempre y obligarme a estudiar, gracias por la confianza depositada y por ser una madre ejemplar con Vane.

A la Dra. Cony por confiar en mí y ayudarme a realizar la estancia en Xcaret

A Don Deme por enseñarme todo lo que sabe sobre las abejas meliponas y por transmitirme su pasión por ellas

A todo el personal del Mariposario del parque Xcaret por permitirme aprender sobre una nueva especie y enseñarme día con día

A todo el Departamento de Medicina y Zootecnia en Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos por enseñarme tanto y ayudarme en todo momento.

A Yava por siempre estar y nunca dejarme, gracias por ser ese pilar en mi vida

A Ele por tu apoyo incondicional y por soportar mi carácter, mil gracias

A Itzel por ser una gran amiga y adoptarme en el departamento, gracias por tantas risas y tan buenos viajes

A Robert porque a pesar de todo siempre vas a estar ahí para mí

A Danya, Mariani, Mau, Coraline, Alexis, Rocío y todos los chicos de cabaña 5 por su amistad y apoyo

A Marimar por ser una gran compañera y amiga en el departamento

A Gaby, Alex, Citlali y todos mis amigos de Delphinus por siempre creer en mí

A Vicky, Anahí y Lili por apoyarme y siempre ayudarme, las quiero y admiro mucho

A la Dra. Luz y al Dr. Andrés por apoyarme siempre y preocuparse por mí

A la Dra. Claudia Alcázar y al Dr. Fernando Núñez por su valioso tiempo

Y a todas aquellas personas que sin saberlo contribuyeron a mi formación personal y profesional ¡GRACIAS!

CONTENIDO

Introducción	7
México, un país megadiverso	8
Península de Yucatán y su apicultura	9
Meliponicultura	9
<i>Melipona beecheii</i>	11
Distribución	12
El nido	12
Colmena tecnificada o caja racional	13
Hobon	14
Biología y comportamiento	15
Meliponicultura en el parque Xcaret	17
Manejo integral de la colmena en el parque Xcaret	20
Ubicación y construcción del meliponario	21
Revisión rutinaria	23
Limpieza del meliponario	26
Fortalecimiento	27
Traslado	30
Alimentación artificial	31
Cosecha	32
Introducción	33
Material	33
Cosecha de una colmena	34
Cosecha de un Hobon	36
Procesamiento de la miel	38
Usos de la miel virgen	38

Plagas y otros enemigos naturales	40
Introducción	41
Cuatete (<i>Basiliscus vittatus</i>)	41
Prevención y control	41
Mosca parásita (<i>Pseudohypocera kertezsii</i>)	42
Prevención y control	43
Abeja melífera (<i>Apis mellifera</i> spp) y otras abejas	45
Prevención y control	45
Hormigas y otros depredadores menores	46
Prevención y control	46
Anexos	47
Anexo 1. Glosario	48
Anexo 2. Calendario apícola	50
Referencias	52

INTRODUCCIÓN



© ALDO GUERRA ARANDA



México, un país megadiverso

Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México se encuentra posicionado en el 5° lugar de la lista de los 17 países megadiversos; la característica principal de estos países es que entre ellos poseen casi el 70% del total de especies, tanto de plantas como de animales, que existen sobre la Tierra, sin embargo esta megadiversidad se ha visto alterada y disminuida como consecuencia de múltiples factores que deterioran a los ecosistemas, tales como incendios de bosques completos, tala inmoderada de árboles, extracción ilegal de flora y fauna de su hábitat natural, introducción de especies nuevas, entre otros, siendo uno de los principales y más común, el crecimiento demográfico de zonas urbanizadas. Todos estos factores han generado consecuencias irreparables e irreversibles tales como la pérdida total de suelos a causa de la erosión, la desaparición y disminución de especies de flora y fauna, y la competencia inter-especies por nichos ecológicos, entre otros, siendo este último punto muy

relevante, ya que en la mayoría de los casos las que suelen quedarse con los nichos son las especies introducidas al no contar con depredadores específicos. Además de estos factores se ha reportado un incremento en las temperaturas, afectando a diferentes especies de animales e insectos principalmente, viéndose obligados a buscar otros nichos donde logren cubrir sus necesidades; el problema radica que al ocupar los nuevos espacios se van desplazando a otras especies hasta llegar el punto donde algunas de ellas no encuentran las condiciones óptimas y no logran adaptarse, por lo que muchas especies desaparecen. Un claro ejemplo de este problema son los insectos, siendo los principales organismos polinizadores sobre la Tierra y por ende los principales proveedores de alimentos, contaban con un nicho ecológico definido que lograba satisfacer sus necesidades, pero en los últimos años se ha observado la desaparición de algunas especies, lo cual podría ser resultado no sólo del aumento de la temperatura global sino la suma de diferentes factores que alteran su supervivencia y sus ecosistemas.

Península de Yucatán y su apicultura

La región de la península de Yucatán comprende tres estados de la República Mexicana: Campeche, Quintana Roo y Yucatán; los cuales están habitados en gran parte por comunidades indígenas, cuya población es de habla maya, siendo el segundo grupo con mayor número de hablantes del país, solo después del náhuatl (INEGI, 2015). Sus principales actividades económicas tradicionales son agricultura, cacería, ganadería y apicultura. Todas estas generan una dinámica particular en su vida cotidiana, la cual se ve reflejada en sus rituales y en su mitología (Orihuela, 2016).



Meliponicultura

además es la principal región apícola exportadora de miel (SAGARPA, 2016).

Además de la apicultura, existe una práctica similar que remonta a la época de los mayas, donde las personas se dedicaban al cuidado de las abejas nativas, a esta actividad se le conoce como meliponicultura.

La meliponicultura se refiere a la cría y manejo de abejas sin aguijón o melipónidos; reciben este nombre debido a su clasificación taxonómica dentro de la tribu Meliponini, que corresponde a uno de los muchos grupos de abejas nativas de América. En México el nombre que reciben depende del lugar donde se encuentren: en Yucatán se les conoce como “meliponas”, en Campeche se les denomina “Xunan Kab” (damas de la miel en maya) y en Quintana Roo “Colel Kab” (abejas hermosas en maya). Se estima que el número de especies de meliponinos es de alrededor de 300,

La cría de abeja melífera es una de las actividades más importantes entre la población de la península ya que es la región número uno a nivel nacional en producción de miel (en 2014 produjo un total de 21,009 toneladas con una población de 694,672 colmenas), y no sólo se caracteriza por su producción, sino que





© ALDO GUERRA ARANDA

distribuidas desde México hasta el norte de Argentina. Los meliponinos son el único grupo de abejas nativas de América que posee comportamiento altamente social, colonias numerosas y perennes que se reproducen por medio de enjambres y que cuentan con diferenciación de castas (reina, obreras y zánganos), y una comunicación altamente desarrollada entre los miembros de la colonia (Ayala, 1999).

En la península de Yucatán; así como en toda Mesoamérica, antes de la llegada de los españoles la miel virgen era utilizada para endulzar platillos y bebidas, en la elaboración de dulces, y con fines medicinales y en rituales. Para obtenerla, se cultivaban algunas variedades de abejas de los géneros *Trigona* y *Melipona*, en especial *Melipona beecheii* Bennett. (Huicochea, 2014). Además la utilizaban para preparar dos bebidas ceremoniales conocidas como “Xtabentún” (lianas que crecen en la piedra en maya) el cuál se dice que era preparado con miel de abejas nativas y una planta similar al anís; además también preparaban Báalche’ en

ceremonias pequeñas para pedir al Dios Chaac lluvia sobre la milpa y al finalizar la cosecha del maíz se volvía a preparar dicha bebida para poder agradecer por la cosecha; además esta bebida era preparada en celebraciones de los reyes mayas tales como cumpleaños de los hijos, bodas, entre otras. Esta bebida se prepara con la corteza de un árbol que recibe el mismo nombre y miel de abejas nativas, se deja fermentar en la corteza y se bebe¹.

Además de la miel también se aprovechaba la cera que era utilizada en el intercambio de productos entre mayas y españoles, siendo junto con la miel uno de los productos con mayor valor en el trueque¹ (Labougle *et al*, 1986).

La importancia cultural de la miel y de la cera sigue vigente en la cocina tradicional, en las ceremonias y en las prácticas terapéuticas, por lo que las abejas nativas se siguen criando no sólo en la península, sino también en gran parte de Centroamérica.

¹ Comunicación personal. Demetrio Saturnino Cupul Canul, Xcaret 2017.

Dentro de la Meliponicultura se manejan diferentes especies de abejas sin aguijón tales como *Melipona beecheii*, *Scaptotrigona mexicana*, *Trigona nigra*, *Tetragonisca angustula*, por mencionar algunas, sin embargo, la de mayor distribución e importancia cultural es *Melipona beecheii*.

Melipona beecheii

Es una abeja que mide entre 9.7-10.7mm de largo, su color predominante es el negro con franjas amarillas en el cuerpo; cuentan con vellosidades blanquecinas a los lados del tórax; sus alas son más cortas que el largo del abdomen (Ayala, 1999). Por lo general construyen sus nidos en troncos o ramas huecas de los árboles (Roubik, 1989). La entrada está construida en forma de volcán (Figura 1) y en su interior tendrá la forma de una L invertida (Figura 2) lo cual ayuda a evitar la entrada de depredadores a las colmenas gracias a su eficiente sistema de vigilancia y defensa con el que cuentan: una abeja posicionada en la entrada para poder defender la colonia si algún depredador quisiera entrar (Figura 3), además al momento de estar defendiendo la entrada, las abejas que se encuentran en el interior de la colmena cerrarán la entrada para impedir el ingreso de los depredadores¹.



Figura 1. Entradas de *Melipona beecheii* construidas en forma de volcán



Figura 2. Entrada a la colmena de *Melipona beecheii* en forma de L invertida.



Figura 3. Abeja guardiana cuidando la entrada

¹ Comunicación personal. Demetrio Saturnino Cupul Canul, Xcaret 2017.

Distribución

M. beecheii cuenta con una amplia distribución en México a lo largo de las dos costas. Para el estado de Quintana Roo en 1999 Ayala documentó que *M. beecheii* se encontraba en las localidades de Akumal, Caleta de Xel Ha, Cozumel San Miguel, Felipe Carrillo Puerto, Puerto Morelos, Vallarta y Xcan.

El nido

M. beecheii construye sus panales de cría en forma horizontal (figura central) y se dice que el nido tiene forma de pastel por su peculiar construcción apilada teniendo como soporte los pilares construidos por ellas mismas a base de cera, además de estos pilares se les puede ayudar con soportes de madera (Figura 4) lo cual ayudará a las abejas a tener una mayor limpieza de la colmena. Las abejas meliponas construyen una capa de cera llamada involucro, la cual cubre todo el nido y funciona como regulador de la temperatura además de ofrecer protección contra depredadores (Figura 5).



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 4. Soportes de madera que funcionan como “túneles” de limpieza en una colmena tecnificada

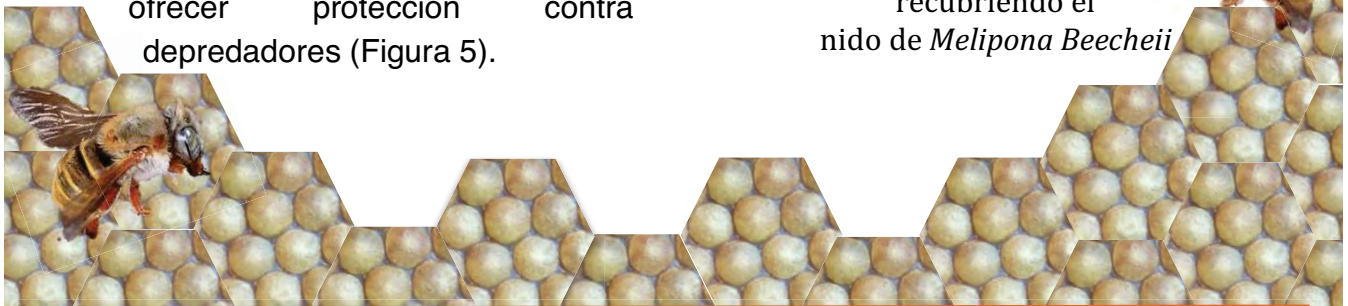


© ALDO GUERRA ARANDA



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 5. Involucro recubriendo el nido de *Melipona Beecheii*



Colmena tecnificada o caja racional

Se define como colmena al espacio proporcionado por el ser humano donde habitan las abejas, en este caso, abejas nativas. Para poder tener un mejor manejo y una baja destrucción de los panales, se han ideado diferentes colmenas para lograr este fin; en el parque Xcaret se manejan dos tipos de cajas racionales, las cuales cumplen con la función de facilitar el manejo y evitar la destrucción de panales, la única diferencia entre ellas es el tamaño y diseño de las mismas.

Una de las colmenas que se utiliza, cuenta con una tapa que queda cerrada casi a la perfección, con la ayuda de cinta de enmascarar podemos sellarla y así ayudar a las abejas a mantener la temperatura de la colmena y evitar la entrada de depredadores y/o plagas (Figura 6).

La otra colmena utilizada cuenta con un techo externo similar a las colmenas tecnificadas utilizadas para la crianza y producción de *Apis mellifera*, este techo cubre la parte superior de la colmena (Figura 7). Para poder asegurarnos de evitar la entrada de plagas y depredadores se puede utilizar cinta de enmascarar.

En el parque Xcaret se maneja una distancia entre colmenas y/o hobones de 15cm, aunque aún no existe un artículo que indique cual es la distancia requerida entre colmenas y todo parece indicar

que las abejas nativas no tienen problema con esto ya que pueden estar dos colonias en un mismo hobo.



Figura 6. Colmena 1. Se pueden observar las medidas de una colmena tecnificada utilizada en el parque Xcaret y el uso de la cinta de enmascarar para sellar el techo.



Figura 7. Colmena 2. Se pueden observar las medidas de otra colmena tecnificada utilizada en el parque Xcaret.



Hobon

Se define como “Hobon” al tronco ahuecado intencionalmente para la introducción de abejas nativas; estos hobones miden de 50-60cm de largo por 20-25cm de diámetro y un grosor de las paredes de 4-8cm (González *et al.*, 2005).

En el parque Xcaret los hobones cumplen con las especificaciones midiendo de 50 a 70cm de largo y de 20 a 30cm de diámetro, con un grosor de 5 a 10cm (Figura 8); existen sus excepciones sin embargo no se han visto variaciones en cuanto a producción o problemas en la colonia.

Además de cumplir con las medidas, los hobones de Xcaret cuentan en su mayoría con insignias representativas de la época de los mayas. El meliponicultor de Xcaret, cuenta que los símbolos mayas labrados en los troncos (Figura 9) representaban la propiedad de esos hobones para la comunidad Maya y los signos de cruz (Figura 10) representaban la propiedad de los hobones para la comunidad española. Los hobones presentan estas insignias ya que eran considerados objetos de alto valor en los intercambios de mercancías, por lo que era necesario resaltar a quien pertenecían para evitar problemas.



Figura 8. Hobon utilizado en el parque Xcaret.



Figura 9. Hobon Maya. Arriba de la entrada al hobon podemos observar la representación maya de una abeja labrada en el tronco.



Figura 10. Hobon Español. Arriba de la entrada al hobon podemos observar una cruz la cual representaba a los españoles.



Biología y comportamiento de *Melipona beecheii*

Las abejas meliponas, a diferencia de las abejas melíferas, no cuentan con un aguijón funcional, solo cuentan con un vestigio de lo que en el pasado fue un aguijón, por lo que se han visto obligadas a desarrollar otras estrategias de protección muy efectivas tales como mordeduras en la piel con sus mandíbulas y pueden llegar a introducirse en nariz y orejas de sus depredadores mamíferos (incluido el hombre), causándoles molestias y en ocasiones hasta la muerte (asfixia) (Villanueva, 2016).

Las abejas meliponas pueden llegar a polinizar una mayor cantidad de plantas silvestres debido a su comportamiento vibratorio. En la Tabla 1 se muestran algunas especies de fuentes de néctar y/o polen que visitan estas abejas. (Villanueva, 2016).

Tabla 1. Fuentes de néctar y/o polen de *Melipona beecheii* en la península de Yucatán.

Nombre común	Nombre científico	Forma de vida	Recurso que provee
Tzitolche	<i>Gymnopodium floribundum</i>	árbol o arbusto	néctar
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	árbol	néctar y polen
Pichi che	<i>Eugenia buxifolia</i>	árbol	néctar y polen
Ich juuj	<i>Eugenia axillaris</i>	arbusto	néctar y polen
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	árbol	néctar y polen
Tahonal	<i>Viguiera dentata</i>	hierba	néctar y polen
Balche	<i>Lonchocarpus longistylus</i>	árbol	néctar y polen
Nucuch pool	<i>Pimenta dioica</i>	árbol	néctar y polen
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	árbol	polen
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	árbol	néctar
Flor de San Diego	<i>Antigonon leptopus</i>	bejuco	néctar
Ya axnik	<i>Vitex gaumeri</i>	árbol	néctar y polen
Kantemo	<i>Acacia angustissima</i>	árbol o arbusto	polen
Boob chich	<i>Cocoloba cozumelensis</i>	árbol	néctar
Perescutz	<i>Croton sp</i>	árbol	néctar y polen
X-k'anlol	<i>Cydista potosina</i>	árbol	néctar y polen
Ja'as che	<i>Alseis yucatanenses</i>	árbol	néctar
K'anchunuup	<i>Thouinia canescens</i>	árbol	néctar
Chen ak	<i>Serjania yucatanenses</i>	bejuco	néctar
Xtabentun	<i>Turbina corymbosa</i>	hierba	néctar
Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	árbol	néctar
Tzalam	<i>Lysiloma latisilicium</i>	árbol	néctar y polen
Silclimuch	<i>Solanum lancifolium</i>	hierba	polen
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	árbol	néctar y polen
Sak-kaatsim	<i>Mimosa bahamensis</i>	árbol y arbusto	polen
Katsin eek	<i>Pithecelobium keyense</i>	árbol	néctar

Estas abejas se organizan en colonias permanentes compuestas por cientos o miles de individuos de las diferentes castas: obreras, zánganos y por lo general una sola reina reproductiva (Michener, 2013). No existen diferencias anatómicas muy marcadas entre los zánganos y las obreras, sin embargo, las reinas se distinguen por ser más grandes, sobre todo las fecundadas, ya que su abdomen aumenta y esto les imposibilita volar (Guzmán *et al*, 2011; Michener, 2013).

Para el desarrollo de la cría, las obreras construyen primero las celdas y después las abastecen de alimento para que la reina pueda ovopositar sobre el alimento y al finalizar las obreras cierran las celdas para dar inicio a la metamorfosis que, a diferencia de la de *Apis mellifera*, es de mayor duración. En el género *Melipona* todos los integrantes de la colonia emergen del mismo tipo de celdas (figura 11). Una vez que la larva de la abeja termina de construir su “capullo”, la celda es destruida por las obreras para reciclar los materiales (Quezada, 2005).

Los machos o zánganos no solo son la parte reproductiva masculina de la colonia, como en *Apis mellifera*, sino que además desempeñan funciones simples como la generación de calor en el área de la cría, la maduración de la miel y la producción de cera (Quezada, 2005).

La casta que podemos encontrar en un porcentaje mayor a las demás son las

obreras, quienes se encargan de casi todas las funciones dentro de la colonia tales como: construcción, alimentación de la reina y larvas, defensa, además del acopio de recursos (Quezada, 2005).

En la Tabla 2 podemos observar las principales diferencias en comportamiento que existen entre las abejas del género *Melipona* y *Apis*:

Característica	<i>Apis</i>	<i>Melipona</i>
Alimentación de la cría	Gradual	Masal
Oviposición de obreras	Raro	Frecuente
Huevos de obreras	Consumidos por obreras	Consumidos por reina
Similitud en tamaño de celdas	No	Si
Reservas de reinas vírgenes	No	Si

Tabla 2. Diferencias en comportamiento entre el género *Melipona* y el género *Apis* (adaptado de Quezada, 2005)



Figura 11. Celdas de cría sin diferencia entre castas a simple vista.



Meliponicultura en el parque Xcaret

El parque Xcaret se preocupa por preservar la especie *Melipona beecheii*, ya que reconoce la importancia que representa para la región de la península y sus pobladores; es por eso que el parque inició hace más de 24 años la construcción de su primer meliponario el cual contaba con 14 hobones, posteriormente se construyeron dos meliponarios: meliponario Río Paraíso (Figura 13) y meliponario Pueblo Maya (Figura 14). El primero cuenta con 21 colmenas tecnificadas y 13 hobones siendo el más grande y visitado por los turistas. El meliponario Río Paraíso cuenta con nueve colmenas y cuatro hobones. Todas estas colonias pertenecen a la especie *M. beecheii*. Asimismo, se cuentan con una colmena y tres hobones de dos especies más de abejas nativas. Además, se cuentan con dos meliponarios fuera de Xcaret: uno en el parque Xel-Há (Figura 15) y otro en el parque Xenotes.

Las abejas meliponas llevan 24 años siendo cuidadas y reproducidas dentro del parque Xcaret, durante todo este tiempo se han mantenido en óptimas condiciones

gracias al cuidado que han recibido en gran parte por Demetrio Saturnino Cupul Canul quien dedica su tiempo día a día al cuidado de esta especie. “Don Deme”, como es conocido por la gente en Xcaret, es de ascendencia maya y fue enseñado por sus abuelos y padres sobre el cuidado e importancia de las abejas nativas y los beneficios que la miel provee (Figura 12).

Xcaret recibe una gran cantidad de visitantes al día los cuales pueden observar ambos meliponarios, así como ver las colmenas y hobones, por lo que es importante mantener los meliponarios en excelentes condiciones y difundir el cuidado e importancia de las abejas nativas dentro del parque.



Figura 12. Don Deme platicando sobre las abejas meliponas y sus cuidados.



Figura 13 Meliponario Río Paraíso. Xcaret, Quintana Roo. México.



Figura 14 Meliponario Pueblo Maya. Xcaret, Quintana Roo. México.

Manual de producción de abejas meliponas *Melipona beecheii* en el Parque Xcaret
Aldo Guerra Aranda, Xcaret, 2018



Figura 15 Meliponario Xel-Há. Quintana Roo. México.

MANEJO INTEGRAL DE LA COLMENA EN XCARET



© ALDO GUERRA ARANDA



Ubicación y construcción del meliponario

Para poder determinar el lugar donde se va a instalar el meliponario es primordial verificar que existan flores productoras de néctar y polen cerca del lugar.

Ya que se haya seleccionado el lugar se deberá pensar en qué tipo de meliponario se construirá. Villanueva-Gutiérrez recomienda dos modelos para la optimización del manejo de las colonias (Figuras 16, 17 y 18). Dentro del parque Xcaret se tienen instalados los meliponarios en un estilo similar al primer modelo (Figura 16) donde los hobones están dispuestos en forma apilada sobre los postes de madera, sin embargo, dentro del parque se dispusieron sobre unas bases colocadas entre los postes, las cuales sirven como soporte y exhibición tanto de las colmenas como de los hobones (figuras 19 y 20). Para proteger a las colonias de sus enemigos naturales recomienda colgar los hobones con un alambre a los postes del techo de la *nahil kab* (casa de las abejas o meliponario) tal y como se muestra en el segundo modelo (Figura 17).

Ambos modelos muestran los hobones y colmenas amarradas a los postes de la *nahil kab*, esto con el fin de disminuir el impacto de los huracanes que llegan a la península de Yucatán.

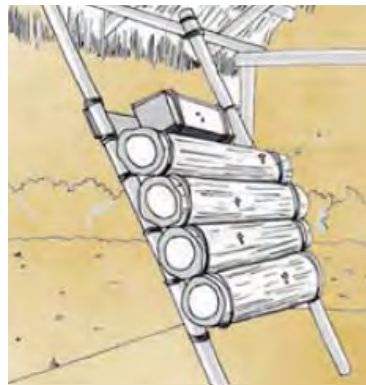


Figura 16. Primer modelo de acomodo de hobones descrito por Villanueva-Gutiérrez (Imagen: Villanueva-Gutiérrez, 2005)



Figura 17. Segundo modelo de acomodo de hobones descrito por Villanueva-Gutiérrez (Imagen: Villanueva-Gutiérrez, 2005)



Figura 18. Combinación de dos modelos para el acomodo de hobones (Imagen: Villanueva-Gutiérrez, 2005)



Figura 19. Acomodo de hobones en meliponario Pueblo Maya dentro del parque Xcaret.

Figura 20. Acomodo de colmenas en meliponario Río Paraíso dentro del parque Xcaret.



Revisión rutinaria

La revisión rutinaria debe realizarse cada 15 días, exceptuando en época de cosecha ya que ese mismo día se podrá realizar la revisión de la colmena y así evitar la apertura excesiva de la misma. Los materiales necesarios durante la revisión rutinaria son:

- Desarmador plano o cuña apícola
- Espátula
- Miel (virgen o de abeja melífera)
- Toallas desechables de papel
- Brocha

Para poder realizar una adecuada revisión en un tiempo no mayor a 30min por colmena o hobon, se deberá contar con el material necesario y el lugar destinado para tal efecto, este lugar debe ser cómodo, con sombra, cerca del meliponario para evitar los traslados y



Figura 21. Zona de manejo en el meliponario “Río Paraíso” dentro del parque Xcaret

siempre deberá estar limpio (Figura 21).

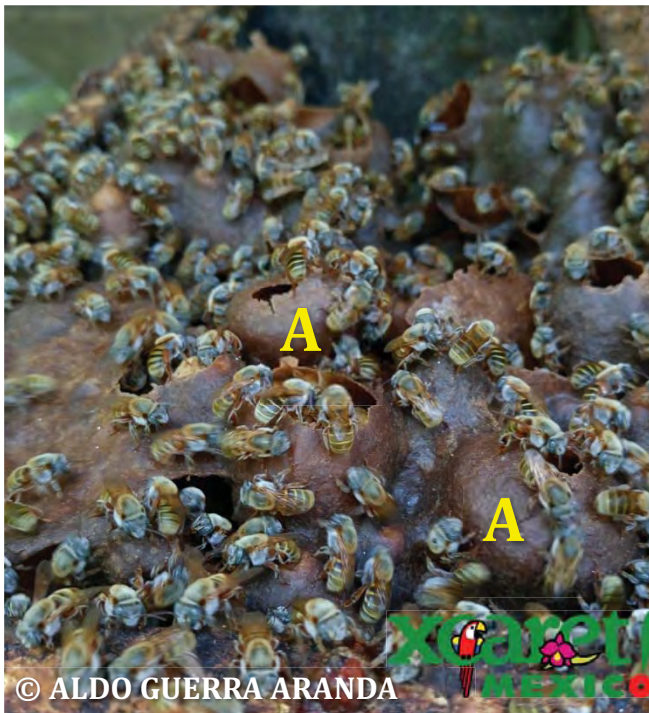
La revisión se realizará de manera sistemática y ordenada, para evitar que una colmena sea abierta más de una vez. La forma en la que se debe realizar es la siguiente:

1. **Apertura.** Se deberá retirar el techo o tapa con la ayuda del desarmador o cuña, siempre procurando hacerlo con el mayor cuidado posible. En caso de ser un hobon, cuidar la entrada para no dañarla ni obstruirla (Figura 22).



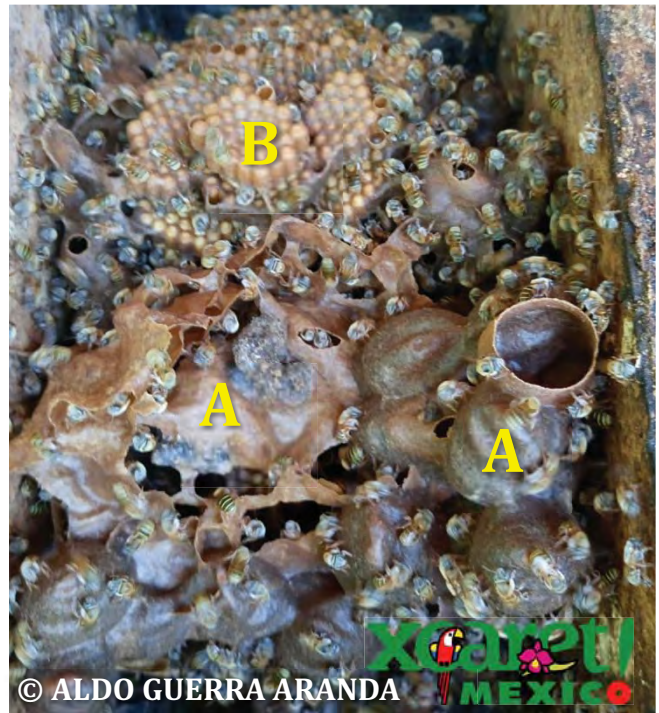
Figura 22. Apertura de un hobon

2. **Revisión.** En el interior de la colmena se deberá revisar:
 - a. Fortaleza de la colonia: esta se determina según la cantidad de obreras que estén dentro de la colmena, la cantidad de cría y las reservas de alimento (Figuras 23, 24 y 25). Es una medición subjetiva ya que al revisar la colmena muchas obreras estarán pecoreando, además el resultado dependerá de la persona que esté observando. Sin embargo, la forma más sencilla y práctica para poder medirla es la siguiente: si al abrir la colmena las celdas están cubiertas



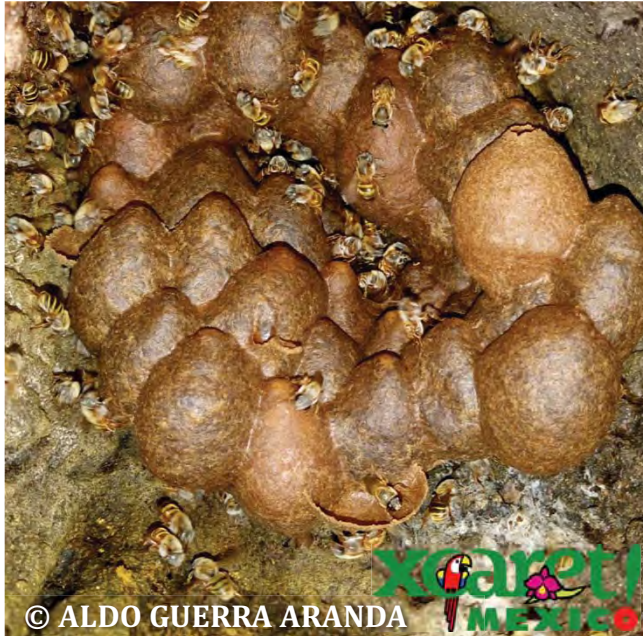
© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 23. Colonia con fortaleza y reservas de alimento moderadas (A)



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 24 Colonia con fortaleza y reservas de alimento moderadas (A), gran cantidad de celdas de cría (B)



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 25. Reservas de alimento dentro de un hobon (cantarillos o potes)



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 26. Heces fecales dentro de colmena, se deberá limpiar con cuidado

- en su mayoría por abejas se podrá considerar una colonia fuerte y por el contrario si al abrirla las celdas están descubiertas en su mayoría se podrá considerar débil.
- b. Presencia de plagas: se deberá revisar el interior y el exterior de la colmena, así como los alrededores del meliponario
 - c. Reservas de alimento: consisten en reservas de polen y néctar almacenados en cantarillos o potes a la periferia del nido, por lo que se deberá revisar que las colmenas tengan suficientes potes, que estos cubran al menos una cuarta parte de la colmena (Figuras 23, 24 y 25), de no ser así se deberá suplementar con miel de *Apis mellifera* o miel de meliponas con excepción de los hobones
3. **Limpieza interna**: se deberá realizar con sumo cuidado, retirando solo los restos de propóleos o desechos que se logren observar (Figura 26), cuidando siempre no tocar o dañar las celdas de cría y/o las reservas de alimento, esto se realiza con ayuda del desarmador, toallas de papel y una brocha.

4. **Sellado**. Para finalizar se deberá cerrar de la siguiente forma:
- a. Colmena: colocar la tapa de la misma forma en que se quitó, sellar con cinta de enmascarar para facilitar la tarea de sellado a las abejas
 - b. Hobon: preparar una mezcla de tierra roja con agua hasta formar una especie de pasta la cual servirá para poder sellar ambas tapas del hobon y evitar la entrada de depredadores (Figura 27)



Figura 27. Sellado de un hobon con mezcla hecha a base de tierra roja para evitar la entrada de plagas



© ALDO GUERRA ARANDA

Limpieza del meliponario

La limpieza del meliponario en el parque Xcaret se realiza día a día y consiste en:

- Rastrillar el piso, retirando todas las hojas, así como otros objetos que propicien la proliferación y/o atracción de especies depredadoras de la abeja melipona (Figura 27)
- Llenado de las piletas que se encuentran en las bases del meliponario, además una vez a la semana se deberán vaciar por completo y se desinfectarán rociando aproximadamente cinco mililitros de hipoclorito de sodio al 13%, se dejará actuar por cinco minutos y se llenarán con agua (Figura 28)

Estas dos sencillas medidas de limpieza ayudarán a controlar la proliferación y atracción de depredadores tales como:

- Hormigas
- Cuatete
- Mosca parásita
- Abeja melífera
- Otras plagas

←**Figura 28.** Meliponario Río Paraíso dentro del parque Xcaret posterior a su limpieza y llenado de piletas

Fortalecimiento

Este manejo se realiza en aquellas colonias que son consideradas débiles al momento de realizar la revisión rutinaria, con el objetivo de completar el ciclo que faltó por desarrollarse en la colonia. Dentro del parque Xcaret solo se fortalece con el uso de cría por emerger.

Para realizar este manejo es necesario detectar las colonias débiles y marcarlas todas aquellas que lo requieran. Se le puede clasificar como débil a aquellas colonias que su población de abejas adultas sea tan baja que estas no logren cubrir ni el 10% del nido (Figura 29).

Ya determinadas las colonias a fortalecer será necesario buscar aquellas colonias que donarán los panales de cría para realizar el manejo; estas colonias deberán ser fuertes y esto se podrá determinar al observar más del 30% del nido cubierto por abejas adultas y una gran cantidad de reservas de alimento (Figura 30).

Los panales que serán retirados son aquellos que tengan un color amarillo claro (Figura 31) ya que son crías que están a punto de emerger, por el contrario, aquellas celdas de color oscuro (Figura 32) son crías que se encuentran en estado larval o huevo por lo que su movilización sería peligrosa. Los panales deben ser retirados de manera cuidadosa y colocados dentro de una caja provisional de cartón y deberán ser

cubiertos con la ayuda de un trozo de cera estampada para poder mantener la temperatura del nido (Figura 33).

Al finalizar este manejo, será necesario proporcionar a las colonias fortalecidas alimentación artificial para que el porcentaje de aceptación y supervivencia de la cría sea mayor (Figura 34). Dicho manejo será descrito más adelante.

Es importante considerar que, al someter a las abejas al estrés provocado por este manejo, aumentará su susceptibilidad a ser infestadas por sus enemigos naturales por lo que es de suma importancia realizarlo en el menor tiempo posible (menos de una hora), y mantener las colmenas cerradas la mayor parte del tiempo durante el manejo. Para asegurarnos que no se introduzca su enemigo oportunista principal, la mosca nenem, será necesario la colocación de una trampa en la colmena (Figura 35), además de una revisión cada tres o cuatro días para garantizar que la colmena receptora no presente algún problema.



Figura 29. Colonia de *M. beechei* muy débil, se observa una muy pobre población de abejas adultas y pocas celdas de cría.



Figura 30. Colonia fuerte de *M. beechei*, se puede observar mas del 30% de obreras sobre las celdas.



Figura 31. Celdas de cría de *M. beecheii* color amarillo claro, nos indica que la cría está próxima a emerger



Figura 32. Celdas de cría de *M. beecheii* color oscuro, nos indican que la cría aún es muy friable



Figura 33. Celdas de cría de *M. beecheii* listas para ser utilizadas en el fortalecimiento de una colonia.



Figura 34. Alimentación artificial posterior a la introducción de celdas.

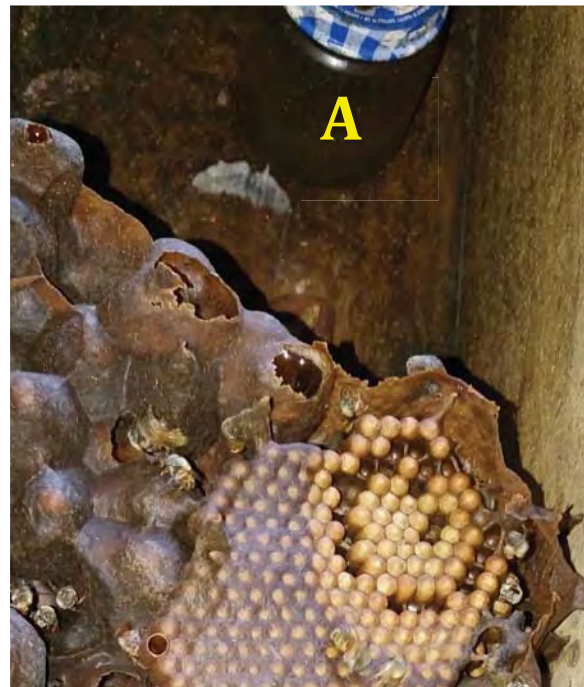


Figura 35. Uso de la trampa contra la mosca parásita nenem dentro de la colmena (A). Descrita posteriormente.

Traslado

Cuando se requiera realizar el traslado de una colmena u hobon se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Antes de realizar el traslado se deberá tener listo y limpio el nuevo lugar donde se colocará la colmena
- Realizar de noche o antes del amanecer para garantizar que la mayoría de las abejas se encuentren dentro de la colmena
- Cerrar la piquera (entrada) con una malla de tela para evitar la salida de las abejas y permitir la entrada y salida de aire de la colmena (Figura 36)
- En caso de ser una colmena tecnificada la tapa deberá estar bien cerrada y de preferencia se reforzará con cinta adhesiva (Figura 37)
- En el transporte se deberá acondicionar un área específica para el traslado de la colmena u hobon cuidando siempre la integridad de la misma
- Al llegar al lugar destino, se deberá retirar la malla de la piquera, de no retirarse es probable que esa colonia se pierda



Figura 36. Entrada cerrada con malla y cinta de enmascarar que permita la entrada y salida de aire, pero no la salida de abejas.



Figura 37. Colmena tecnificada sellada con cinta de enmascarar en el techo; entrada cerrada con malla y cinta de enmascarar.

Alimentación artificial

Villanueva-Gutiérrez *et al*, en 2005 mencionan que, para la región de la Península de Yucatán, el año se puede dividir en dos periodos, uno húmedo que va de los meses de mayo a octubre y otro seco que va de noviembre a abril. Es por eso que durante los meses secos se deberá alimentar con miel de *A. mellifera* y/o miel de meliponidos en recipientes elaborados, preferentemente, con cera de *A. mellifera* y cerumen de *Melipona beecheii* (González *et al*, 2005), en caso de no contar con estos recipientes se pueden utilizar envases limpios y libres de detergentes hechos con material reutilizado (base de envases PET, envases de vidrio, etc.) el cual deberá ser recubierto de cera (Figura 38). Dentro del envase es necesario colocar varitas de madera para darles un soporte y así evitar que las abejas se ahoguen. Además de los meses secos se deberá alimentar durante la época donde se observe baja floración o cuando al momento de realizar la revisión rutinaria las reservas de alimento son pocas o nulas.

Villanueva-Gutiérrez *et al*, 2005 también mencionan otra forma de alimentación la cual consiste en preparar jarabe: agua y miel o agua y azúcar en una concentración del 50% (½ agua y ½ miel o azúcar).

Es importante realizar la alimentación artificial, ya que las abejas meliponas tienden a disminuir su población durante la época de escasez, lo cual provoca que se debiliten y por ende se vuelvan presa fácil para sus enemigos naturales.

La utilización de hobones dificulta la alimentación artificial de esas colonias, por lo que en este tipo de colmenas no se realiza esta práctica.

Durante manejos específicos como el trasiego, fortalecimiento y división, es necesario implementar esta práctica, ya que son procesos en los cuales las abejas son sometidas a estrés y de no realizarse es probable que la colonia muera.



Figura 38. Alimentador cubierto de cera de abeja melífera que contiene miel de *M. beecheii*.

COSECHA



© ALDO GUERRA ARANDA



Introducción

La cosecha en el parque Xcaret se realiza tres veces al año, en los meses de febrero, abril y junio. Estos meses pueden variar según la floración ya que de ello depende la producción de miel. Para poder asegurarse en qué fecha se realizará es necesario prestar atención al momento de hacer la revisión rutinaria y checar la cantidad de reservas de alimento con las que cuentan las abejas y así poder determinar la fecha posible.

De no realizarse bien, puede ser un punto de riesgo para las abejas, ya que el tiempo de apertura de las colmenas más el tiempo de colecta de la miel y el tiempo de sellado son lo suficientemente prolongados para propiciar la entrada de depredadores a la colmena, así como de enfermedades. Es por esto que es importante realizarla en un lugar cercano al meliponario, limpio, fresco, seco y de preferencia techado. Es necesario destacar que el día elegido será dedicado exclusivamente para esta actividad, la revisión y los tratamientos quedarán suspendidos hasta haber terminado la cosecha y haber dejado descansar la colmena por lo menos 7 días.

Es importante realizar la cosecha en un tiempo no mayor a 30 minutos por colmena/hobon, ya que al tener expuestas las reservas de alimento estas atraerán a los depredadores.

Una colonia llega a producir hasta 2L de miel al año, sin embargo, la miel no debe ser retirada en su totalidad ya que es la base de la alimentación de las abejas por tal motivo se deben dejar de 5 a 8 potes de miel. Las abejas nunca deberán estar sin reservas de miel pues es muy probable que la colonia se debilite y se vuelva vulnerable al ataque de sus enemigos naturales (Villanueva-Gutiérrez *et al*, 2005).

Material

Una vez programada la fecha de cosecha se deberá contar con todo el material necesario para realizar la cosecha en dicha fecha y así evitar contratiempos y demoras en el manejo y la extracción. Estos materiales son:

- Cuña o desarmador
- Jeringa de 60ml c/aguja 18G (1½')
- Envases
- Sellador (tierra roja con agua)
- Toallas desechables de papel
- Malla de colado (3x3mm)

Cosecha de colmena tecnificada

Cuadro 1. Pasos simplificados para la extracción de miel de una colmena tecnificada.
(Elaboró: Aldo Guerra Aranda)



1. Apertura de la colmena

Con la ayuda de la cuña se deberá retirar el techo externo.



2. Limpieza

Se deberá retirar todo el geopropóleo que se encuentre cerca de los pots.



3. Ruptura de pots

Con la ayuda de un cuchillo o una aguja se deberá realizar un pequeño orificio a los pots.



4. Extracción de miel

Con la ayuda de la jeringa se retirará toda la miel de cada uno de los potes, cuidando no dejar entrar aire para evitar la formación de espuma.



5. Envasado previo

Se depositará la miel directo de la jeringa al envase. Es necesario que posteriormente la miel continúe con su procesamiento.



6. Cerrado de la colmena

Se deberá colocar el techo externo cuidando siempre evitar el aplastar a las abejas. Para asegurarnos del sellado de la colmena se podrá utilizar cinta de enmascarar.

Cosecha de hobon

Cuadro 2. Pasos simplificados para la extracción de miel de un hobon.
(Elaboró: Aldo Guerra Aranda)



1. Apertura del hobon

Con la ayuda del desarmador se deberá retirar la tapa de un lado.



2. Limpieza

Retirar todo el geopropóleo que se encuentre cerca de los potes y limpiar el área por donde pasará la miel (pared inferior del hobon).



3. Ruptura de potes

Con la ayuda de un cuchillo o la misma aguja se deberá realizar la ruptura completa de las paredes de los potes.



4. Extracción de miel y colado

Inclinar el hobon para facilitar que la miel descienda y esta deberá pasar por una malla de colado para evitar el paso de partículas de gran tamaño.



5. Pre-ensado

La miel cae sobre la malla de colado para pasar a un recipiente el cuál será vaciado en el envase. Es necesario que posterior a este envasado la miel continúe con su procesamiento.



6. Cerrado del hobon

Se deberá colocar la tapa y con la ayuda de toallas interdobradas ocupar mayor cantidad de espacio vacío posible. Se terminará de sellar con ayuda de la tierra roja.



Repetir los pasos para el otro lado del hobon.

Durante su envasado se recomienda el uso de envases de vidrio o de Tereftalato de Polietileno (PET), para preservar la inocuidad del producto estos envases deberán estar limpios y sin residuos ni olores de detergentes u otros productos químicos (SAGARPA, 2015) (Figura 39).

Es importante tomar en cuenta que al momento de la cosecha el olor de la miel atraerá a diferentes especies de insectos tales como las hormigas, es por eso que se debe tener cuidado en donde se colocarán los envases que contienen la miel. Se recomienda colocarlos en trastes hondos que contengan agua en el fondo para evitar que las hormigas puedan llegar a ellos y contaminar la miel, además de mantenerlos siempre cerrados (Figura 40).

Procesamiento de la miel

Una vez obtenida la miel se deberá continuar con su procesamiento que consta de tres pasos:

1. **Sedimentación:** proceso mediante el cual se logra la separación de las partículas e impurezas presentes en la miel a través de reposo (Figura 41) (SAGARPA, 2009)
2. **Filtrado:** pasar la miel por una malla de 1mm para eliminar todas las impurezas que aún pueda tener la miel (Figura 42)
3. **Envasado:** realizar en envases de vidrio o PET limpios (Figura 43)

Usos de la miel

Para poder utilizar la miel, es recomendable que esta no haya sido almacenada por más de un año ya que al contener un alto porcentaje de humedad la fermentación es más rápida en comparación con la miel de *Apis mellifera*. (Villanueva-Gutiérrez *et al*, 2005)

Además de los usos en los rituales mayas, es utilizada para endulzar los alimentos, así como para el tratamiento de algunos padecimientos. Además, la miel ayuda en el tratamiento de cataratas externas disminuyéndolas y eliminándolas por completo, además de carnosidades en los ojos, problemas en la garganta, así como ayuda para distender y proteger la piel de las madres en el parto (Villanueva-Gutiérrez *et al*, 2005).



Figura 39. Envasado de la miel, previo a su procesamiento, en recipientes de PET.



Figura 40. Envase que contiene miel recién cosechada sumergido en agua para evitar la contaminación con hormigas y otros insectos.



Figura 41. Proceso de sedimentación de la miel en el cual las partículas más pesadas se irán al fondo y posteriormente serán separadas.



Figura 42. Filtrado de la miel



Figura 43 El proceso de envasado se realizará justo después del filtrado.

PLAGAS Y OTROS ENEMIGOS NATURALES



© ALDO GUERRA ARANDA



Introducción

Melipona beecheii al ser una abeja nativa, cuenta con numerosos depredadores endémicos, así como muchos otros exóticos que han sido introducidos a lo largo de los años. Algunos de estos son las hormigas, arañas, lagartijas, sapos, pájaros, abejas y otros insectos. (Guzmán *et al*, 2011)

Cuatete (*Basiliscus vittatus*)

Guzmán *et al*, en 2011 observaron que este reptil conocido en la región como cuatete, es un depredador común de las colonias de *M. beecheii* establecidas y en formación.

El cuatete suele colocarse cerca de la entrada de las colmenas para poder atrapar a las abejas con su lengua, tanto las que van saliendo como las que van entrando, por ende, la población de obreras adultas se verá disminuida en poco tiempo, lo cual puede poner en riesgo la supervivencia de la colonia.

Además de alimentarse de *M. beecheii*, este reptil depreda a cualquier tipo de insecto, principalmente a las meliponas y trigonas.

Prevención y control

En el parque Xcaret se ha observado el ejemplar en vida libre, sin embargo, no se ha observado que depreda a las abejas meliponas por lo que el único control que se tiene para esta especie es mantener las colmenas separadas del piso y que las bases del meliponario cuenten con piletas llenas de agua, así como evitar superficies rugosas por las que pueda escalar y llegar a la piquera. Dichas medidas se observaron previamente.

Mosca nenem (*Pseudohypocera kertezsii*)

Es una mosca parásita de talla pequeña de color negro la cual posee una gran capacidad para detectar reservas alimenticias dañadas o expuestas en especial polen (Guzmán *et al*, 2011).

Previo a la infestación se podrán observar moscas exploradoras no grávidas y posteriormente llegarán moscas grávidas activas, las cuales comenzarán el proceso de postura. Al entrar en la colonia esta mosca se mueve con rapidez entre las reservas de alimento, panales y el nido siendo las áreas de más difícil acceso de este último el lugar en donde ovopositará. De esta manera los huevos contarán con las condiciones adecuadas para continuar su desarrollo, dando lugar rápidamente a larvas y pupas (Villanueva-Gutiérrez *et al*, 2004; Guzmán *et al*, 2011).

Este parásito se alimenta de polen, destruyendo las celdas de cría a su paso, ante esto Villanueva-Gutiérrez *et al*. en

2004 sugirió que las revisiones y cosechas de miel se realicen en el menor tiempo posible y de esta forma evitar que la mosca nenem infeste la colonia.

Villanueva-Gutiérrez en 2005 y Guzmán *et al*. en 2011 concuerdan en que una colonia que ha sido infestada y las abejas no fueron capaces de eliminar los huevos y desalojar a las moscas adultas, es una colonia que está destinada a perecer.

Guzmán *et al* en 2011 mencionan que las colonias divididas son más vulnerables a diferencia de aquellas ya establecidas, además han observado que un alto porcentaje de colonias recién formadas sufren infestaciones en diferentes grados, esto se puede deber a factores tales como:

- Baja población de abejas
- Falta de organización en el interior de la colonia
- Falta de atención a las colonias
- Depredación de abejas

Prevención y control

Para el control de la mosca nenem se utiliza principalmente hojas del árbol chacaj (*Bursera simaruba*) o también conocido como palo mulato, además se podría utilizar la hoja del árbol nabanché (*Elaphrium pubescens*) ya que ambos funcionan como repelente de la mosca parásita (Villanueva-Gutiérrez, 2016). Dentro del parque Xcaret se utiliza el palo mulato y se aplica de la siguiente forma:

1. Tomar las hojas más tiernas de los árboles (Figura 44)
2. Destrozar las hojas con las manos, mezclándolas con agua y machacándolas para que liberen su esencia (Figura 45)
3. Con una brocha aplicar en las tapas e interior de los hobones. En caso de ser una caja racional también se aplicará en la tapa además del lugar donde se encontró los desechos de la colonia (Figura 46)
4. Dejar pasar 30 segundos y limpiar el excedente (Figura 47)

Esto se deberá hacer en cada colmena o hobon que se revise y/o se coseche. Además, para poder controlar mejor la población de la mosca es necesario poner trampas que consisten en un frasco de vidrio pequeño lleno a la mitad ó $\frac{2}{3}$ de su capacidad con vinagre de manzana y en la tapa orificios pequeños (0.5cm aprox.) que permitan la entrada de la mosca, pero no de las abejas (Figura 48).

El contenido de este frasco se deberá colar cada ocho días o cada que sea necesario (cuando la cantidad de moscas sea tan elevada que el color del vinagre haya cambiado) (Figura 49) y cada mes se deberá realizar el cambio completo del contenido.



Figura 44. Hojas tiernas de palo mulato o Chacaj (*Bursera simaruba*)



Figura 45. Mezcla de hojas de chacaj con agua para su posterior aplicación.



Figura 46. Aplicación de la mezcla de Chacaj.

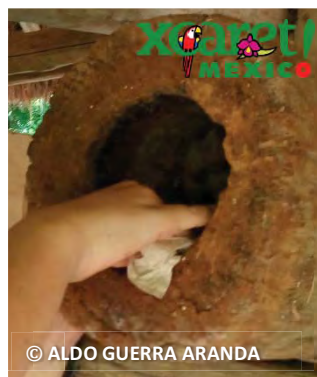


Figura 47. Limpieza del excedente.

Este método es muy efectivo ya que el olor del vinagre atrae a estas moscas y al no tener posibilidad de sostenerse, mueren ahogadas en el vinagre y así no podrán atacar (Figura 50).

Dependiendo de la época del año y de la fortaleza de las colonias, se podrán utilizar las trampas dentro y/o fuera de las colmenas. En época de alta población de mosca nenem se podrá utilizar de una a dos trampas dentro de las colmenas además de dos a tres por meliponario al exterior de las colmenas; en época de baja población de la mosca o alta fortaleza de las colonias se podrán colocar solo las trampas exteriores.

Guzmán *et al.* en 2011 recomiendan, además de estos métodos, el uso de lápiz adhesivo o de algún pegamento que no tenga olor para evitar cualquier disturbio dentro de la colmena, esto se deberá realizar cuando la mayoría de las abejas se encuentren dentro de la colmena. Este pegamento servirá para atrapar a las moscas que estarán explorando en el exterior de la colmena quedando adheridas a la misma.



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 48. Trampa nueva para la mosca parásita con vinagre de manzana



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 49. Trampa saturada, es necesario realizar el cambio completo del vinagre



© ALDO GUERRA ARANDA

Figura 50. Ejemplares de *P. kertzezsii* atrapadas en vinagre de manzana

Abeja melífera (*Apis mellifera*) y otras abejas

Desde la entrada de la abeja melífera a México en 1770, los meliponicultores pelearon para evitar la llegada de esta especie a la península, de tal forma que hasta fines de 1800 pudo entrar a la región².

Hoy en día, la península de Yucatán es considerada la región número uno productora de miel de abeja melífera por lo que esta especie se encuentra ampliamente distribuida y por ende es muy común ver pillaje por parte de esta especie de abejas hacia los meliponidos.

Apis mellifera y otras abejas pueden llegar a pillar las reservas de alimento de los meliponidos, y para poder lograrlo tendrán que pelear con las abejas adultas, en especial con las guardianas, ocasionando así la disminución o pérdida de la población. En caso de lograr entrar a la colmena o hobon, estas podrán solo llevarse las reservas de alimento o determinarlo como un lugar posible de habitar para que en los próximos días llegue el enjambre y lo habite.

² Comunicación personal. MVZ Adriana Correa Benítez, FMVZ-UNAM, 2016

Prevención y control

Para evitar el ataque y atracción de estas abejas al meliponario es importante tomar en cuenta el tiempo que se demore cualquier manejo de la colmena y/o hobon, ya que el tener expuestas las reservas de alimento estas atraerán a cualquier clase de insecto que guste de estos alimentos (miel y/o polen).

Cuando el ataque se está presentando, solo se podrá rociar agua sobre las abejas que estén en combate para lograr que se separen y las abejas atacantes se retiren, esto se podrá hacer con un atomizador.

Cuando se detecta una colmena habitada por otra especie de abeja dentro del parque Xcaret, esta es eliminada gracias al personal del departamento de soporte; esta medida ayuda a controlar y evitar el ataque de estas abejas a más colonias de meliponidos.



Hormigas y otros depredadores menores

Las hormigas, arañas, sapos, lagartijas y otros insectos, son considerados depredadores menores ya que es menos común que ocasionen algún daño y, en caso de causarlo, este no será tan grave.

La hormiga Xulab u hormiga arriera (*Eciton burchelli*) se tiene documentada que puede atacar a las abejas meliponas; estas hormigas suelen realizar su agresión durante el manejo de las colmenas o durante la cosecha.

Prevención y control

Dentro del parque Xcaret se manejan piletas de agua en las bases del meliponario para evitar que las hormigas trepen hacia las colmenas y hobones como se puede observar en la Figura 51 de este manual. Villanueva-Gutiérrez R *et al* en 2005 recomiendan colgar los hobones como se mostró en la Figura 17 del capítulo de Ubicación y construcción del meliponario de este manual.



Figura 51. Piletas llenas de agua en las bases del meliponario

ANEXOS

ANEXO 1. GLOSARIO

- **Abeja melipona, meliponidos, meliponino, abeja nativa:** Se refiere a la abeja cultivada por la cultura Maya la cual presenta el aguijón atrofiado por lo cual no pueden agujonear. Es un término que se utiliza generalmente al género *Melipona* sin embargo existen otras especies de abejas nativas tales como: *Scaptotrigona mexicana*, *Trigona nigra*, *Tetragonisca angustula*, entre otras.
- **Apicultura:** Rama de la zootecnia que se encarga de la cría, desarrollo, producción, patología, genética y comercialización de las abejas (*Apis mellifera*), sus productos y subproductos
- **Apis mellifera:** Especie de abejas melíferas que cuentan con aguijón funcional, también conocidas como abejas europeas o africanas
- **Celda:** Estructura hecha a base de cerumen donde se almacena la cría
- **Cera estampada:** Hoja hecha a base de cera producida por las glándulas cerígenas de las abejas melíferas. La forma de las celdas está preformada en dicha hoja
- **Cerumen:** Mezcla de cera con tierra y otras resinas. También conocida como cera de Campeche
- **Colmena:** Lugar donde viven las abejas
- **Colonia:** Conjunto de individuos que habitan la colmena incluyendo los panales: reina, obreras, zánganos y la cría en diferentes estados de desarrollo
- **Cosecha:** Obtención de miel de la colonia
- **Fortalecimiento:** Manejo que se realiza para completar el ciclo que faltó por desarrollarse en la colmena
- **Geo-propóleos:** Sustancia que las abejas procesan a partir de resinas de los árboles, además las abejas nativas suelen mezclarlo con tierra
- **Hobon:** Tronco hueco donde habitan las abejas nativas
- **Huevo:** Primera fase en el desarrollo de los insectos
- **Larva:** Segunda fase en el desarrollo de los insectos
- **Meliponicultura:** Rama de la zootecnia que se encarga de la cría, desarrollo, producción, patología, genética y comercialización de las abejas meliponas (*Melipona beecheii* principalmente), sus productos y subproductos

- **Miel virgen:** sustancia producida por las abejas nativas a partir del néctar de las flores que visitan
- **Néctar:** Líquido dulce secretado por las glándulas nectáreas de las flores
- **Nido:** Lugar donde se encuentra la cría en diferentes estados de desarrollo
- **Obrera:** Abeja hembra que realiza diversas actividades dentro de la colonia tales como limpieza, alimentación de crías (nodriza), guardiana y pecoreo, entre otras
- **Ovopositar:** Acción que realiza la abeja reina al momento de depositar los huevos en las celdas
- **Panal:** Estructura de cera, dividida en celdas. Dependiendo de la especie estarán dispuestas de forma horizontal o vertical
- **Pecoreo:** Actividad que realizan las abejas y otros insectos en la cual obtienen fuentes de alimento como néctar y polen, visitando varias flores para lograrlo, es una actividad exclusiva de las abejas obreras.
- **Pillaje:** Acción que realizan las abejas para hurtar reservas de alimento a otras colonias
- **Polen:** Gránulos minúsculos que se encuentran en las anteras de las flores, los cuales contienen el elemento masculino para la reproducción de la planta, además es el alimento proteico esencial para las abejas
- **Polinización:** Transferencia del polen de las anteras al estigma de la flor
- **Polinizadores:** Especies que realizan la transferencia del polen de una flor a otra
- **Potes o cantaritos:** Estructuras elaboradas por las abejas nativas con cerumen para el almacenamiento de las reservas de alimento
- **Pre-pupa:** Tercera fase en el desarrollo de los insectos
- **Pupa:** Cuarta fase en el desarrollo de los insectos
- **Reina:** Abeja hembra fértil, su función es mantener la unión y la población de abejas obreras y zánganos
- **Revisión rutinaria:** observación quincenal de las colmenas para detectar algún problema dentro de las misma
- **Trasiego:** acción de pasar una colonia de una colmena rústica (hobon) o silvestre a una tecnificada
- **Zángano:** Abeja macho que proviene de un huevo sin fertilizar, su función principal es la reproducción

ANEXO 2. CALENDARIO APÍCOLA

El calendario apícola debe estar basado en la **FLORACIÓN** dependiendo de la región donde se encuentre ubicado el meliponario. La floración dentro del parque Xcaret no ha sido estudiada por lo que se determina gracias a la cantidad de reservas de alimento que se observan dentro de las colmenas tecnificadas y hobones.

Los principales manejos detallados en el calendario apícola son los siguientes:

- La **revisión rutinaria** se debe realizar cada 15 días
- Las **divisiones** se deberán realizar hasta tres meses antes de la floración para permitir que las dos colonias que se han formado lleguen con cantidad suficiente de obreras a la floración
- El **fortalecimiento** se deberá realizar máximo 15 días antes de la floración, esto con el fin de darles tiempo suficiente a la cría para emerger
- El **trasiego** se recomienda realizarlo hasta tres meses previo a la floración
- La **alimentación artificial** se proporcionará en época de escasez (de no floración) además cada que se realice división, fortalecimiento o trasiego
- El **tratamiento contra plagas** solo se refiere al uso de la hoja del palo mulato contra la mosca parásita
- La **cosecha de miel** dentro del parque Xcaret se realiza tres veces al año dependiendo la cantidad de reservas de alimento con las que cuentan las colonias
- El **envasado de miel** se realiza el mismo día que la cosecha
- La **reparación y mantenimiento** del equipo se deberá realizar fuera de época de cosecha y en un lugar apartado del meliponario
- La **limpieza del meliponario** en el parque Xcaret se realiza diario debido a la operación del parque, sin embargo, esta podría realizarse cada 15 días junto con la revisión rutinaria
- Los **traslados** se realizan cada que sea necesario movilizar una colmena de un meliponario a otro

CALENDARIO PARA EL PARQUE XCARET												
	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Floración		X	X	X	X	X	X					
Revisión rutinaria	XX	X	XX	X	XX	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Divisiones								X	X	X		
Fortalecimiento								X	X	X	X	X
Trasiego								X	X	X		
Alimentación artificial	X							X	X	X	X	X
Tratamiento contra plagas	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cosecha miel		X		X		X						
Envasado miel		X		X		X						
Reparación y mantenimiento	X							X	X	X	X	X
Limpieza del meliponario	Diaria											
Traslado	Cuando sea necesario											

El cuadro anterior es una adaptación de un calendario apícola para *Apis mellifera* elaborado por la MVZ Adriana Correa Benítez, realizada por el autor del presente manual para el parque Xcaret de acuerdo a los manejos y la operación del mismo.

REFERENCIAS



© ALDO GUERRA ARANDA

REFERENCIAS

Ayala R. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana* 106: 1-123. UNAM. México. 1999

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

González AJ y De Araujo F. Manual de Meliponicultura Mexicana. Universidad Autónoma de Yucatán. Impresos Gramma. Mérida, Yucatán 46p. 2005

Guzmán M, Balboa C, Vandame R, Albores ML. González AJ. Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México. *Melipona beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*. El Colegio de la Frontera Sur. 2011

Huicochea GL. Dulce manjar... Sabores, saberes y rituales curativos en torno a la miel de meliponas. *A Puertas Abiertas. Ecofronteras*. 22-25. 2014

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Lenguas Indígenas en México y hablantes (de 3 años y más) al 2015. Encuesta Intercensal 2015. INEGI. 2015

Labougle RJM, Zozaya RJA. La apicultura en México. *Ciencia y desarrollo*. 69: 17-36. 1986

Michener CD. The meliponini. Pot-honey: a legacy of stingless bees. 3-17. 2013

Orihuela GMC. Cosmovisión maya en torno a la cera y miel pura o *sujuy*. Memorias 4as Jornadas Apícolas en Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México. 14:28. 2016

Quezada EJJG. Estructura Social. Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (*Hymenoptera: meliponini*). Universidad Autónoma de Yucatán 53-59. 2005

Roubik DW. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press. Estados Unidos. 514p. 1989

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de la Miel. SENASICA-SAGARPA. 2ª edición. 124p. 2009

Manual de producción de abejas meliponas *Melipona beecheii* en el Parque Xcaret
Aldo Guerra Aranda, Xcaret, 2018



© ALDO GUERRA ARANDA

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA. Resumen nacional del cierre de la producción pecuaria 2016. SIAP-SAGARPA [Citado Agosto 2016]. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-estatal-pecuario/>

Villanueva-Gutiérrez R, Buchmann S, James DA, Roubik D. Crianza y Manejo de la Abeja Xunancan en la Península de Yucatán. El Colegio de la Frontera Sur. 35p. 2005

Villanueva-Gutiérrez R. Guía de Crianza de las Melipona *beecheii*. Fundación Melipona Maya. CONABIO, El Colegio de la Frontera Sur. 28p. 2016