



Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies

*Noemi Arnold, Raquel Zepeda,
Marco Vásquez Dávila y Miriam Aldasoro Maya*



Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México

con catálogo de especies

*Noemi Arnold, Raquel Zepeda,
Marco Vásquez Dávila y Miriam Aldasoro Maya*

EE / 638.1097274

A2

Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México: con catálogo de especies / Noemi Arnold, Raquel Zepeda, Marco Vásquez Dávila y Miriam Aldasoro Maya.- San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur : Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Rémy Benoit Marie Vandame, 2018.

147, 46 p. : fotografías, ilustraciones, mapas, retratos.

e-ISBN: 978-607-8429-53-0

Bibliografía (p. 122-135) / Glosario (p. 117-121)

1. Abejas sin aguijón, 2. Biología animal, 3. Meliponicultura, 4. Oaxaca (México), I. Arnold, Noemi (autor), II. Zepeda, Raquel (autor), III. Vásquez Dávila, Marco Antonio (autor), IV. Aldasoro Maya, Elda Miriam (autor)

Diseño: Gabriela Esqueda; Corrección de estilo: Ma. Luisa Santillán, Marco Antonio Vásquez
Fotografía de portada *Scaptotrigona pectoralis* de Diana Caballero

Primera edición, 2018

Los contenidos de esta obra fueron sometidos a un proceso de evaluación externa de acuerdo con la normatividad del Comité Editorial de El Colegio de la Frontera Sur.

DR © El Colegio de la Frontera Sur

www.ecosur.mx

Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n

Barrio de María Auxiliadora, CP 29290

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas

D.R. © Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

www.conabio.gob.mx • www.biodiversidad.gob.mx

Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal

Tlalpan, 14010 Ciudad de México

D.R. © Rémy Benoit Marie Vandame

Esta obra fue financiada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para el proyecto NE011: "Bases ecológicas y sociales para la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca, México". Los contenidos de los artículos son responsabilidad de los autores y no de CONABIO. Se autoriza la reproducción del contenido de esta obra para cuestiones de divulgación o didácticas, siempre y cuando no tengan fines de lucro y se cite la fuente. Para cualquier otro propósito se requiere el permiso de los editores.

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

ÍNDICE

Introducción	5
1. Biología de las abejas sin aguijón	10
1.1 Características generales de las abejas	11
1.2 Características de las abejas sin aguijón	18
2. El cultivo de las abejas sin aguijón: la meliponicultura	33
2.1. Antecedentes del manejo de las abejas sin aguijón en América	35
2.2 El manejo contemporáneo de las abejas sin aguijón	47
3. Los productos de la colmena: miel, cerumen, polen y propóleo	50
3.1 Miel	51
3.2 Cera o cerumen	55
3.3 Polen	58
3.4 Propóleo	58
4. La meliponicultura en Oaxaca	61
4.1. Antecedentes	62
4.2. La meliponicultura actual en Oaxaca	64
5. Conservación de las abejas sin aguijón	94
5.1. La disminución de las abejas	95
5.2 Propuestas para una meliponicultura que sea parte de las soluciones	104
Consideraciones finales	116
Glosario	117
Bibliografía	122
La pequeña Cuzamil	139



INTRODUCCIÓN

Marco A. Vásquez Dávila

Nuestras abejas nativas

Las abejas aman las flores y a los humanos nos seduce su miel. Cuando los hablantes del idioma castellano queremos referirnos a esos carismáticos insectos sociales que producen miel y cera, empleamos el término abeja. Los entomólogos (científicos especializados en el estudio de los insectos) las llaman antófilos (del latín *anthophilus*) que significa “los que aman las flores”. Por ello, desde tiempos muy antiguos se conformó una red entre las personas, las abejas y las plantas con flores.

Existen muchos tipos de abejas en el mundo, en el continente americano y en México en particular. Dentro de la República Mexicana, el sureño estado de Oaxaca resalta por su diversidad biológica, cultural y agroecológica.

¿Cuáles son y en dónde habitan las abejas sin aguijón (o meliponinos) de Oaxaca? ¿Cómo es la relación del humano con las abejas nativas en este territorio? ¿Cuál es la problemática y las alternativas para la conservación de estos útiles insectos? Éstas y otras preguntas se responden en este pequeño y contundente libro.

Antes de abordar cada uno de los tópicos mencionados sobre los meliponinos de Oaxaca, se requiere conocer el contexto (su biología, los productos que la especie humana obtiene de ellos y aspectos generales de su manejo).

El libro se compone de siete capítulos (incluyendo esta breve introducción) y dos anexos que se reseñan someramente a continuación. En el capítulo 1, Noemi Arnold describe las características biológicas tanto de las abejas en general como las de los meliponinos.

En el capítulo 2, Raquel Zepeda y Noemi Arnold reseñan el cultivo de las abejas sin aguijón, enfatizando en la meliponicultura en México. Asimismo, en el capítulo 3 Raquel Zepeda explica la importancia y uso de los productos de la colmena (la miel, cera y propóleos) de este tipo de abejas nativas.

El capítulo 4 es un enjambre de ricos datos sobre las abejas nativas de Oaxaca, con abundante y novedosa información etnográfica sobre su uso y manejo por parte de los grupos étnicos y campesinos del estado. De esta manera, con su trabajo, Noemi Arnold y Miriam Aldasoro propician el intercambio de saberes y conocimientos entre meliponicultores, comunidades, instituciones e investigadores.

La problemática que enfrentan las abejas sin aguijón de Oaxaca y algunas propuestas para su conservación es el tema que Noemi Arnold, Raquel Zepeda y Marco Vásquez desarrollan en el capítulo 5.

El libro se complementa con dos anexos. El primero es el catálogo de las especies de las abejas sin aguijón de Oaxaca. Resultado de su minucioso estudio, Noemi Arnold nos enseña cómo Oaxaca es un estado sumamente rico en estos organismos, pues en él viven 35 de las 46 especies registradas a nivel nacional. La autora ofrece detalles inéditos sobre cómo son, en dónde se han encontrado y si es posible cultivarlas, lo que facilita a las y los lectores el aprendizaje y valoración de este recurso ancestral.

Finaliza este trabajo colectivo con un hermoso relato surgido de la imaginación de Raquel Zepeda y Alejandro Beltrán, inspirado por las abejas sin aguijón y que se dirige principalmente a los niños y jóvenes. Su deliberada inclusión como el colofón de este libro tiene la finalidad de motivar a ese estrato de la población que representa la esperanza para la conservación biocultural del legado de nuestras abejas nativas.

Ello se puede lograr por medio de su adecuado conocimiento y justa valoración, pero sobre todo del respeto que va de la mano con su aprovechamiento sustentable.

El interés de los autores de este libro es que pueda ser leído y comprendido por una amplia gama de personas, independientemente de su grado de escolaridad. En este sentido, quisimos escribirlo tratando de emplear un lenguaje coloquial, evitando el uso constante de tecnicismos, propio de la escritura de las y los investigadores cuando se dirigen a sus colegas especialistas en su campo de estudio.

Pero ¿quiénes escribieron los diferentes capítulos de este libro?

Noemi Arnold nació en Suiza, es bióloga y maestra en ciencias, especialista en las abejas sin aguijón y promotora y autora líder de esta publicación. Su tesis de doctorado, en el CIIDIR Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional, trata sobre el cultivo de las abejas sin aguijón en Oaxaca y su distribución en México.



Raquel Zepeda es educadora comunitaria, realizó la carrera de Lengua y Letras Hispánicas en la UNAM, cursa la maestría en prácticas narrativas en la Universidad Campesina Indígena en Red (UCIRED) y es experta en meliponicultura y en la enseñanza de ésta mediante cursos a campesinos y campesinas que impulsa la asociación civil denominada INANA A.C., con sede en Xalapa, Veracruz.



Miriam Aldasoro Maya ha desarrollado su carrera como etnobióloga trabajando con diversos grupos nativos de México (y de otras partes del mundo) sobre todo en los campos de la Etnoentomología y Etnomicología. Labora en el Colegio de la Frontera Sur, en su sede en Villahermosa, Tabasco, en donde realiza investigación en acción participativa con meliponicultores de la región de La Chontalpa.



Marco Vásquez Dávila es un etnoecólogo oaxaqueño que como profesor e investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca trabaja con grupos étnicos del sur de México. Conoció (a finales de los ochentas del siglo pasado) a las abejas nativas de los yoko yinikob de Tabasco y desde entonces las admira y sigue.



1



BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

Noemi Arnold

Biología de las abejas sin aguijón

En la primera parte de este capítulo se describen los rasgos de las abejas en general y luego se aprenderá sobre la vida de las abejas sin aguijón.

1.1 Características generales de las abejas

Aquí veremos cómo podemos diferenciar a una abeja de otros insectos y se enseña en dónde se ubican las siete familias de abejas de acuerdo con su agrupación científica. Asimismo, se muestran las diferencias entre abejas sociales y abejas solitarias y se esboza su alimentación.

¿Qué distingue a una abeja de otros insectos?

Las características más notables de una abeja son: un cuerpo robusto, pelos plumosos, dos pares de alas, partes bucales succionadoras, diseñadas para recolectar el néctar de las flores y estructuras especializadas para el acarreo de polen. Con estos rasgos se logra distinguir a las abejas de otros grupos de insectos, como las avispas y las moscas. Las avispas tienen un cuerpo más delgado (con una cintura más fina) y, en caso de presentar pelos, éstos son simples y no plumosos como los de las abejas. En el caso de las moscas, éstas tienen nada más un par de alas, mientras que las abejas tienen dos pares de alas (imagen1).



Imagen 1. Comparación entre abeja (a), avispa (b) y mosca (c).

La clasificación de las abejas

Para ubicar la posición de determinado organismo, los biólogos (personas especializadas en el estudio de los seres vivos) utilizan una clasificación jerárquica que consiste en agrupar a las especies en géneros y los géneros en familias, clases y reinos. Los términos especie y género se pueden comparar con el nombre y apellido de las personas. Cuando una familia es muy grande, existen categorías intermedias como subfamilia y tribu. En el caso de las abejas, existen alrededor de 20 mil especies a nivel mundial¹ que están agrupadas en siete familias. Una de éstas se llama Apidae y contiene a la subfamilia Apinae, en donde se ubican diferentes tribus, como la de las abejas sin aguijón (Meliponini), la de los abejorros (Bombini), la de las abejas melíferas (Apini), la de las abejas de las orquídeas (Euglossini) y otras que son menos conocidas. En la imagen 2 mostramos un esquema de esta clasificación.

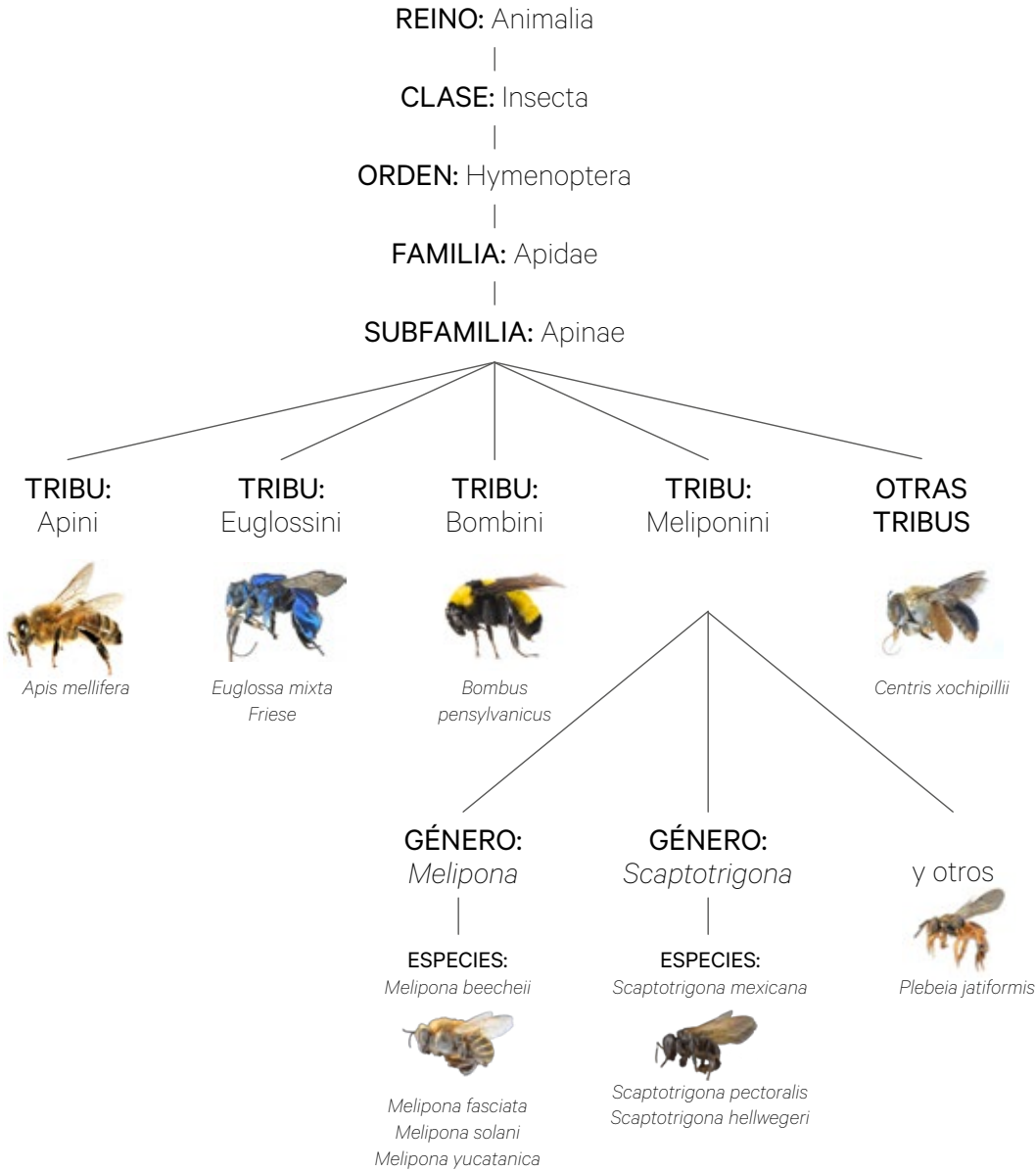
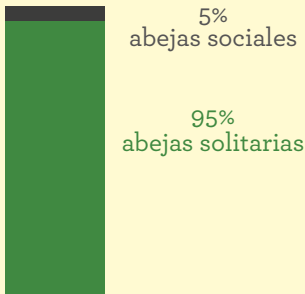


Imagen 2. Agrupación jerárquica de las abejas.



Abejas sociales y solitarias

Muchas personas piensan que todas las abejas son insectos que viven en colonias (abejas sociales); sin embargo, en realidad el 95% de las abejas viven solas (abejas solitarias) y sólo el 5% son sociales.

Las hembras de las abejas solitarias construyen

sus propios nidos sin la cooperación de otras hembras. Sus nidos son normalmente pequeños, con pocas celdas para cría y no almacenan miel. Cada madre realiza todas las actividades relacionadas con su nido: construcción y mantenimiento, poner huevos y proveer alimento a la cría. La vida de ella y del nido es corta, dura de semanas a pocos meses. Entre las abejas sociales destacan dos grupos: las que son primitivamente sociales (como los abejorros) y las altamente sociales, como las abejas melíferas (género *Apis*) y las abejas sin aguijón. Sólo este último grupo (las que son altamente sociales) forma colonias permanentes en donde almacenan miel y polen en grandes cantidades. En sus colonias podemos encontrar grupos de individuos que cumplen una función especializada (y a cada grupo se le ha llamado "casta") como la reina, muchas hembras trabajadoras (obreras) y unos pocos machos o zánganos (más información se proporciona más adelante, en este mismo capítulo). La reina y las obreras dependen unas de las otras: la reina no sobrevive sin que las obreras la alimenten y las obreras no pueden formar por sí mismas una colonia viable sin el trabajo de la reina debido a que ellas no se pueden aparear y, por lo tanto, no pueden producir cría obrera¹.

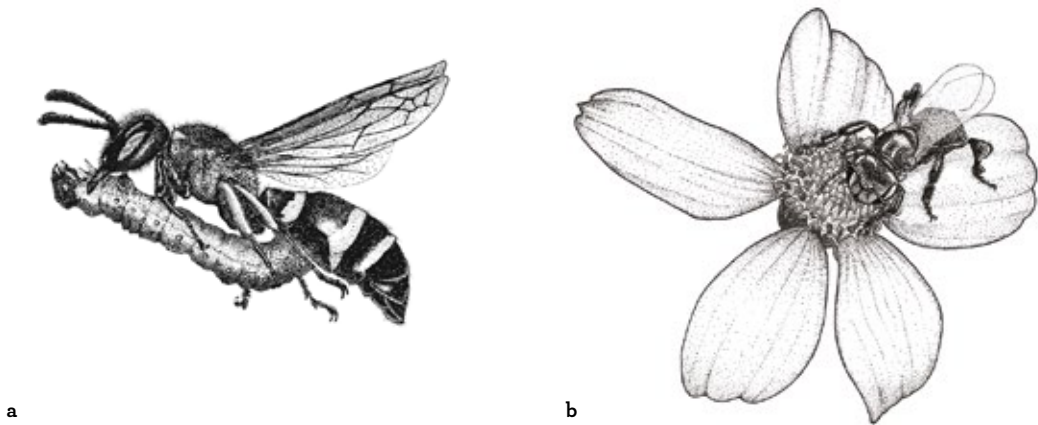


Imagen 3. Comparación de alimentación entre avispas y abejas: a) una avispa comiendo una oruga, b) una abeja visitando una flor para acarrear néctar y polen.

¿Qué come una abeja?

Al contrario de las avispas, especies carnívoras que se alimentan principalmente de insectos y arañas, casi todas las abejas son vegetarianas, consumen polen y néctar de las plantas (imagen 3).

Además de ser una fuente importante de proteínas, el polen contiene carbohidratos, enzimas, vitaminas y minerales. Como este alimento es muy importante para las abejas, ellas han desarrollado diferentes adaptaciones físicas para recolectarlo (descritas más adelante). El néctar es la principal fuente de carbohidratos, es decir, de energía, en la dieta de las abejas. En su estómago, las abejas sociales transforman el néctar en miel (capítulo 3), la cual almacenan en las celdas o pots dentro del nido. Las abejas emplean la miel almacenada cuando hay escasez de alimentos, es decir, en la temporada de poca floración¹.

Todas las abejas necesitan agua, en especial las que viven en colonias (abejas sociales). El agua se emplea como alimento y para regular la temperatura de la colmena².

Estructuras para el acarreo de polen: pelo, escopa y corbícula

Todas las abejas tienen pelos plumosos, algunas especies tienen más y otras presentan menos, de manera que casi no se ven. Al visitar una flor, el polen se queda pegado en estos pelos, lo que facilita a las abejas la recolección del polen (imagen 4).

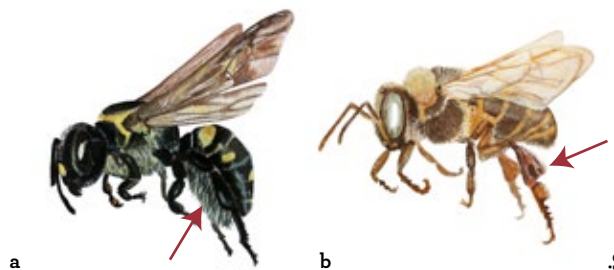
Aparte de los pelos existen otras estructuras específicas para la recolección del polen: la escopa y la corbícula (imagen 5). La **escopa** consiste en una zona velluda ubicada en las patas posteriores (imagen 6a) o en la parte ventral del abdomen. La **corbícula** o canasta de polen es una concavidad pulida en la pata posterior, rodeada de pelos (imagen 5b y 6b).

Imagen 4. El polen se queda pegado a los pelos que cubren el cuerpo de la abeja.



Foto: Diana Caballero

Imagen 5. a) abejas con escopa (en abdomen) y b) abeja con corbícula.



Ilus: Martha Isáis



Ilus : Diego Contreras

Imagen 6. Comparación de pata posterior de abejas: a) con escopa y b) con corbícula.

La escopa y la corbícula tienen la misma función, pero esta última es más especializada y sólo algunos grupos de abejas la han desarrollado, como las abejas melíferas, los abejorros, las abejas de las orquídeas y las abejas sin aguijón. Algunas especies, que carecen de escopa o corbícula, transportan polen en el buche melario que es el estómago de las abejas.

1.2 Características de las abejas sin aguijón

En los siguientes párrafos se verá en dónde se encuentran las abejas sin aguijón (también llamados meliponinos o Meliponini), la diversidad de estas abejas en México, la organización de su colonia y la arquitectura del nido, para finalizar con la importancia de los meliponinos.

¿En dónde viven las abejas sin aguijón?

Como podemos observar en la imagen 7, los meliponinos se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales de América, África, Asia y Australia³. En el continente americano, las abejas sin aguijón se distribuyen desde México hasta Argentina. En este continente existe la mayor diversidad de meliponinos, con más de 400 especies descritas, mientras que en la región indo-australiana se reportan cerca de 90 especies y en África casi 30⁴.

En América (y por lo tanto en México) las únicas abejas sociales nativas que nos pueden proporcionar miel son las abejas sin aguijón. La abeja melífera y su variedad africana, de las cuales generalmente tomamos su miel, son originarias de Europa, África y Asia, y fueron introducidas al continente americano (imagen 7).

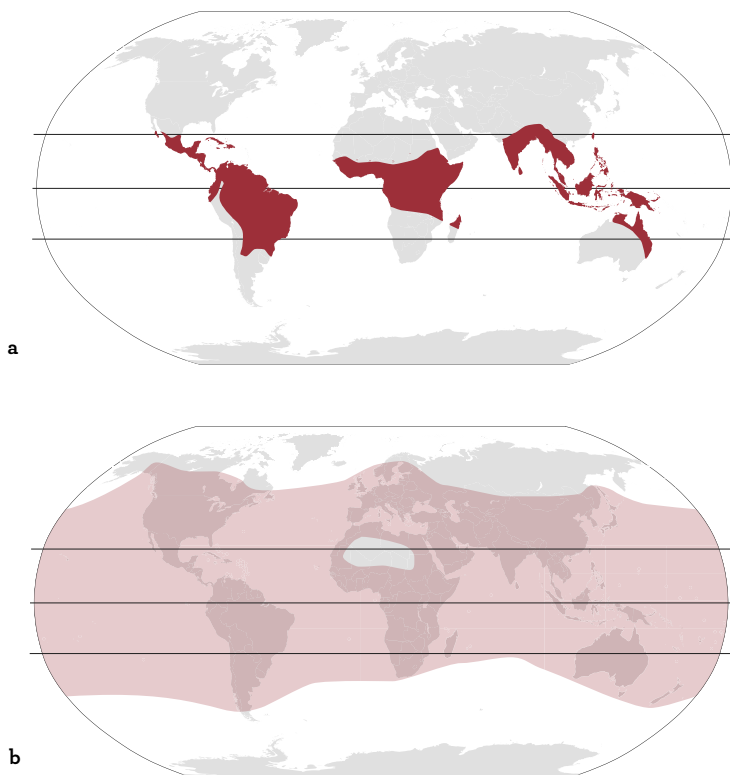


Imagen 7. a) Áreas de distribución de las abejas sin aguijón³ y b) Distribución de *Apis mellifera*. Las líneas horizontales representan el Trópico de Cáncer, el Ecuador y el Trópico de Capricornio.

Diversidad de las abejas sin aguijón en México

En México se reportan 46 especies de abejas sin aguijón^{5,6} agrupadas en 16 géneros. Los estados que tienen mayor número de especies son: Oaxaca, Chiapas, Veracruz, y Quintana Roo^{5,7,8}. En la tabla 1 se muestran los registros de abejas nativas por entidad federativa.

Tabla 1. Número de especies de abejas sin aguijón por estados en México^{6, 8}

Estado	Núm. de especies de Meliponini	% de las 46 especies de México
Oaxaca	35	76.1
Chiapas	34	73.9
Veracruz	24	52.2
Quintana Roo	19	41.3
Tabasco	16	34.8
Yucatán	13	28.3
Guerrero	12	26.1
Puebla	12	26.1
Jalisco	11	23.9
Campeche	11	23.9
Michoacán	10	21.7
San Luis Potosí	10	21.7
Morelos	9	19.6
Colima	9	19.6
Nayarit	8	17.4
Estado de México	5	10.9
Sinaloa	5	10.9
Hidalgo	5	10.9
Querétaro	3	6.5
Tamaulipas	3	6.5
Durango	3	6.5
Sonora	1	2.2
Zacatecas	1	2.2
Ciudad de México	1	2.2
Chihuahua	1	2.2
Nuevo León	1	2.2
Tlaxcala	0	0.0
Baja California	0	0.0
Coahuila	0	0.0
Aguascalientes	0	0.0
Guanajuato	0	0.0

Organización de la colonia

Las abejas sin aguijón viven en colonias que varían desde algunos centenares de individuos hasta más de 100,000 obreras dependiendo de la especie¹. Estas colonias, como ya se mencionó, son altamente sociales como las de las abejas melíferas. Esto significa que viven en colonias permanentes y tienen tres grupos de individuos (reinas, obreras y machos) bien diferenciados, tanto morfológicamente como en cuanto a su comportamiento y tareas¹.

Grupos de individuos de la colonia

Reina (imagen 9): Las abejas sin aguijón tienen una reina fecundada, al igual que la abeja melífera (*Apis mellifera*), pero al contrario de ésta tienen varias reinas vírgenes. El número de éstas varía de especie a especie. Especialmente la reina fecundada es más grande que el resto de los individuos, lo que se nota principalmente en su abdomen voluminoso. Ella es la única abeja en la colonia que puede poner huevos fertilizados (imagen 8), los cuales dan origen a hembras (obreras) y huevos no fertilizados que dan origen a machos (zánganos). Para que un huevo se convierta en una abeja reina, las larvas de las abejas sin aguijón (excepto las del género *Melipona*) reciben una cantidad mayor de alimento en comparación con las larvas que se conviertan en obreras o zánganos. En el caso de las abejas del género *Melipona* son los factores genéticos los que determinan si una larva se desarrolla como abeja reina, obrera o zángano⁹. En ocasiones, también las obreras pueden poner huevos, pero de éstos sólo saldrán zánganos debido a que una obrera no se aparea con un macho, así que estos huevos no serán fertilizados.



Foto: Diana Caballero

Imagen 8: Huevo recién puesto en una celda de cría.



Foto: Diana Caballero

Imagen 9. Foto de reina de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona mexicana*.

Las **obreras** son las encargadas del mantenimiento de la colonia y tienen tareas como: forrajeo, limpieza, defensa del nido y alimentación de las larvas.

Los **zánganos**, cuya función principal es aparearse con las reinas para formar otras colonias, en ocasiones también ayudan en la regulación de la colmena².

Reproducción

La reproducción de una colonia es su división en dos colonias. En la abeja melífera (*Apis mellifera*) esta división sucede mediante un enjambre, el cual está constituido por la mitad de las abejas de la colonia y la reina adulta. El enjambre abandona la colmena para buscar otro nido. En la colonia restante se queda una reina joven apenas fecundada, con la otra mitad de las obreras. La partida del enjambre es instantánea y una vez que la colonia hija parte de la colmena madre, ya no hay ningún contacto o interacción entre las dos colmenas (imagen 10a)¹.

En comparación, la división natural de las colonias de abejas sin aguijón es mucho más lenta, tardan dos meses hasta que las dos colonias resultantes sean independientes. La reina adulta en las abejas sin aguijón es muy voluminosa y sus alas están atrofiadas de tal manera que ya no puede volar (imagen 9). Eso significa que en una división de colonias en las abejas sin aguijón la reina adulta no se va a ir (no como en las abejas melíferas), sino es la reina virgen la que parte de la colonia madre para formar una nueva colonia, la colonia hija (imagen 10b) ^{3, 10–12}.

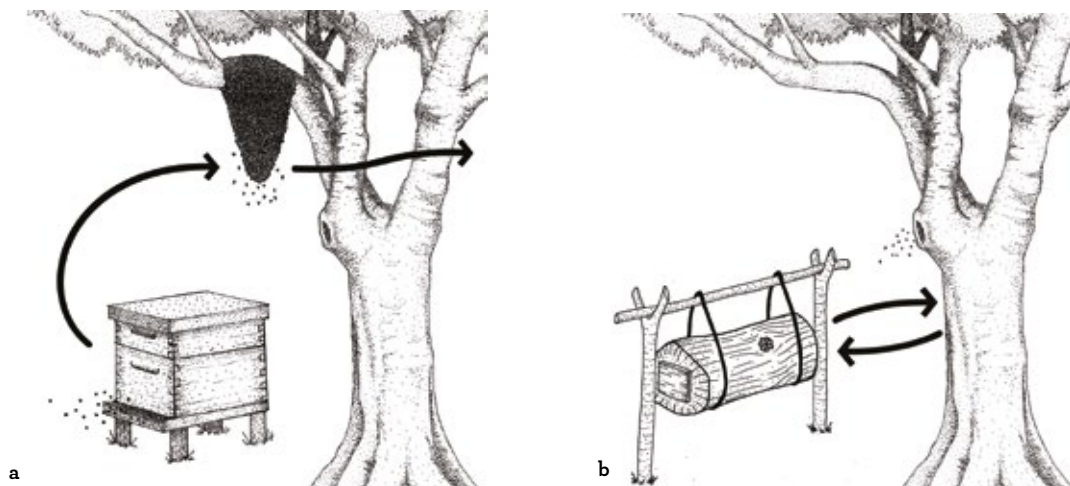


Imagen 10: Comparación de división de colmena entre a) *Apis mellifera* y b) abejas sin aguijón.

Antes de que suceda la partida de la reina virgen, las obreras buscan un lugar adecuado para construir un nuevo nido. Al encontrarlo, lo aprovisionan con miel y cerumen (mezcla de cera y resina, véase el capítulo 3) y empiezan a acondicionar su nuevo hogar. Cuando está suficientemente preparado, una reina virgen hace su vuelo de copulación con machos de otras colonias cercanas y es llevada por un grupo de obreras a habitar el nuevo nido, formando así una colonia nueva e independiente.

Como vimos, la división en las abejas sin aguijón no es un incidente abrupto como lo es en las abejas melíferas, sino hay un contacto prolongado de aproximadamente dos meses, entre colonia madre y colonia hija.

Arquitectura del nido

La formación de nidos sirve a las abejas sin aguijón para albergar a su cría, para protegerse de los enemigos y del clima (lluvia, viento, calor y frío) y para almacenar el alimento que recogen de las plantas. Según la especie, las diferentes abejas sin aguijón construyen sus nidos en cavidades de árboles, en el suelo, dentro de termiteros y algunas especies construyen nidos aéreos que se sostienen entre ramas de árboles. Los nidos pueden ser expuestos, semi expuestos u ocultos en cavidades^{3,4,10} (imágenes 11-15).

Las diferentes partes del nido están construidas principalmente de cerumen, que es una mezcla de cera y resinas a la que las abejas agregan, a veces, arena o pequeñas piedras, hojas secas, fibras o excremento de animales, para darle una mayor resistencia, principalmente si son nidos expuestos.

El nido está constituido por las siguientes partes: la entrada (con o sin piquera), el batumen, el involucro, los panales de cría y los potes o cántaros en donde se almacenan la miel y el polen (imagen 16).

Cuando la **entrada al nido** tiene una **piquera**, esta pequeña plataforma está construida de diversas formas y materiales dependiendo de la especie. Las piqueras nos pueden ayudar en la identificación de la especie de abeja sin aguijón (ver el catálogo anexo). Las diferentes formas incluyen tubos proyectados, largos o cortos, tubos en forma de trompeta, con apertura ancha o angosta, con agregación de cera formando una estrella, agregaciones de otras formas o una entrada simple sin ninguna agregación. Pueden tener colores específicos (blanco, café, gris o negro) y ser de materiales como cerumen, a veces mezclado con barro y arena (imagen 17). La entrada de la colmena usualmente es controlada por una o varias abejas guardianas para evitar el ingreso de depredadores o enemigos.



Foto: Noemi Arnold



Foto: Noemi Arnold

Imagen 11. Nido oculto en cavidad de árbol y en cavidad de una pared (*Nannotrigona perilampoides*).



Foto: Noemi Arnold



Foto: Noemi Arnold

Imagen 12. Nido oculto en cavidad de suelo (*Trigona fulviventris*).

Imagen 13. Nido oculto dentro de un termitero (*Scaura argyrea*).



Foto: Noemi Arnold



Foto: Noemi Arnold

Imagen 14. Nido semiexpuesto en una pared (*Partamona bilineata*).

Imagen 15. Nido expuesto entre ramas de un árbol (*Trigona nigerrima*).

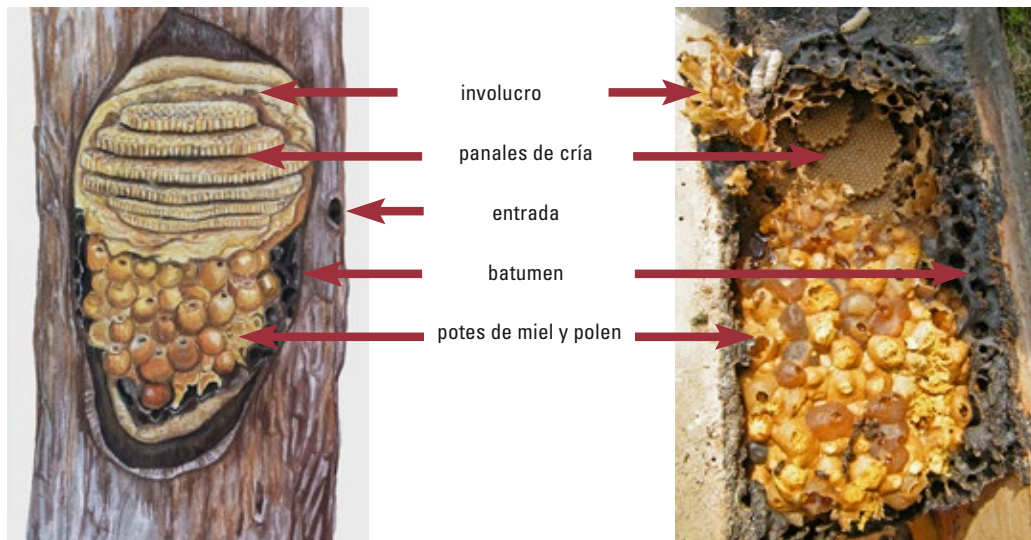


Imagen 16. Nido de abejas sin aguijón con entrada, batumen, involucro, panales de cría y pots (cántaros) de miel y polen.



Imagen 17. Piquerías de nidos de diferentes especies: a) en forma de trompetas, b) en forma de tubos, c) con agregación de cera, resinas, barro y otros materiales y d) piquera sin ornamento.

El **batumen** es una capa de material endurecida, negra o parda, que rodea el nido. Está hecho de una mezcla de cerumen con barro, arena e incluso fibras de plantas. Esta capa sirve para sellar grietas, delimitar y fijar el nido en la cavidad del árbol y ayuda a mantener estable la temperatura dentro del nido.

El **involucro** está constituido por una serie de láminas que envuelven a la cámara de cría. Su función principal es proteger a la cría y a la reina de enemigos, de cambios de temperatura y humedad (imagen 18). Siendo de cerumen puro es una estructura más blanda que el batumen.

Panales de cría. La mayoría de los meliponinos construyen sus celdas de cría formando discos horizontales o en espiral¹ que se denominan panales. El material que usan para esta construcción también es el cerumen. Los panales están dispuestos uno sobre otro y separados por pequeños pilares para que las abejas se desplacen entre ellos.

Las celdas son utilizadas una sola vez, cuando la nueva abeja emerge, la celda es destruida y el material es reciclado dentro de la colmena. Algunas especies de abejas sin aguijón, como *Frieseomelitta nigra* (conocida localmente como ala blanca), organizan los panales de cría en forma de racimos, en vez de discos horizontales.

En la imagen 19 se pueden comparar dos nidos de abejas sin aguijón: uno con los panales en forma de discos (1a) y otro con la cría en forma de racimos (1b), en comparación con el nido de la abeja melífera (2) que tiene celdas de cría y alimento en panales verticales.

Los **potes de almacenamiento**, también llamados ollitas o cántaros, son estructuras esféricas u ovaladas que sirven para almacenar polen y miel. Están contruidos con cerumen suave y se sitúan alrededor del involucro y la cámara de cría.



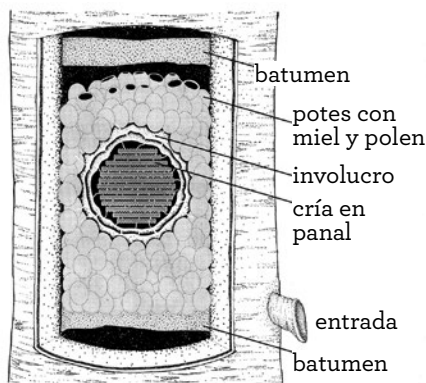
Foto: Noemí Arnold



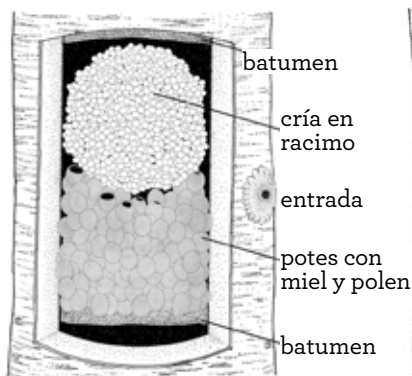
Foto: Noemí Arnold

Imagen 18. Capas de involucro que rodean la cámara de cría, a) en un nido de *Tetragona*, b) en un nido de *Tetragonisca*.

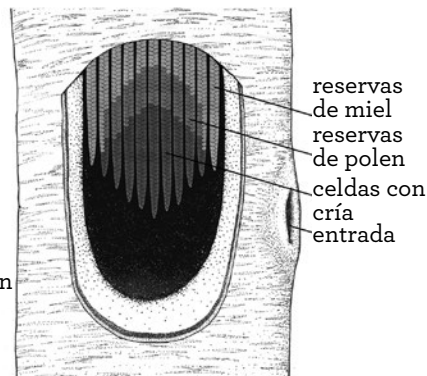
Ilus: Diego Contreras



1a



1b



2

Imagen 19. Tipos de arreglos de nidos en 1) abejas sin aguijón: a) con panales en forma de discos, b) la cría en forma de racimos y 2) en la abeja melífera.

¿Por qué son importantes las abejas sin aguijón?

Aunque los productos de las abejas son apreciados, el beneficio más importante que proporcionan es la polinización de la flora silvestre y de muchas especies vegetales cultivadas^{13, 14}. La polinización es importante porque a través de ella se reproducen muchas plantas.

La polinización es la transferencia de polen de la antera (parte masculina de flor) al estigma (parte femenina), ya sea de la misma flor o de flores de la misma especie. Con esta transferencia de polen ocurre la fertilización de la planta, posteriormente sigue la formación de semillas y frutos que dan a su vez nuevas plantas o son alimento para nosotros los humanos y otros animales (imagen 20). Con la polinización se benefician mutuamente la planta y la abeja. La planta logra su reproducción y las abejas son recompensadas con néctar y polen¹⁵.

En general, el viento y las abejas son los polinizadores más importantes^{16,17} y en menor porcentaje las mariposas, los colibríes y los murciélagos. Un tercio de los alimentos consumidos por los humanos dependen de la polinización animal, pues polinizan muchos cultivos agrícolas (imagen 21)¹⁸.

Por lo tanto, si no tuviéramos abejas nuestra cantidad y diversidad de alimentos se vería muy reducida, como se puede observar en la imagen 22.

Las abejas están estrechamente relacionadas con la seguridad alimentaria de la especie humana y con el equilibrio ecológico, y a través de la polinización garantizan la diversidad de plantas necesaria para la existencia del conjunto de animales¹⁷⁻²⁰.

1. El polen de la flor se queda pegado en el pelaje de la abeja, cuando ésta visita la flor para tomar néctar o acarrear polen



2. La abeja vuela a otra planta del mismo tipo



3. El polen, de la otra planta, que se ha quedado pegado a la abeja se pega al estigma de esta nueva flor

Ilus: Martha Isáis

Imagen 20. Polinización de una flor por una abeja.



Foto: Diana Caballero

Imagen 21. *Trigona fulviventris* visitando una flor de limón.



Imagen 22. Un desayuno a) con polinización b) sin polinización

Las abejas sin aguijón son consideradas como los polinizadores de mayor importancia en los trópicos^{4, 14, 21–23} por las siguientes razones:

1. Son las abejas nativas más comunes¹.
2. Debido a la gran gama de su tamaño, que va de 1.8 a 13.5 mm¹ y la capacidad de polinizar por vibración de algunas de las especies (conocida como polinización tipo buzz, por el sonido que se produce), las abejas sin aguijón logran polinizar una mayor diversidad de flores, ya que en los trópicos existen flores de diferentes tamaños y formas, así como flores que necesitan la polinización por vibración^{2, 4}.
3. Las abejas sin aguijón son importantes polinizadoras tanto de la flora silvestre^{18, 23, 24} como de cultivos como el café, aguacate, rambután, tomate, alfalfa, calabaza, fresa y chile habanero, entre otros^{14, 21, 23, 26}.
4. Tienen una alta capacidad de reclutamiento de individuos de la colmena para el pecoreo²⁷, además de la constancia en la visita de las flores²⁸, lo que permite una polinización eficiente de plantas cuyo periodo de floración es breve, como por ejemplo de la planta del café²².
5. Como no tienen aguijón, algunas especies de estas abejas se prestan para la polinización en invernaderos^{29, 30}.

2



EL CULTIVO DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN: LA MELIPONICULTURA

Raquel Zepeda, Noemi Arnold

El cultivo de las abejas sin aguijón: la meliponicultura

En el capítulo 1 hemos visto que las abejas sin aguijón están distribuidas en las áreas tropicales y subtropicales de América, África, Asia y Australia. Probablemente en todas estas áreas existe la cosecha de la miel de nidos silvestres (=caza de miel), ya sea por *mieleros* con experiencia o por personas que lo realizan de manera oportunista. En contraste, el cultivo de las abejas sin aguijón, denominado meliponicultura, no se presenta en toda la extensión de distribución de estas abejas. En África y Asia los meliponinos jugaron un rol menos importante en comparación con la abeja melífera (*Apis mellifera*), que ahí es nativa, dado que la producción de miel es más escasa. Existen referencias de meliponicultura en Indonesia, Vietnam, Sri Lanka, India y Nepal³¹. No se han encontrado vestigios de una meliponicultura antigua en África y en Australia, sin embargo, en ambos lugares se identifica una meliponicultura moderna con cajas, a partir de mediados y finales del siglo XX³¹.

La mayor abundancia, frecuencia, antigüedad y desarrollo de la meliponicultura se encuentra en América³¹, lo cual es el tema del siguiente apartado.

2.1. Antecedentes del manejo de las abejas sin aguijón en América

En el continente americano no existían las abejas melíferas (*Apis mellifera*) antes de haber sido introducidas por los europeos, por lo que las abejas sin aguijón eran la única fuente de cera y miel que se conocía. Si bien es posible que existiera la caza de miel de monte, la crianza de las abejas sin aguijón tiene y ha tenido una presencia importante; desde tiempos prehispánicos se pueden encontrar vestigios de meliponicultura en casi todo el continente, desde México y Centroamérica, hasta Brasil y Paraguay, en Sudamérica^{26, 31–40}.

El lugar en donde tuvo mayor arraigo y desarrollo fue en Mesoamérica, una región cultural del continente americano que comprende la mitad meridional de México, los territorios de Guatemala, El Salvador y Belice, así como el occidente de Honduras, Nicaragua y Costa Rica. En Mesoamérica, la relación entre la gente y las abejas sin aguijón ha tenido un valor importante en aspectos sociales, económicos y religiosos^{35, 41}. Desde tiempos antiguos, la miel y la cera sirvieron como medicina⁴² y como objetos de comercio y tributo^{31, 32, 43, 44}. También fueron utilizados en ceremonias y rituales, siendo que algunos pueblos integraron a las abejas sin aguijón a su cosmovisión. Las abejas sin aguijón eran concebidas como seres sagrados a los cuales el meliponicultor ofrecía su servicio, ya que representaban un vínculo a través del cual conectaban a su pueblo con la divinidad, siendo un elemento importante en su concepción de la realidad^{45, 46}. Al norte y al sur de Mesoamérica también existía la meliponicultura prehispánica, sin embargo, era menos común, con menos colmenas y menor integración en la vida y costumbres locales³¹.

Se cree que la meliponicultura tuvo su inicio en la península de Yucatán hace unos 2 a 3 mil años^{31,35}. El primer paso a la domesticación de algunas especies, fue probablemente el cuidado de nidos silvestres en el bosque, tal como se continúa haciendo en la actualidad en algunas regiones^{31,37,47}. El siguiente paso pudo ser el trasladar el nido más cerca a la casa, cortando el pedazo del árbol que contiene la colonia³⁷. Una etapa subsecuente fue el desarrollo de técnicas de manejo de las colonias y la fabricación de colmenas artificiales⁴⁸.

Aunque es muy común encontrar en los meliponarios colmenas de troncos originales (los troncos con nidos traídos del bosque) acomodados de manera horizontal, son muy diversas las diferentes colmenas artificiales creadas por los humanos para albergar a las abejas sin aguijón. Un ejemplo son los troncos ahuecados, característicos de la cultura maya de la península de Yucatán, donde reciben el nombre de jobón en la lengua maya. Aunque mucho menos frecuente, se tienen también registros antiguos de troncos ahuecados en Nayarit y Jalisco³⁷.

Otras colmenas artificiales se elaboran con contenedores naturales vacías como calabazas (Brasil) (imagen 23) o bambú (Asia tropical). Otras con palos envueltos en esteras (Oaxaca) (ver capítulo 4), o con diferentes contenedores de barro, como cilindros horizontales con ornamentos (Nayarit) (imagen 24), ollas de barro sencillas (varios estados) (imagen 25) o mancuernas, que son dos ollas de barro unidas por la boca (Sierra Norte de Puebla) (imagen 26)^{31, 37}.

En tiempos recientes, se desarrollaron distintos diseños de cajas de madera para el alojamiento de las abejas sin aguijón (imagen 27), como las cajas comunes, con diferentes compartimentos, verticales y horizontales⁵⁰.

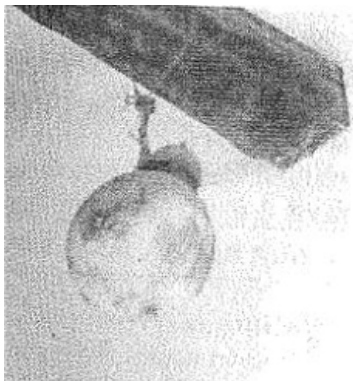


Imagen 23. Colmena en una calabaza colgada de una viga en una casa en Brasil, 1973 (E. Crane, 1999³¹, pág. 299).

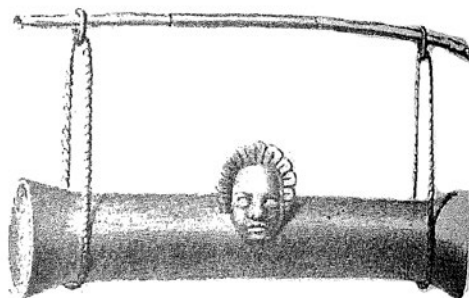


Imagen 24. Colmena de barro con una piquera ornamentada, la cual se cuelga afuera de las casas en Tepic, México (Jean Pierre Huber, 1839, en Crane, 1999³¹, pág. 296).



Foto: Thomas Gruber

Imagen 25. Colonias de abejas sin aguijón en ollas de barro sencillas en un meliponario en Papantla.



Foto: Noemi Arnold

Imagen 26. Colonias de abejas sin aguijón en mancuernas.



Imagen 27. Colonias en cajas de madera con diferentes adaptaciones y diseños: a) cajas horizontales sencillas, b) cajas horizontales con compartimientos,

Fotos: Noemi Arnold



© Foto: Carlos Vargas



Foto: Juan Pale



©



©



©



©

c) cajas verticales con compartimientos y otras adaptaciones, d) jobón con compartimientos, e) caja adaptada encima de un tronco con colmena.

En la mayoría de los casos las colmenas se colocaban a los lados de las casas, o abajo del techo de la casa. Sin embargo, también se elaboraron techados con la finalidad exclusiva de proteger a las colmenas de la intemperie. Estas construcciones especiales, llamadas casas de abejas (imagen 28), se realizaron y siguen elaborándose principalmente en la península de Yucatán. También entre los mixtecos de Oaxaca³⁷ (ver capítulo 4) y los huastecos del norte de Veracruz³⁵ se tienen registros de casas de abejas, aunque en menor escala.

Especialmente los mayas desarrollaron ampliamente la meliponicultura, llegando a conformar extensos meliponarios de hasta 500 colmenas^{34, 51}. Mucho de lo que sabemos actualmente acerca de la meliponicultura de los antiguos mayas es gracias a los códices escritos por ellos, principalmente el código Madrid o Tro-Cortesiano, que es considerado como el de contenido más rico y variado, ya que incluye información sobre aspectos mitológicos y calendáricos, así como sobre la vida doméstica, religiosa y civil, la agricultura, usos de las plantas, plagas, música, caza, cerámica y ceremonias. En este código se encuentra una sección claramente dedicada a las abejas sin aguijón, específicamente a la especie llamada *Colel cab* (*Melipona becheeii*). En 10 de sus 112 páginas se narran actividades de cosecha y manejo, señalando las deidades relacionadas con las abejas y su crianza. En dichas páginas existen cerca de medio centenar de imágenes de la abeja sin aguijón *Melipona becheeii*⁵²⁻⁵⁴ (imagen 29).

López Maldonado⁵⁵ descifró la sección del código relacionada con la crianza de abejas. Gracias a este trabajo hoy sabemos que contienen narrativas sobre: 1) la construcción y el mantenimiento de las colmenas en los *jobones*, que como hemos mencionado son troncos ahuecados con tapas a los lados, así como la construcción que protegía a las colmenas de la intemperie, la *nail kab* (casa de las abejas),



Foto: Felipe Martínez López



Foto: Jorge González Acéréto

Imagen 28. Casa de abejas.



Imagen 29. Fragmentos del Códice Tro-Cortesiano referentes a actividades prehispánicas relacionadas con abejas sin aguijón en la zona maya (imagen empleada con la autorización del Museo de América de Madrid, España).

2) la cosecha, 3) el intercambio de material genético silvestre para evitar la endogamia, 4) los procesos biológicos de pecoreo, procesamiento y provisión de la comida recolectada, digestión, construcción de celdas, la ovoposición, eclosión y desarrollo de las etapas de la vida juvenil y adulta, 5) sus enemigos naturales, 6) la organización social de los insectos que incluye la división de trabajo interno y 7) la distribución geográfica de los meliponarios.

En palabras de López Maldonado: “Los resultados obtenidos en la decodificación o traducción de esta sección demuestran la grandeza y el avance logrado por esta civilización en la meliponicultura”⁵⁵.

Lamentablemente no en todos los pueblos que desarrollaron la crianza de las abejas sin aguijón existe un legado escrito para saber más sobre su experiencia; aunque muchas de estas herencias se mantienen en la memoria y en las prácticas vigentes de los pueblos originarios. Por ejemplo, en el estado de Tabasco, estudios sobre la memoria biocultural del pueblo chontal (o yoko tan’ob) sugieren que este grupo étnico resguarda un conocimiento ancestral de su relación con las abejas sin aguijón⁵⁶. En el México de hoy se trabaja en la meliponicultura con alrededor de 19 de las 46 especies de abejas sin aguijón que existen en el país. Esta cantidad es alta comparada con la de otros países que incluso tienen un mayor número de especies^{6, 41, 57–59}. Una lista con la localización de las diferentes especies manejadas se puede encontrar en el trabajo de Reyes-González *et al.*, 2016⁶⁰.

En el siguiente mapa y las tablas correspondientes, presentamos los registros de meliponicultura antigua precolombina, así como registros de algunas de las iniciativas contemporáneas de la crianza de las abejas sin aguijón (imagen 30), a sabiendas de que no son las únicas y que es sólo una muestra de lo que sucede en la actualidad en el campo de la meliponicultura.

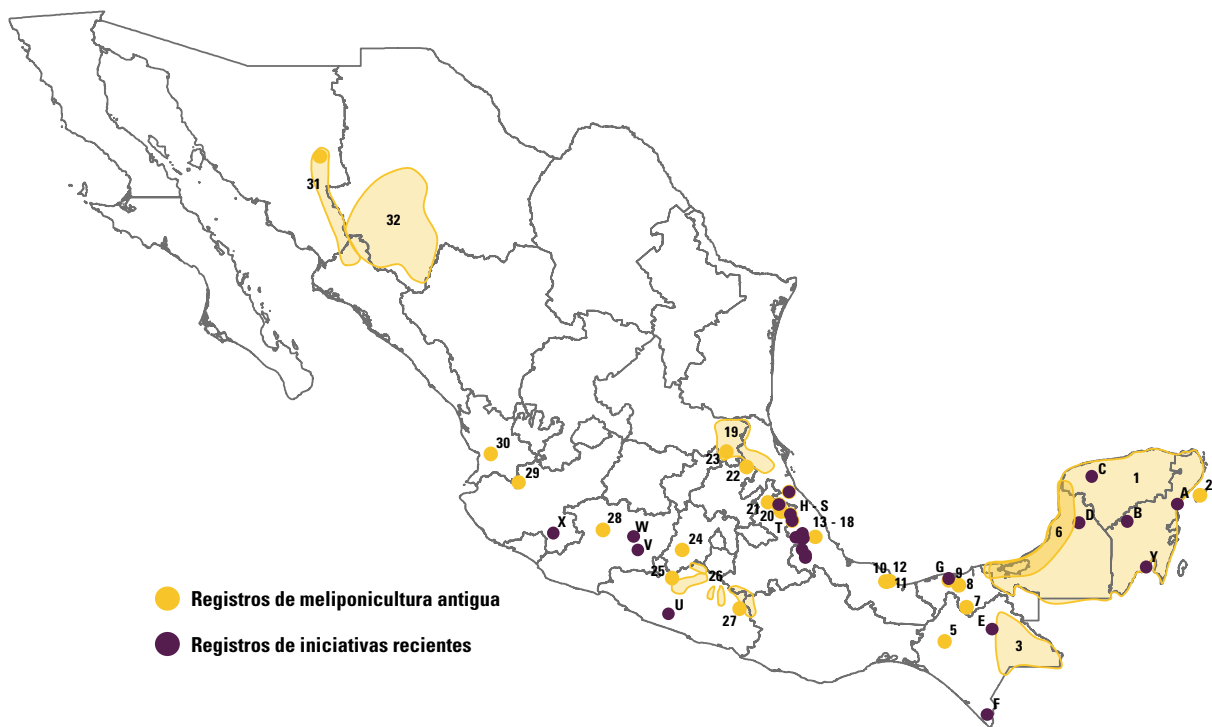


Imagen 30. Localización de registros de meliponicultura antigua e iniciativas recientes del cultivo de abejas sin aguijón en México (excepto del estado de Oaxaca).

Tabla 2. Referencias de los registros de **meliponicultura antigua** en México.

Núm	Municipio/Región	Estado	Etnia	Referencia
1	Yucatán, Península	Yucatán, Quintana Roo, Campeche	maya	González Acereto y Medellín Morales, 1991; Kent, 1984; Labougle y Zozaya, 1986 ³⁴ , 35, 51
2	Isla de Cozumel	Quintana Roo		Dixon, 1987 ³²
3	Este de Chiapas	Chiapas		Kent, 1984 ³⁵
5	Ocozocoautla	Chiapas	zoque de Chiapas	Kent, 1984 ³⁵
6	Golfo de Campeche	Tabasco		Crane, 1999; Schwarz, 1948 ^{31,39}
7	Tacoalpa	Tabasco	choles	Cano Contreras <i>et al.</i> , 2013 ⁶¹
8	Nacajuca	Tabasco	chontales	Vásquez Dávila y Solís, 1991 ⁶²

Núm	Municipio/Región	Estado	Etnia	Referencia
9	Comalcalco	Tabasco		E.M. Aldasoro Maya (ECOSUR, Tabasco), comunicación personal, septiembre 2017
10	Tatahuicapan de Juárez	Veracruz	popoluca	Foster 1942 ³³
11	Mecayapan	Veracruz	popoluca	Foster 1942 ³³
12	Soteapan	Veracruz	popoluca	Foster 1942 ³³
13	Emiliano Zapata	Veracruz		Carmona González, 2010 ⁶³
14	Atzalan	Veracruz		Ruiz de la Merced <i>et al.</i> , 2016 ⁶⁴
15	Papantla	Veracruz		Patlán <i>et al.</i> , 2013 ⁶⁵
16	Zozocolco de Hidalgo	Veracruz		Carmona González, 2010 ⁶³
17	Coxquihui	Veracruz	totonaco	Francisco Santiago García, comunicación personal, agosto 2017
18	Coyutla	Veracruz		Carmona González, 2010 ⁶³
19	Huasteca	Veracruz	huasteca	Kent, 1984 ³⁵
20	Hueytamalco	Puebla		Felipe Hernández García, Sociedad cooperativa de meliponicultores, comunicación personal, agosto 2016
21	Cuetzalan del Progreso	Puebla		Padilla Vargas <i>et al.</i> , 2016; González Acereto y De Araujo Freitas, 2009; González Acereto <i>et al.</i> , 2011 ⁶⁶⁻⁶⁸
22	Huejutla de Reyes	Hidalgo		Darchen 1973 en Crane 1999 ³¹
23	Coxcatlán	San Luis Potosí		Manzo Gutiérrez 2012 ⁶⁹
24	Temascaltepec	México		Kent, 1984 ³⁵
25	Arcelia	Guerrero		Kent, 1984 ³⁵

Núm	Municipio/Región	Estado	Etnia	Referencia
26	Cuenca del Río Balsas	Guerrero		Dixon 1987, Hendrichs 1941, 1945-46 ^{32, 70, 71}
27	Tlapa de Comonfort	Guerrero		Dixon 1987, Hendrichs 1941, 1945-46 ^{32, 70, 71}
28	Uruapan	Michoacán	tarascan	Kent, 1984 ³⁵
29	Zacoalco de Torres	Jalisco		De Oviedo, 1550, en Nordenskiöld, 1929 ³⁷
30	Tepic	Nayarit		Captain Hall, 1824 en Crane, 1999 ³¹
31	Sahuaripa hasta norte de Sinaloa	Sonora, Sinaloa		Bennet, 1964 ⁷²
32	Tarahumara	Chihuahua	tarahumaras	Pennington, 1963 en Kent 1984 ³⁵

Tabla 3. Referencias de los registros de meliponicultura de **iniciativas recientes** del cultivo de abejas sin aguijón en México.

Nr.	Municipio/Región	Estado	Referencia
A	Tulum	Quintana Roo	Fundación Melipona Maya (http://www.meliponamaya.org)
B	José María Morelos	Quintana Roo	UIMQROO (http://www.uimqroo.edu.mx/programascurso/OPAE-21_Meliponicultura_.pdf)
C	Mérida	Yucatán	González Acereto y De Araujo, 2009 ⁶⁷
D	Hopelchén	Campeche	Grupo Kooel-kab (http://e-solidarias.mexicosocial.org/kooel-kab-s-de-r-l-ml/)
E	Chilón	Chiapas	R. Vandame (ECOSUR, Chiapas), comunicación personal, julio 2017
F	Tapachula	Chiapas	R. Vandame (ECOSUR, Chiapas), comunicación personal, julio 2017
G	Comalcalco	Tabasco	Aldasoro <i>et al.</i> , 2015 ⁷³

Nr.	Municipio/Región	Estado	Referencia
H	Córdoba	Veracruz	Diana Caballero, comunicación personal, enero 2017
I	Amatlán de los Reyes	Veracruz	Gisela Illescas, Vida A.C., comunicación personal, marzo 2016
J	Teocelo	Veracruz	Norma Alcántara, AUGÉ A.C., comunicación personal, febrero 2015
K	Cosautlán de Carvajal	Veracruz	Denisse García, Vida A.C., comunicación personal, marzo 2016
L	Coatepec	Veracruz	Raquel Zepeda, INANA A.C., comunicación personal, mayo 2014
M	Ixhuatlán del Café	Veracruz	Ernesto Illescas, Vida A.C., comunicación personal, agosto 2016
N	Xico	Veracruz	Angelica Sarmiento, comunicación personal, agosto 2016
O	Ixhuacán de los Reyes	Veracruz	Carlos Fuentes, comunicación personal, marzo 2014
P	Ayahualulco	Veracruz	Adrián Cesa, comunicación personal, marzo 2016
Q	Atzacan	Veracruz	Ruiz de la Merced <i>et al.</i> , 2016 ⁶⁴
R	Papantla	Veracruz	Patlán <i>et al.</i> , 2013 ⁶⁵
S	Coxquihui	Veracruz	Francisco Santiago García, comunicación personal, agosto 2017
T	Hueytamalco	Puebla	Felipe Hernández García, Sociedad cooperativa de meliponicultores, comunicación personal, agosto 2016
U	Sierra Atoyac de Álvarez	Guerrero	González Acereto 2012 ⁷⁴
V	Nocupétaro	Michoacán	Reyes González <i>et al.</i> , 2014 ⁷⁵
W	Madero	Michoacán	Reyes González <i>et al.</i> , 2014 ⁷⁵
X	Tecalitlán	Jalisco	J. O. Macías Macías (Universidad de Guadalajara), comunicación personal, agosto 2017
Y	Chetumal	Quintana Roo	Villanueva-Gutiérrez <i>et al.</i> , 2013 ¹⁶⁶

2.2 El manejo contemporáneo de las abejas sin aguijón

La meliponicultura sufrió un gran declive después de la introducción de las abejas melíferas y el cultivo de la caña de azúcar, asimismo se perdieron muchos conocimientos de esta actividad (ver capítulo 5); sin embargo, en los últimos años se observa que en varios estados de México (al igual que en otros países de Centro y Sudamérica) existe una tendencia hacia la recuperación y el fortalecimiento del legado cultural y los conocimientos tradicionales sobre la crianza de las abejas sin aguijón, a la par de emprendimientos e innovaciones contemporáneas. Se están haciendo esfuerzos notables en la difusión, la capacitación y el apoyo a este movimiento⁷⁶. Por su lado, los meliponicultores están experimentando de manera continua con prácticas tecnificadas que son la base para el impulso de la actividad. Desde hace más de una década, se ha estimulado la meliponicultura por parte de universidades, centros de investigación, académicos y organizaciones civiles. En la actualidad, varias especies de abejas sin aguijón son cultivadas por meliponicultores en los estados de la península (Yucatán, Campeche, Quintana Roo), la costa del Golfo de México (Tabasco y Veracruz), de la costa del Pacífico (Chiapas, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit y Oaxaca), Puebla y San Luis Potosí, como se puede apreciar en la imagen 30 (ver referencias en tabla 3).

A continuación, enlistaremos algunos ejemplos de iniciativas actuales sobre meliponicultura en los estados de Jalisco, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Puebla, San Luis Potosí, Michoacán y Oaxaca.

En Jalisco, en el CUCSUR (Centro Universitario de la Costa Sur) de la Universidad de Guadalajara se han realizado varios trabajos de investigación con meliponinos^{77, 78}.

En Veracruz, la Universidad Veracruzana, a través de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ha promovido la práctica de la meliponicultura⁷⁹. En 2015, en el municipio de Atzalan, se realizó la Primera Feria de la Miel Virgen impulsada por meliponicultores y el Instituto de Ecología A.C. (INECOL) que estimuló el intercambio de saberes y el desarrollo de estudios como el de fenología y calendario de floración en este mismo municipio⁶⁴. Con recursos del Fondo Golfo de México, INANA A.C. trabaja en educación ambiental y conservación a través de las abejas sin aguijón, con una Escuela de Meliponicultura y un encuentro anual de meliponicultores⁸⁰. En el municipio de Papantla, la Universidad Autónoma de Chapingo apoya el fortalecimiento de la meliponicultura a través de las escuelas campesinas⁶⁵.

En Tabasco, el Colegio de la Frontera Sur, A.C. (Ecosur) impulsa la meliponicultura desde el enfoque de saberes contemporáneos⁸¹.

En Chiapas, el Ecosur realizó el primer Diplomado “Abejas nativas: saber y prácticas en nuestros territorios”, en la Universidad de Bachajón (UBACH) e impulsó el desarrollo de grupos de meliponicultores de Soconusco^{82, 83}.

En Yucatán, la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) trabaja desde hace más de diez años con la enseñanza de la meliponicultura en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia⁸⁴. Recientemente se promueven procesos locales como la Escuela de Agricultura Ecológica U Yits Ka’an, que busca integrar la meliponicultura con la ecología, y la Fundación Melipona Maya o la Casa Xunancab, que promueven el conocimiento de las abejas sin aguijón y la comercialización de sus productos, entre otros más.

En Quintana Roo, Ecosur-Chetumal está estableciendo diversas acciones para la recuperación de saberes y la formación para el manejo y conservación de las abejas sin aguijón en la Zona Maya de este estado¹⁶⁶, asimismo, la Universidad Intercultural

Maya ofrece la materia optativa de Meliponicultura. En Campeche, el grupo de mujeres K'ol Kab tiene una trayectoria amplia en la crianza de *Melipona beecheii*, en la transformación, comercialización, así como en la preservación de la tradición⁸⁵.

En Puebla, en la Sierra Norte y en el Totonacapan, se mantiene y fortalece en la actualidad el cultivo de *Scaptotrigona mexicana* en ollas de barro^{49, 84, 86, 87}. La Organización de Cooperativas Indígenas Tosepan Titataniske logró la declaración del municipio de Cuetzalan del Progreso como Santuario de las Abejas Pisilnekmej (*Scaptotrigona mexicana*), así como la de Baluarte de la miel virgen ante la organización Slow Food⁸⁶. Otros grupos trabajan de forma organizada la meliponicultura para apoyo y comercialización, como el grupo Texochico y la Unión de Meliponicultores de Hueytamalco, así como en otros municipios como Zozocolco, Coxquihui y Espinal (Comunicación personal en el III Encuentro de Meliponicultores en Teocelo, Veracruz, agosto 2017).

En San Luis Potosí, en la Huasteca Potosina, se han censado aproximadamente mil colmenas de tres especies de abejas sin aguijón que se cultivan, ya sea en troncos, cajas, troncos ahuecados o en ollas de barro⁶⁹.

En Michoacán, el grupo de meliponicultores michoacanos del Balsas, se consolida como cooperativa y comercializa productos transformados, promoviendo la meliponicultura^{60, 88}.

En Oaxaca, desde 2011, se realiza la investigación de la distribución de especies de abejas sin aguijón, así como de la meliponicultura presente en el estado, se inicia el trabajo de intercambios de saberes en la Chinantla y la sistematización de la información colectada para la realización de este libro, resultado de la colaboración entre CIIDIR, ECOSUR e INANA A.C., (ver capítulos 4 y 5).

3



LOS PRODUCTOS DE LA COLMENA: MIEL, CERUMEN, POLEN Y PROPÓLEO

Raquel Zepeda

Los productos de la colmena: miel, cerumen, polen y propóleo

En este capítulo se describen algunas características de los productos elaborados por las abejas sin aguijón, como son la miel, la cera o cerumen, el polen y propóleo.

3.1 Miel

La miel es una sustancia elaborada por las abejas a partir del néctar que producen las flores. La transformación del néctar a miel sucede principalmente en el estómago de las abejas en donde enzimas rompen los azúcares del néctar. Para que se obtenga una miel espesa tiene que evaporar el agua que trae el néctar. Para eso las abejas regurgitan y pasan el néctar a otras obreras de manera repetitiva antes de almacenarlo en los cántaros ya transformado en miel. En este proceso se agregan enzimas que siguen activas aun ahí y cuando se ha evaporado suficiente agua de la miel, se le considera madura a la miel. Después, las abejas sellan los cántaros y dentro de ellos la miel empieza a fermentar de forma natural por la cantidad de humedad que quedó. Gracias a que las paredes de los cántaros están hechas de cerumen (mezcla de cera y propóleo) son flexibles y permiten la expansión de la miel y el aumento de volumen que causa su fermentación natural.

En general, los principales componentes de las mieles de abejas son: agua, diferentes azúcares (principalmente glucosa, fructosa y sacarosa), minerales, sustancias nitrogenadas, enzimas, fitonutrientes y vitaminas^{89, 90}. La composición específica de la miel depende de los tipos de flores visitadas por las abejas. El color,



Foto: Diana Caballero

Imagen 31: *Melipona beecheii* sobre uno de sus potes de miel.

sabor y la composición de la miel puede variar según las condiciones geográficas en las cuales se produjo la miel, la variedad de las abejas que la produjo y el tipo de flores que han proporcionado el néctar, es por eso por lo que podemos observar mieles con color desde blanco transparente, hasta ámbar oscuro⁹¹.

Aunque hay una gran variedad de especies de abejas sin aguijón, sólo ha sido estudiada la miel de pocas de ellas, a diferencia de las mieles producidas por la abeja europea o abeja melífera (*Apis mellifera*) que se ha estudiado mucho más. Aun así, es fácil notar la diferencia entre una miel de abeja melífera y una de abeja sin aguijón, ya que esta última tiene normalmente mayor acidez y cantidad de agua, menos diastasa (una enzima de origen vegetal) y un contenido de azúcares diferente. Todo eso hace que las mieles de las abejas sin aguijón sean más líquidas y tengan un sabor diferente, normalmente más ácido, en comparación con la miel de abejas melíferas.

La fermentación propia de las mieles de abejas sin aguijón es una cualidad positiva que incrementa su capacidad antioxidante, lo cual puede ser parte de su potencial medicinal⁹².

Tabla 4. Estándares sugeridos para mieles de abejas sin aguijón, comparados con el Codex alimentario Oficial para mieles de *Apis mellifera* (tomado de Vit *et al.*, 2004⁹³).

Composición de miel	Estándares <i>Apis mellifera</i>	<i>Melipona</i>	<i>Scaptotrigona</i>	<i>Trigona</i>
Contenido de agua (g/100g)	máx. 20.0	máx. 30.0	máx 30.0	máx. 30.0
Azúcares reducidos (g/100g)	mín. 65.0	mín. 50.0	mín. 50.0	mín. 50.0
Sacarosa (g/100g)	máx. 5.0	máx. 6.0	máx. 2.0	máx. 6.0
Acidez (meq/100g)	máx 40.0	máx. 70.0	máx. 85.0	máx. 75.0
Cenizas (g/100g)	máx. 0.5	máx. 0.5	máx. 0.5	máx. 0.5
HMF (mg/kg)	máx. 40.0	máx. 40.0	máx. 40.0	máx. 40.0
Actividad de la Diastasa (DN)	min. 8.0	mín. 3.0	mín. 3.0	mín. 7.0

Usos de la miel de abejas sin aguijón

La miel de los meliponinos se ha usado desde la antigüedad con variados fines, por ejemplo, como endulzante de bebidas y alimentos, como agente de la fermentación de diferentes productos, como es el caso del balché y bebidas de cacao y maíz, y como

medicina⁴². En sus estudios de documentos sobre la cultura Maya, como el Chilam Balam de Chumayel y el recetario médico llamado el Ritual de los Bacabes, Ocampo encontró que para cada tipo de enfermedad que distinguían los mayas existía al menos una receta que empleaba la miel. Las recetas contenidas revelan que los mayas utilizaban la miel de las abejas sin aguijón para trastornos de los aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio e inmunológico, para aliviar enfermedades de los ojos, oídos, piel, boca y órganos internos, así como para calmar las fiebres y en remedios para picaduras y mordeduras de artrópodos y vertebrados como lagartos y serpientes. Ejemplos del papel preponderante que ocupó la miel en la medicina son: para los males de la garganta se suministraba miel con tabaco caliente, para la epilepsia y la sordera se aplicaba la miel caliente con chile en los oídos.

El uso contemporáneo de la miel de las abejas sin aguijón también es principalmente medicinal. La miel (tanto de forma pura como diluida) exhibe efectos inhibitorios sobre bacterias y levaduras⁹⁴. Esta miel ha sido reportada en varios artículos científicos confirmando tener propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias, comprobando su efectividad en el tratamiento de quemaduras e infecciones internas y externas, como en el caso de enfermedades gastrointestinales, respiratorias y dermatológicas⁹³.

Algunas de las aplicaciones más comunes que se conocen son: en padecimientos oculares como carnosidades, cataratas y conjuntivitis, para úlceras, llagas y heridas de difícil cicatrización, para manchas en la piel y para dientes infectados y encías inflamadas. Se reporta también su uso para infecciones estomacales, problemas respiratorios, fracturas y golpes, para limpiar los riñones, mejorar las condiciones del parto y posparto⁴⁴ e incluso como remedio contra la tifoidea⁹⁵.

Se siguen realizando estudios científicos sobre la miel de meliponinos en varios países de América para establecer un estándar de sus diferentes características y así poder garantizar su calidad y autenticidad en el mercado⁹⁶⁻⁹⁸. En este sentido, investigaciones químicas y farmacológicas van confirmando y ampliando el saber local de los pueblos sobre las capacidades curativas de la miel de las abejas nativas.

La diversidad de la vegetación de los ecosistemas tropicales y subtropicales, donde habitan las abejas sin aguijón, es la causa de la composición de la miel y seguramente de sus propiedades terapéuticas⁹⁹. Será importante realizar estudios sobre su composición floral (melisopalinológicos) en las diversas regiones, a través de análisis de polen en la miel, tanto para conocer las diferencias como para promover la diversidad de la floración (capítulo 5).

También existen otros esfuerzos, como la propuesta de acuñar el nombre miel de pote (pot honey en inglés) a este tipo de miel de abejas sin aguijón, para diferenciarla de la que producen las abejas europeas, iniciativa impulsada particularmente en Venezuela¹².

3.2 Cera o cerumen

En las abejas sin aguijón la cera es secretada por las obreras jóvenes a través de unas glándulas localizadas en el abdomen. La cera es producida como una pequeña placa blanca y algunas especies la almacenan en pequeños depósitos dentro del nido. Las abejas melíferas usan la cera pura para la construcción de su nido, mientras que los meliponinos le agregan resinas vegetales, una mezcla que se denomina cerumen y varía en colores entre blanco, amarillo, café y negro. La cera o cerumen de las abejas sin aguijón recibió antiguamente el nombre *cera de*

Campeche, debido a que fue principalmente desde el puerto de Campeche desde donde se mandó a España la cera de las abejas sin aguijón que pagaron diferentes culturas indígenas como tributo¹⁰⁰.

En el México prehispánico eran apreciadas las abejas sin aguijón no sólo por su miel sino también por la cera. La referencia más antigua corresponde a Fray Bernardino de Sahagún de 1555, quien describe la orfebrería que trabajaban con cera limpia y adelgazada, a través de la técnica de la cera perdida, para dar forma a figuras de oro, una técnica que antes de la llegada de los españoles era conocida en América¹⁰¹.

Algunos ejemplos de usos antiguos del cerumen en diferentes partes del mundo son los siguientes: impermeabilizante de cestas, adhesivo para la cabeza de hacha en el eje, conservante para madera, para decoración de obras de arte, como capa de protección de arte rupestre, en la elaboración de la boquilla de instrumentos musicales tradicionales y en la construcción de marimbas¹⁰².

Con el paso del tiempo y la introducción de nuevos materiales, la cera de las abejas sin aguijón perdió su uso en muchas partes de México. En algunas regiones, sin embargo, se sigue utilizando para diferentes fines. Por ejemplo, en la península de Yucatán se emplea en ofrendas. También los pueblos totonacos y nahuas de la Sierra Norte de Puebla hacen uso de la cera en la elaboración de velas de figuras y para pegar las plumas al penacho utilizado en celebraciones religiosas⁸⁷ (imagen 32). El pueblo Wirarika (huichol) usa la cera para la base en donde pegan las perlas de chaquira en sus figuras artesanales (imagen 33)⁶. En el estado de Oaxaca se ha utilizado tradicionalmente y se sigue empleando en varios tratamientos: por ejemplo, para extraer espinas, sobar extremidades de diabéticos y en casos de fracturas¹⁰³.

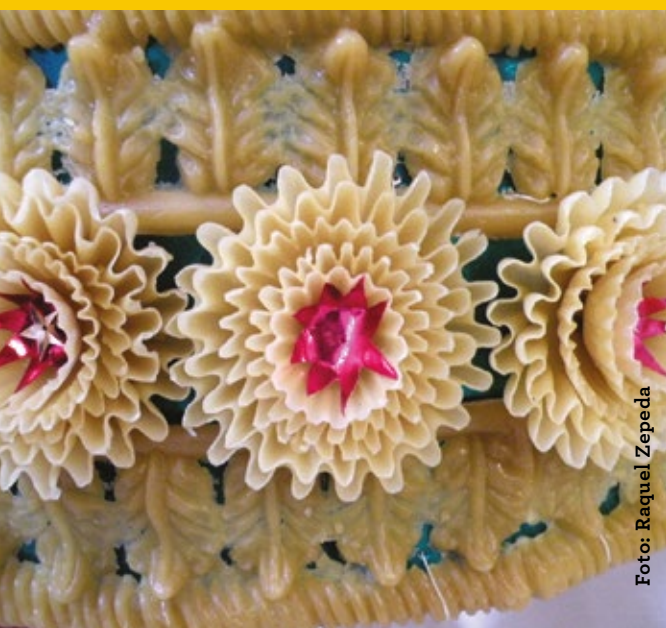


Foto: Raquel Zepeda



Foto: Raquel Zepeda

Imagen 32. Figuras de cera en Cuetzalan



Foto: Gabriela Zepeda

Imagen 33. Figura Huichol trabajada con cera de abejas sin aguijón.

3.3 Polen

El polen es el alimento proteínico de las abejas, las abejas hembras lo colectan de las flores realizando así el intercambio entre flores para la vital polinización. El polen lo transportan con sus corbículas a la colmena donde le añaden enzimas y lo almacenan en cántaros de cerumen, los cuales son su reserva alimenticia y contienen el polen húmedo de diferentes floraciones y, por tanto, tiene diversidad de colores.

Los cántaros de cerumen que contienen el polen no presentan diferencias de los que tienen la miel, esto implica que en ocasiones, según la forma de cosecha, el contenido de ambos se mezcle. Se sugiere evitar romper los pots de polen porque atraen a los fóridos (mosca parásita) y extraer la miel directamente de los pots con ayuda de una jeringa, esto es más lento, pero evita derrames de miel dentro de la colmena. No se debe mezclar la miel con el polen, ya que esto hace que se fermente y pierda su calidad¹⁰⁴.

En algunas ocasiones el polen se aprovecha durante las maniobras de la cosecha de miel, haciendo agua y/o atole de polen. En algunos casos, los meliponicultores lo utilizan mezclado con miel o bien deshidratado (comunicación personal con diferentes meliponicultores, 2011-2017).

3.4 Propóleo

El propóleo es un término usado para denominar el material resinoso y balsámico colectado y procesado por las abejas. Para su elaboración, las abejas colectan diferentes resinas de cortes en las cortezas de árboles y yemas florales (imagen 34). A esta mezcla de resinas las abejas le añaden enzimas a través de su saliva, además de bálsamos vegetales, ceras, aceites esenciales y polen. Las abejas usan



Foto: Diana Caballero

Imagen 34: *Geotrigona acapulconis* recolectando resina y depositándola en las corbículas de sus patas para su transporte.

los propóleos para sellar grietas y proteger la colmena de la humedad y de agentes patógenos, ya que tienen una actividad antimicrobiana y antioxidante.

Algunos estudios realizados en Brasil identificaron más de 50 compuestos químicos en los propóleos, principalmente terpenoides y fenoles. El color, la composición y consistencia del propóleo varía según las especies vegetales que han visitado las abejas y según la especie de abeja que lo está produciendo^{105, 106}.

Los estudios realizados a propóleos de *Apis mellifera* reflejan que su composición química es bastante compleja y dependiendo de la zona varía de 50 a 55% de resinas y bálsamos, de 30 a 40% de cera de abeja, de 5 a 10% de aceites esenciales o volátiles, 5% de polen y 5% de materiales diversos (orgánicos y minerales). Entre las sustancias que resultan importantes en la actividad biológica del propóleo y en el metabolismo celular destacan los flavonoides (flavonas, isoflavonas, flavononas), ácidos aromáticos y sus ésteres (ácido cafeico, cinámico y otros), aldehídos aromáticos (vainillina e isovainillina), la provitamina A, vitamina B3 y algunas vitaminas del complejo B, en especial la vitamina B6 o nicotinamida¹⁰⁷.

Estudios confirmaron una elevada actividad antimicrobiana frente a patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aureginosa* y *Candida albicans*¹⁰⁸.

Estas actividades antimicrobianas y antioxidantes fueron aprovechadas para la salud humana ya desde tiempo atrás, por ejemplo, en Atzalan, Veracruz, el propóleo se conoce con el nombre local de *tacahuíte* y se usa para picaduras, heridas infectadas, infecciones en vías respiratorias, “estirón” y golpes internos¹⁰⁹. En la Sierra Norte de Puebla lo llaman takahuil y es usado como emplasto para curar heridas⁶⁶.

Entre los testimonios de uso que hemos colectado están el de cicatrizar heridas, curar infecciones en la piel y en los oídos, infecciones respiratorias e intestinales, inflamación de encías, hongos en la piel, así como otros usos no medicinales como los de protector de madera, repelente de plagas en hortalizas y sus aplicaciones en heridas de animales como vacas y gallinas (comunicación personal con participantes de talleres en la Escuela de meliponicultura en Teocelo, Veracruz, 2015-2017).

La principal forma de extraer y aprovechar las propiedades medicinales del propóleo es en la preparación del extracto alcohólico, también puede aprovecharse en la elaboración de jabones, pomadas, aceites, homeopatía, etcétera¹⁰⁷.

A pesar del conocimiento que existe sobre sus propiedades medicinales, son pocos los meliponicultores que aprovechan su utilidad, lo que convierte al propóleo en un área potencial de desarrollo. Recientemente, debido al interés en esta resina, un grupo de expertos encabezado por el doctor Cruz Sánchez de la FES Cuautitlán, junto a académicos de la FES Iztacala y de la Universidad Autónoma de Campeche, impulsan la Norma Oficial Mexicana sobre Producción y Procesamiento de Propóleos¹¹⁰.

4



LA MELIPONICULTURA EN OAXACA

Noemi Arnold, Miriam Aldasoro Maya

La meliponicultura en Oaxaca

El contenido de este capítulo es resultado de una investigación sobre las abejas sin aguijón en Oaxaca que se realizó de 2011 a 2016. El objetivo de este trabajo fue efectuar un primer acercamiento de investigación sobre el aprovechamiento de los Meliponini en Oaxaca, para contar con información básica que permita el intercambio de saberes y conocimientos entre meliponicultores, comunidades, investigadores e instituciones.

Antes de presentar la investigación, abordamos la información que hemos encontrado en la literatura sobre el tema de las abejas sin aguijón y su cultivo en el estado de Oaxaca.

4.1 Antecedentes

La primera descripción de meliponicultura en Oaxaca es sobre los mixtecos de Yodocono (probablemente Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz):

“En Yodocono, San Bartolo y otros poblados, mantienen muchas abejas. Las colmenas están hechas de una base cilíndrica de palos atados juntos, que luego se envuelven en esteras, cuales están colgados a los lados de las casas o organizados encima de soportes sobre los cuales se construye un tejado de paja protector”^{37, 111}.

Starr incluso publicó fotos de las colmenas descritas (imágenes 35 y 36).

En los reportes sobre la meliponicultura antigua es raro encontrar casas de abejas como las que describe Starr y que se puede observar en la imagen 36. Sólo tenemos reportes de este tipo de casas para los mixtecos en Oaxaca, los huastecos



Imagen 35. Casa mixteca con colmenas de abejas sin aguijón colgadas en el alero (fuente: Starr, 1899: LVIII).



Imagen 36. Casita mixteca construida especialmente para la protección de las colmenas de abejas sin aguijón (fuente: Starr, 1899: LVIII).

del norte de Veracruz³⁵ y las más conocidas y en uso todavía hoy en día, entre los mayas de la península de Yucatán^{34, 51}.

Otro registro de meliponicultura es el realizado por Miller en el año de 1956, quien observó la crianza de abejas sin aguijón en San Juan Juquila Mixes¹¹³.

En el trabajo de Vásquez-Dávila (2009)¹¹³ podemos aprender que existen usos de las abejas y creencias sobre éstas entre los zapotecos del Istmo, así como el que los huaves tenían la costumbre de extraer la miel de nidos silvestres.

Aparte de las pistas literarias que nos hablan de una relación entre el pueblo oaxaqueño y sus abejas, también encontramos una iniciativa reciente, en la cual en Santo Tomás Texas, un pueblo de la Chinantla, fomentaron la crianza de las abejas sin aguijón en el año 2006 (Centro de Apoyo al Movimiento Popular Oaxaqueño, CAMPO A.C., comunicación personal, 2011).

4.2 La meliponicultura actual en Oaxaca

En nuestra investigación visitamos 72 comunidades de diferentes regiones de Oaxaca (ver imagen 37). En éstas, se entrevistaron personas locales sobre las abejas sin aguijón y su manejo, además de buscar las abejas en el campo con la ayuda de los pobladores. La contribución de las personas locales fue muy valiosa, ya que nos permitió ubicar a las abejas, sus nidos y a los meliponicultores, así como iniciar la documentación de los saberes locales y aprender de ellos. Por respeto a la privacidad de personas entrevistadas, sólo se menciona uno de sus apellidos y el distrito donde viven.^a

^aSi se quiere información más detallada se puede contactar a Noemi Arnold, a través del correo electrónico: greenyjap@yahoo.de

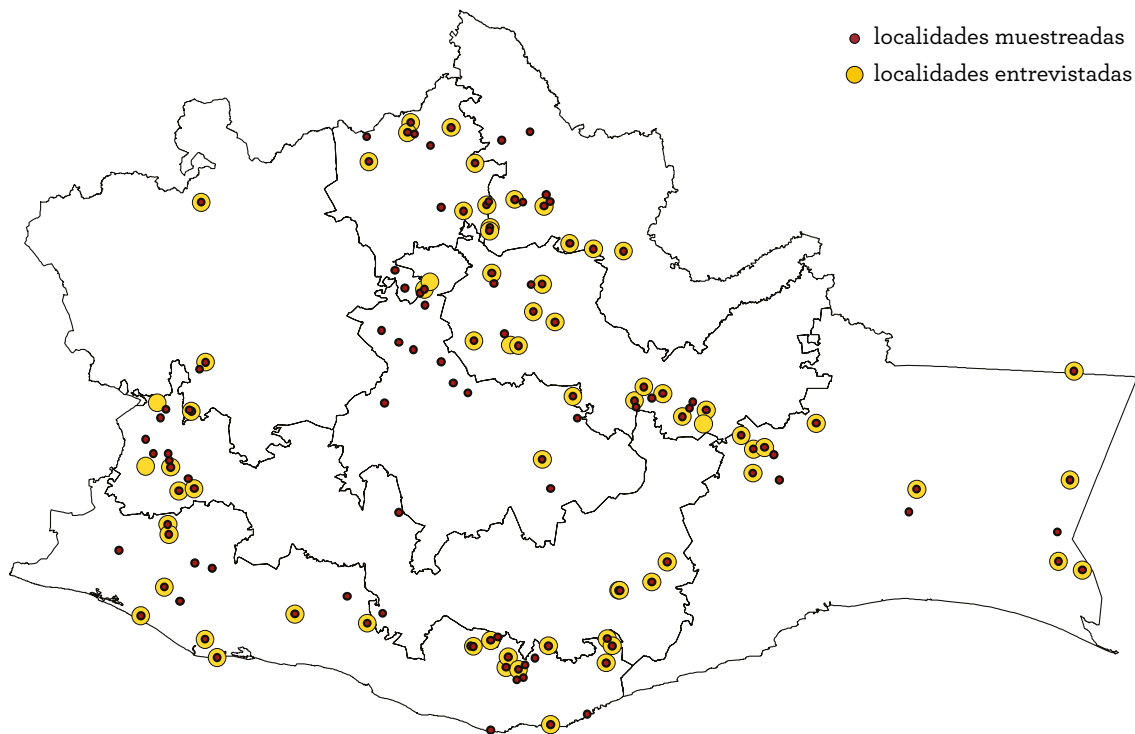


Imagen 37: Mapa de Oaxaca con divisiones regionales. En rojo: localidades muestreadas. En amarillo: localidades entrevistadas.

Saberes locales y nombres comunes

Oaxaca tiene una gran diversidad de saberes acerca de las abejas sin aguijón y su cultivo. Esto se puede apreciar en los más de 150 nombres comunes que los pobladores les dan a las 35 especies de abejas sin aguijón que existen en el estado. Encontramos nombres comunes en nueve idiomas: mixe (ayuuk, ayuk, ayuujk, eyuk), mixteco (tu'un savi), zapoteco (tizhà, tidza', dichsah, dixdà, ditsa'), chinanteco (juu jmiih, jujma, jajme dzà mii, jejmei, jumi dsa mojai), mazateco (enna, en ngixo), chontal (tsame), chatino (cha' jna'a de Zacatepec), tsotsil y en español.

Gracias a que la gente local nos acompañó en la búsqueda de las abejas en campo se pudo establecer la correspondencia precisa de muchos de los nombres comunes con los nombres científicos de estas abejas.

En la tabla 5 se muestra un ejemplo de los diferentes nombres comunes para la especie *Melipona beecheii*.

Tabla 5. Nombres de la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* en diferentes lenguas de Oaxaca.

	Mixe distrito Juchitán	Mixe 1 distrito Mixe	Mixe 2 distrito Mixe	Zapoteco distrito Villa Alta	Mazateco distrito Teotitlán de Flores Magón	Chinanteco Distrito Tuxtepec	Común Español
<i>Melipona beecheii</i>	oy mëj tsin	mëj pa’ak	tsin pa’ak	busdoo	cho tsiñá	taa kö	de castilla/ abeja real

En el catálogo de las abejas sin aguijón (ver anexos) se pueden ver todos los nombres comunes encontrados para cada especie.

Los nombres en sí mismos representan saberes, ya que brindan información diversa (ecológica, etológica, morfológica) sobre el tipo de abeja a la que se refieren, por ejemplo: tsin pa’ak = abeja (o dulce) del ocote, taa kö = abeja nativa, buzdoos = abeja sagrada, oy mëj tsin = buena grande del ocote. En estos ejemplos vemos que los antepasados sabían que la *Melipona beecheii* es una abeja grande, que vive principalmente en los ocotes, que da buena miel, que es la abeja nativa (en comparación con la abeja melífera introducida) y para algunas comunidades es una abeja sagrada.

Resulta interesante el que se encuentren nombres similares en otros lugares, por ejemplo, el término “real” es usado en varios lugares de México para referirse a las abejas del género *Melipona* (tabla 6):

Tabla 6. Nombres comunes similares para las abejas del género *Melipona* en diferentes estados de México.

Estado	Nombre común	Especie	Autor
Oaxaca	Cucu real	<i>Melipona fasciata</i>	presente obra
Guerrero	Colmena real	<i>Melipona fasciata</i>	González Acereto, 2012 ¹⁶⁴
Michoacán	Colmena real	<i>Melipona fasciata</i>	Reyes González <i>et al.</i> , 2014 ¹⁶⁵
Veracruz	Abeja real	<i>Melipona beecheii</i>	Foster, 1942 ³³
Jalisco	Abeja real	<i>Melipona beecheii</i>	Macías Macías <i>et al.</i> , 2016 ⁷⁷
Chiapas	Abeja real, mosca real	<i>Melipona beecheii</i> <i>Melipona solani</i>	Miguel Guzmán, ECOSUR Tapachula (Com pers.)
Tabasco	Abeja real, mosca real	<i>Melipona beecheii</i> <i>Melipona solani</i>	Aldasoro <i>et al.</i> , 2015 ⁷³

Asimismo, se comparten los nombres: zopilote para *Frieseomelitta nigra*, bermeja para *Scaptotrigona hellwegeri*, trompetera o trompeta para *Nannotrigona perilampoides*, colmena de tierra para *Geotrigona acapulconis* y limoncillo/a para las abejas del género *Lestrimelitta*⁷⁵ y presente capítulo.

En general en Oaxaca, pero también en otros estados como Michoacán⁶⁰, se usa mucho el nombre *colmena* o *colmena de palo* para distinguir a las abejas sin aguijón de la *Apis mellifera*, a la cual se refieren con el nombre *enjambre*. Sin embargo, hay algunas culturas en las cuales el nombre *colmena* se refiere a la abeja melífera,

como entre los tarascos (p'urhépecha) de Michoacán¹¹⁴. El término *abeja de Castilla* se usa mucho en Oaxaca para referirse a las abejas del género *Melipona*, como *M. beecheii* o *M. fasciata*. Fuera de Oaxaca, esto puede llegar a crear confusiones porque en otros estados se usa el mismo vocablo para referirse a la abeja *Apis mellifera*⁶⁰.

Miel, cera y polen

A diferencia de otros estados de México, el nombre más usado para la miel de las abejas sin aguijón en Oaxaca no es *miel virgen*, sino *miel de Castilla*. El término *miel virgen* también se usa en algunas comunidades, al igual que *miel de palo*, *miel de colmena* y en algunas pocas, *miel de Melipona*.

El cultivo de las abejas sin aguijón se encontró en regiones específicas (ver abajo), pero el uso de la miel y la cera y los saberes sobre sus beneficios para la salud se documentaron en todas las comunidades visitadas (excepto una). En Oaxaca de Juárez, la capital del estado, se puede encontrar la miel de las abejas sin aguijón en venta en casi todos los mercados y tiendas naturistas¹¹⁵. Estos dos hechos nos hablan de un conocimiento de la miel y la cera, así como de su uso amplio y frecuente en el estado de Oaxaca.

Según las entrevistas, en Oaxaca se aprecia la *miel de Castilla* principalmente por sus propiedades medicinales, con ella se tratan más de 35 dolencias diferentes que abarcan aspectos de muy diversa índole como los problemas del sistema respiratorio, digestivo e incluso oftálmicos, entre otros (ver tabla 7).

Tabla 7. Usos medicinales de la *miel de Castilla* en las comunidades de Oaxaca

Usos medicinales de la <i>miel de Castilla</i> (<i>miel de palo, miel de colmena, miel virgen</i>) en Oaxaca	Número*
Problemas respiratorios (tos, garganta, asma) y gripe	54
Problemas intestinales (estómago, diarrea, gastritis, estreñimiento, hemorroides)	28
Problemas de ojos (catarata, carnosidad, limpieza)	24
Problemas en piel (cicatrizante, arrugas, pie, granos, quemadura, manchas)	21
Fracturas	11
Para ayudar en embarazos y partos	7
Enfermedades en boca, por ejemplo, úlceras (aftas/lagas)	5
Con neonatos (pone en boca/limpiar estómago/cráneo abierto)	4
Refuerzo (vitamina, desnutrición, debilidad)	3
Dolores menstruales	2
Golpes (internos y externos)	2
Para limpiar riñón/ vejiga	2
Problemas en oído	1
Ayuda como analgésico	1
Dolor de cabeza	1
Dolor de músculos	1
Inflamación	1
Limpiar sangre	1
Problemas en habla de niño	1

* El total de veces que el uso fue mencionado en las entrevistas

Con menor frecuencia la miel también es usada como endulzante y en algunos casos para otros aspectos, como por ejemplo para la fermentación de la bebida tradicional chinanteca pozol^B o como remedio cuando un niño tiene problemas del habla.

Aunque en muchas comunidades comentaron que usan la miel de casi todas las especies de abejas sin aguijón, es evidente la preferencia por la del género *Melipona* (*M. beecheii*, *M. fasciata* y *M. solan*), como en muchos otros estados (excepto Puebla). Otra miel que también destaca es la de abejas pequeñas como las del género *Plebeia*, aunque su producción es escasa. La gente comenta que es una miel más fina, “más delgada”. En algunas comunidades se evita el consumo de la miel de las especies del género *Partamona* (*P. bilineata* y *P. orizabaensis*) y las especies que anidan en esferas ubicadas entre ramas (*Trigona nigerrima* y *T. corvina*), esto se debe a que la gente las observa recolectando heces. Sin embargo, en una comunidad del distrito Ixtlán utilizan la miel de *Partamona* particularmente para curar cólicos en los niños y en otras comunidades se llevan los nidos aéreos de *T. nigerrima* o *T. corvina* a las casas para mantenerlas ahí y cosechar su miel cuando se necesite. Estas abejas sí llegan a recolectar de vez en cuando sustancias de las heces, pero las usan para la construcción de sus nidos y no para la producción de la miel. Si su miel se cosecha de manera limpia, no debe de causar problemas. De las dos especies de abejas sin aguijón que anidan en el suelo, *Geotrigona acapulconis* y *Trigona fulviventris*, sólo se consume la miel de *G. acapulconis*. Las razones por las

^B El pozol es una bebida de maíz. Se cuece el maíz con cal o ceniza, hasta que “reviente”. Después se muele en un metate o molino, sin que se muele el corazón del maíz. Se toma en dos formas: inmediatamente después de moler o después de dejarlo fermentar por unos días (comunicación personal con Girmey López).

cuales no se utiliza la miel de *T. fulviventris* son diversas: según los comuneros su miel no sabe rica, los cántaros de miel y polen están tan revueltos que es difícil una cosecha limpia de la miel y su nido es difícil de extraer.

Al igual que la miel, la cera de las abejas sin aguijón se utiliza con fines medicinales, pero el uso más común es para la elaboración de velas. Algunas personas nos relataron que la vela de “cera negra” se emplea especialmente en los días de muertos y la Semana Santa. Lo mismo se ha encontrado en Michoacán para los días de muertos⁷⁵. También entre los chontales de Tabasco se usa una vela hecha de cera de abejas sin aguijón en fiestas religiosas, por ejemplo, el 3 de mayo, día de la Santa Cruz⁶², asimismo se encienden como protección cuando hay alguna catástrofe natural⁷³. La gente comenta que “tiene un olor más rico que la vela de cera de la abeja melífera y la cera de parafina”. Aunque se usa la cera de casi todas las especies de abejas sin aguijón, en algunas regiones destaca el empleo de la cera de *G. acapulconis* para las velas de las ceremonias religiosas.

En las tablas 8 y 9 se pueden apreciar otros usos que las comunidades de Oaxaca dan a la *miel de Castilla* y la cera.

Tabla 8. Otros usos de la *miel de Castilla* en las comunidades de Oaxaca.

Otros usos de <i>miel de Castilla</i>	Número*
En pozol	2

* El total de veces que el uso fue mencionado en las entrevistas

Tabla 9. Usos de la cera de las abejas sin aguijón en las comunidades de Oaxaca

Uso cera	Número*
Vela (para muertos y Semana Santa)	26
Uso medicinal [sobada para diabéticos, sacar espinas, granos, heridas, hernia, hongos, manchas, ombligo, pegar huesos (en humanos y gallinas), pomada, torcedura, tos]	21
Pegamento (artesanía, sellar hoyos, flechas, papalote)	19
Encerar hilos e impregnar (telar, balón de futbol, cuetes, sombreros)	12
Injertar	7
Instrumentos	3
Chicle	2
En cabello de niños contra mal de ojo	1

* El total de veces que el uso fue mencionado en las entrevistas

La *miel de Castilla* se vende en los mercados de la capital y en varias comunidades. En una comunidad en el distrito, por ejemplo, narran que “antes (la venta de la *miel de Castilla*) era un ingreso más o menos importante”. Los precios varían mucho de región en región, el litro puede costar entre 200 y 800 pesos. Aunque hay una buena venta de la miel y la demanda es creciente, es raro encontrar la venta en frascos con etiquetas, lo cual dificulta al comprador conocer el origen y la especie de abeja. En las tiendas naturistas los frascos de *miel de castilla* normalmente llevan etiquetas que colocan los intermediarios y en su mayoría no especifican la especie ni la región y tampoco si la miel proviene de un cultivo. Toda esta información es importante, como se explica en el capítulo 5.

En esta investigación se encontró un solo meliponicultor oaxaqueño que hace uso del polen. El señor Emilio Pérez de la Chinantla (ver más información sobre él abajo) aprendió en un curso de transformación de productos de la colmena de *Apis mellifera* la receta de mezclar polen con miel como refuerzo en tiempos de enfermedad. Al igual que lo reportado entre los chontales de Tabasco⁶¹ encontramos la creencia de que el polen se va a transformar en miel. Como explican los investigadores del trabajo sobre los chontales, aunque directamente el polen no se convierte en miel, indirectamente puede ser el caso, considerando que el polen es la fuente de proteínas que permite a las abejas realizar actividades como la recolecta del néctar que finalmente se convierte en miel.

Aspectos culturales

No se documentaron rituales como los que existen, por ejemplo, entre los mayas, chontales de Tabasco y popolucas^{33, 34, 51, 62}; sin embargo, no podemos excluir la posibilidad de su existencia con este estudio, ya que la visita a cada comunidad fue de tan sólo dos días, por lo que no hubo tiempo suficiente para indagar los aspectos ceremoniales. Sin embargo, nos compartieron algunos saberes, a partir de los cuales se puede considerar que existe una relación de respeto y afecto de los pobladores hacia las abejas sin aguijón, se puede apreciar que las tienen en un sitio específico y que les dan un valor especial. El cultivo de abejas sin aguijón está asociado a una serie de valores culturales como la fidelidad matrimonial, la armonía en el hogar y no consumir bebidas alcohólicas en exceso. Aquí algunos ejemplos de testimonios:

- En la mayoría de las comunidades narran que “(las abejas) se van cuando hay pleito en la casa”. Es interesante que también entre los apicultores y meliponicultores de otros estados, por ejemplo, entre los popolucas de Veracruz y entre los chontales de Tabasco existe este conocimiento^{33, 73}. En Oaxaca, muchos pobladores hicieron referencia a los conflictos en la casa y otros también al mal humor del meliponicultor. La gente sabe, en general, que las abejas pueden percibir la energía que traemos, los estados de ánimo que tenemos y son muy sensibles a la energía negativa.
- Otro aspecto que se compartió varias veces es que no se debe tomar miel después de que han empezado los truenos, ya que la miel se descompone y nos puede hacer daño: “cuando truena el rayo, a los tres días (hasta tres días posteriores) no se debe de comer la miel, (pues) hace daño”.
- Por otra parte, se relaciona el encuentro con las abejas sin aguijón con la buena suerte: “El cucu real (*Melipona fasciata*) trae suerte si lo encuentras en campo”, “si llega a instalarse en la casa, va a abundar la familia”, “sólo algunas personas pueden encontrar a estas abejas y estas personas tienen suerte”, “si encuentras a estas abejitas (también otros animales) donde estás rozando (limpiando el terreno para algún cultivo), no se va a dar la milpa, (pero) cuando las encuentras ya estando la milpa, indica buena cosecha” y “es (buena) suerte encontrarlas, Dios trajo a las abejas a nuestros árboles”. Esta última opinión, en la cual se nota un ligero grado indicativo de un favor divino, se puede encontrar también en otras regiones como por ejemplo en Veracruz³³.

- Otros saberes que se escuchan en Oaxaca son consejos: “Si se encuentra una entrada de la colmena hay que aventar siete piedras a la entrada para que no entre otro enemigo, no le pueden (entrar) la hormiga ni la Apis”, “se pone cera en el pelo de los niños para que no les pegue el mal de ojo”, “cuando se muere el dueño puede ser que se las lleve” y “si sueñan abejas va a haber pleito; soñar con comer miel, te va a pasar algo amargo”.

Estos son algunos de los saberes que nos han compartido, sin embargo, con un estudio etnobiológico más profundo, seguramente se llegarían a conocer otros elementos locales interesantes sobre la relación de las culturas locales con las abejas sin aguijón.

Manejo

Existe una gran variedad de contextos ambientales, grupos étnicos y sociales, y formas de manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca. De igual manera, se encuentran diferentes objetivos del manejo. La mayoría de las personas lo hace con el fin de obtener miel y cera, sea para el uso personal/familiar o para su comercialización. Sin embargo, también las mantienen en sus casas por razones de conservación y por aspectos estéticos: “por ser bonitas”, por ser un “lujo” (imagen 38), como ocurre en otros lugares, por ejemplo, en Colombia¹¹⁶. Es contundente que, para algunos pueblos de Oaxaca, el valor de las abejas sin aguijón va más allá del uso y la venta de los productos de estas abejas, o sea, de una relación utilitaria, y, por el contrario, implica una compleja relación insecto-persona¹¹⁷.



Foto: Noemi Arnold

Imagen 38: La familia Sánchez trajo a una colmena de *Paratrigona opaca* (colmena colgando del techo) a su casa porque les gusta observar y conservar todo tipo de abejas sin aguijón.

Cabe destacar que en las diferentes regiones de Oaxaca se pueden encontrar conocimientos tradicionales sobre el manejo, que son producto de experimentación y mejora de muchas generaciones, así como innovaciones recientes y combinaciones entre saberes antiguos y tecnologías nuevas, esto es, saberes contemporáneos¹¹⁸.

Tipos de manejo

En esta sección se presentan las seis diferentes formas de manejo que se hallaron en el estudio: 1) extracción de miel y cera de nidos silvestres (también llamada “caza de miel” o “caza de monte”), 2) cultivo de nidos traídos a la casa en su sustrato original (mayormente troncos), 3) cultivo en troncos ahuecados, 4) cultivo en ollas de barro, 5) cultivo en cajas y 6) cultivo aplicando divisiones.

Lo que más se encontró es la extracción de miel de nidos silvestres (en 95% de las localidades visitadas), una actividad que también se puede encontrar frecuentemente en otros estados y países^{31, 33, 37, 113}. Le sigue el cultivo en troncos, el cual se encontró en 34% de las localidades visitadas. El cultivo en troncos se concibe como el primer paso en la domesticación de las abejas sin aguijón³³. Esta forma de manejo está ampliamente distribuida, es una tradición cultural en varias regiones de Oaxaca, en otros estados de México y otros países de Latinoamérica. En algunas regiones de Oaxaca se ha perdido esta manera de cultivo y en otras se ha retomado en los últimos años. El cultivo en ollas de barro es más raro (14% de las localidades visitadas) y se encuentra en zonas muy específicas tales como en la Mixteca, en la Sierra Norte, en el distrito de Yautepec y en la Chinantla Alta. En estas regiones es una práctica frecuente y tiene una clara relación con el pasado. El cultivo en cajas parece ser más reciente, de la última generación (personas entre los 20 y 60 años), lo que puede explicar su escasa distribución (sólo está presente en algunas localidades de la Chinantla, en dos localidades del distrito Putla de Guerrero y en una sola localidad de los siguientes distritos: Ixtlán, Mixes, Tehuantepec, Juchitán y Pochutla); sin embargo, en algunos pocos casos esta forma de manejo ya incluye a dos generaciones. El cultivo que incorpora a la técnica de la división de la colmena es la forma de manejo más escasa. Los primeros documentos sobre la meliponicultura del siglo XX narran que también en otras regiones de México se ha encontrado muy poco la división de las colmenas^{33, 37}. Hay un registro de esta práctica en Tepic, Nayarit³¹, pero solamente de la meliponicultura maya se tiene bien documentado la antigua práctica de la división de la colmena³⁴. Asimismo, se había reportado la división de colmenas en otros países: en Brasil (por ejemplo, en Sabarás y Minas Gerais) y en Colombia³¹.

1) Extracción de miel y cera de nidos silvestres/caza de miel del monte

En 95% de las localidades visitadas mencionaron que recolectan la *miel de Castilla* directamente de nidos silvestres en el bosque. La mayoría de las personas relatan que sólo se recolecta la miel si se encuentran por casualidad con una colonia en el camino al trabajo en el campo (caza de miel oportuna). Pocas personas se dedican específicamente a la búsqueda de las colonias silvestres en el bosque, con el fin de cosechar la miel y cera *in situ* (los cuales se llaman mieleros). Si la colmena se tapa bien después de la apertura del nido, como lo están haciendo en algunas comunidades, no hay tanto riesgo para las abejas, pero si se deja el nido abierto, es muy probable que la colmena muera (ver capítulo 5). Una vez abierta, llegan rápidamente otros animales atraídos por el olor para aprovechar la miel, el polen y las larvas. Como estas abejas no pican, se les dificulta defender su colonia. Otro punto que hay que tomar en cuenta es la incapacidad de vuelo de la reina fecundada

Imagen 39. Nido abierto de abejas sin aguijón (aquí *Nannotrigona perilampoides*).



Foto: Noemi Arnold

Imagen 40. Demostración de cómo mirar hacia el cielo para poder ver volar las abejas sin aguijón y luego encontrar sus nidos.



Foto: Noemi Arnold

por su gordura y las alas destrozadas (ver capítulo 1), esto hace que sea muy difícil para la colonia reorganizarse y buscar un nuevo nido.

Interesante es la caza de miel del monte que no perjudica a las abejas, la cual se lleva a cabo tradicionalmente mínimo en una comunidad del distrito de Ixtlán. Para llegar a la miel abren cuidadosamente una parte del árbol para luego poder sellar la apertura de nuevo, lo cual aumenta la posibilidad de la sobrevivencia de la colmena y con eso una cosecha reiterada en el próximo año. Este acontecimiento se ha descrito también entre los kayapó de Brasil, el pueblo caingúá en el noreste de Argentina y los mataco de la región Gran Chaco (ubicada entre el norte de Argentina y partes de Paraguay y Bolivia)^{31, 37}, además en Yucatán para nidos que se encuentran entre las rocas⁴⁷. En el distrito Ixtlán, en cuanto se encuentra una colonia de abejas sin aguijón en el campo se marca al árbol con un corte en forma de cruz, esto sirve como señal de que la colonia ya tiene un dueño, lo que es respetado en la comunidad. Esta marca de propiedad en los árboles que contienen colonias de abejas sin aguijón se puede encontrar también entre la gente nativa de la cuenca de Paraguay, entre algunas tribus de aborígenes en Australia³¹ y hasta para árboles que albergan colmenas de avispas en Michoacán¹¹⁴. En el distrito de Ixtlán, a la hora de la cosecha, que se acostumbra en marzo, especialmente el día 19, los dueños de las colonias cortan cuidadosamente un pedazo de la corteza del árbol, lo que permite llegar a la colonia. Después de la cosecha de la miel y cera se tapa de nuevo la colonia con la corteza cortada y se sella con lodo para que la colonia esté protegida.

Según los comuneros este manejo ayuda a que la colonia de las abejas sin aguijón no muera y permite la cosecha de la misma colonia durante varios años.

2) Cultivo de nidos traídos a casa en su sustrato original

Esta forma de cultivo se utiliza mayormente para abejas que anidan en los árboles. En todos los casos vistos las personas que poseen una o varias colmenas, las han traído desde el bosque cercano a sus casas, con todo y tronco trozado, en el cual se encuentra la colonia de abejas sin aguijón (imagen 41). Esta forma de cultivo la hemos encontrado en la Chinantla, en la Sierra del Istmo, en la Sierra Mixe, en el Rincón de la Sierra Norte, en la Costa, en la sierra del distrito Pochutla y en el distrito de Putla (imagen 42). Según la región hay más o menos meliponicultores de troncos y dependiendo ésta es la antigüedad de este cultivo. Hay regiones en las cuales es una práctica antigua, otras en las cuales ya existía, pero se ha perdido en las últimas generaciones y también hay regiones en las cuales se está retomando este cultivo desde hace unos tres a siete años. La Chinantla, la sierra del distrito de Pochutla y la sierra del Istmo, son las regiones con más meliponicultores de troncos con un legado más fuerte a la cultura.

Algunas personas también mantienen en sus viviendas colmenas de *Trigona corvina* y *T. nigerrima*, especies que de manera silvestre viven en nidos expuestos, en “bolas” y sobre ramas de árboles con una capa protectora hecha por las propias abejas. Las personas cortan la o las ramas en las cuales está sujeto el nido y se llevan la colmena entera a la casa (imagen 43).

3) Cultivo en troncos ahuecados

En este cultivo los meliponicultores ahuecan y limpian primero un tronco trozado y luego colocan la cría de una colonia de abeja sin aguijón que se encontraba en un tronco original. Como vimos en el capítulo 2, esta forma de manejo se lleva a



Fotos: Noemi Arnold

Imagen 41. Colonias de abejas sin aguijón cultivadas en sus troncos originales.

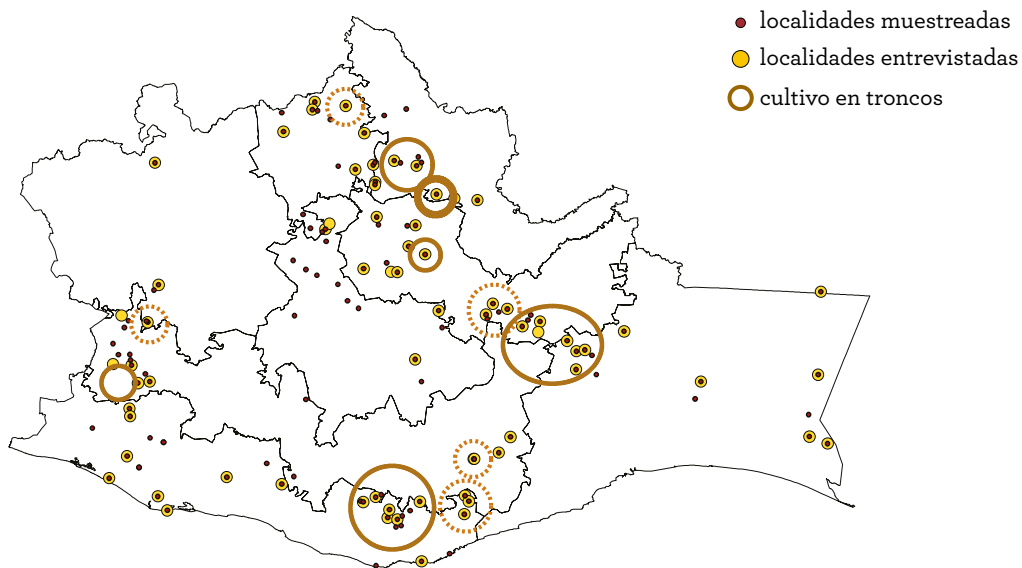


Imagen 42: Regiones de Oaxaca en las cuales hay (círculo café) o hubo (círculo café con línea discontinua) cultivo de abejas sin aguijón en troncos originales.



Foto: Noemi Arnold

Imagen 43. Colonia de *Trigona nigerrima* en nido expuesto, “bola”, traída a la casa.



Foto: Héctor Aguilar

Imagen 44. Colonia de abeja de Castilla (*Melipona fasciata*) en tronco ahuecado, del Sr. Martínez



Foto: Héctor Aguilar



Foto: Héctor Aguilar

Imagen 45. El señor Inocencio con su colonia de cujua fanullá (*Melipona fasciata*) en un tronco ahuecado.

cabo principalmente por los mayas en la península de Yucatán, en donde los troncos ahuecados reciben el nombre “jobón”. Sólo encontramos dos troncos ahuecados en nuestras visitas a las comunidades de Oaxaca. En ambos casos, los dueños de las abejas usaron esta técnica porque el tronco original, en el cual se había encontrado la colonia, ya estaba por romperse, sin saber que esta técnica ya la usaban los antiguos mayas (ver imágenes 44 y 45).

4) Cultivo en ollas de barro

Hasta ahora, el cultivo de abejas sin aguijón en ollas es conocido principalmente para la abeja *Scaptotrigona mexicana* en la Sierra Norte de Puebla, la cual se trabaja actualmente con dos ollas juntadas llamadas mancuernas (capítulo 2). Sin embargo, en el estado de Oaxaca también se presenta el cultivo en ollas de barro, principalmente con *Plebeia fulvopilosa*. Esta especie es una abeja pequeña que produce poca miel, no obstante, ha sido cultivada desde los antepasados de los mixtecos del distrito de Tlaxiaco, los zapotecos del distrito de Ixtlán, los chontales serranos del distrito de Yautepec y los chinantecos en la Chinantla Alta (imagen 46). Hay varios elementos particulares sobre este tipo de cultivo en Oaxaca: la especie *Plebeia fulvopilosa* (ñiñu u chucuú en mixteco, besinbea en zapoteco, cujua cumí en chontal y ta zü en chinanteco) es una abeja principalmente distribuida en zonas altas, templadas, es decir, en donde no hay muchas otras especies de abejas sin aguijón. Es interesante que la técnica del cultivo en ollas de barro, en el caso de Oaxaca, únicamente se haya implementado para esta especie y no con otras abejas distribuidas en regiones más cálidas. Es un sistema aún frecuente y contemporáneo en las regiones en que se da (excepto en el distrito de Tlaxiaco, el cual parece haber perdido este cultivo): en cada localidad

visitada había varias familias y casas que mantienen a estas abejas desde hace mínimo diez años. Es interesante la distribución de esta forma de cultivo, la misma técnica se emplea con la misma especie de abeja, en diferentes culturas (mixtecos, zapotecos, chinantecos y chontales) que se encuentran en regiones geográficamente separadas. Así surgen varias preguntas: ¿por qué en Oaxaca se usan las ollas de barro únicamente para *Plebeia fulvopilosa*? ¿Por qué no se mantiene a esta especie en los troncos como lo hacen para otras abejas como *Melipona beecheii*? ¿Cómo se desarrolló la misma técnica con las ollas de barro para criar *Plebeia fulvopilosa* en culturas y regiones diferentes? Estos cuestionamientos podrían ser tema de otras indagaciones.

En una localidad del distrito Tlacolula se encontró también una colmena de *Nannotrigona perilampoides* cultivada en olla de barro. El manejo de esta especie, en particular en olla de barro, es un caso aislado sin aparentes indicios de una tradición de cultivo de estas abejas.

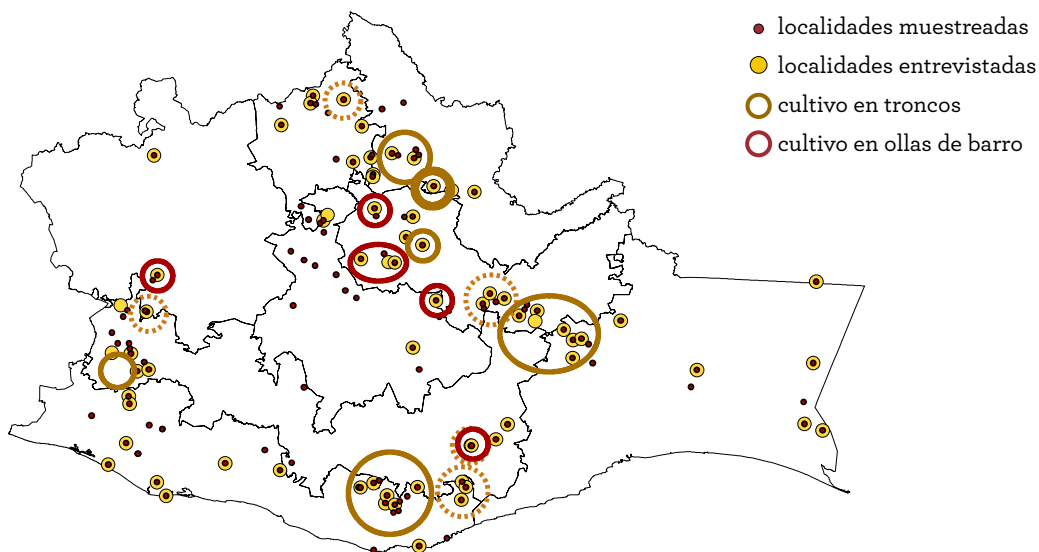


Imagen 46: Regiones de Oaxaca en las cuales hay o hubo cultivo de abejas sin aguijón en troncos originarios (círculos de color café) y en ollas de barro (círculos de color rojo).



Foto: Noemi Arnold

(a)



Foto: Héctor Aguilar

(b)



Foto: Noemi Arnold

(c)



Foto: Noemi Arnold

(d)

Imagen 47. Cultivo de abejas sin aguijón en ollas de barro: Colonias con *Plebeia fulvopilosa* (a. Taa zü, b. Cujua cumí y c. bes beú) a. Sr. López de la Chinantla alta, b. Sra. Anastasia del distrito Yautepec, c. Sr. Ramírez del distrito Ixtlán y d. Sr. Morales del distrito Tlacolula con una olla de barro que había contenido a las abejas sin aguijón *Nannotrigona perilampoides*.

5) Cultivo en cajas

Aunque son pocas las personas que cultivan las abejas sin aguijón en cajas en Oaxaca podemos identificar dos grupos: 1) cultivo en cajas por experimentación propia y 2) cultivo en cajas con ayuda de información externa.

En el primer caso podemos mencionar a cinco personas (imagen 48):

1. El señor Emilio Pérez, de Rancho Grande, San Juan Bautista, Valle Nacional obtuvo su primera colonia de taa kö (*Melipona beecheii*) en tronco en 1985. Después de 15 años de tenerla de esta manera empezó a experimentar con cajas, ya que el tronco de la colonia se estaba pudriendo. Primero diseñó cajas muy grandes rectangulares que mantenía en posición horizontal. Con el tiempo fue disminuyendo el tamaño y metiendo compartimientos. Hoy sigue trabajando con el diseño de cajas que desarrolló y con las cuales logró garantizar el buen progreso de sus colonias. Después de haber recibido capacitaciones adoptó también el manejo con las cajas verticales con alzas y cámara de cría tipo “Miguel Guzmán”, agregando algunas innovaciones propias como una entrada especial que evita la entrada del viento a la colmena. El Sr. Emilio está trabajando con varios modelos diferentes al mismo tiempo. Es un caso muy bonito en el cual se unieron conocimientos tradicionales y recientes, buena observación y conocimiento sobre las abejas, lo que logró innovaciones bastante interesantes.
2. El señor Cruz, del distrito Pochutla, empezó a experimentar con cajas desde hace 40 años. Narra que cuando era pequeño había visto cajas con abejas sin aguijón con su tío. Luego, de adulto, teniendo una colonia propia de la abeja de Castilla (*Melipona fasciata*), adelgazó tanto el tronco hasta que la colmena

con todo y tronco entró a una caja. Así lo ha hecho con las tres colonias que mantiene en su casa.

3. El Sr. Beteta del distrito Ixtlán: recordemos que en aquel distrito existe la tradición de mantener la abeja sin aguijón *besinbea* (*Plebeia fulvopilosa*) en ollas de barro. Así también las tenía el señor Beteta. Hace unos 10 años, sin embargo, empezó a experimentar meter las colonias en cajas en vez de en ollas de barro, lo que ha funcionado y así ha seguido hasta ahora.
4. El señor Ramírez, del distrito Mixe, desde niño le gustaba llevar a la casa las colmenas que encontraba en el campo. A corta edad empezó sus experimentos con las colmenas de abejas sin aguijón en cajas de diferentes formas y tamaños hasta desarrollar su propio diseño de cajas horizontales con alzas que está usando hoy, junto con sus diseños anteriores.
5. Cuando el joven Hernández de la Chinantla regresó a su pueblo, su papá, un apicultor, le platicó que también se podían cultivar las abejas sin aguijón. Entonces fue por su primera colmena y la metió directamente a una caja que había fabricado para ella. Ahora tiene varias colmenas y está experimentando con diferentes diseños de cajas.

Los integrantes del segundo grupo son, en general, personas más jóvenes que han recibido información externa sobre el manejo de las abejas sin aguijón, sea por programas de apicultura, por la plática que se dio en esta misma investigación, por videos en el canal de internet Youtube o porque son originarios de otros estados en los cuales hubo difusión de información sobre la meliponicultura (como es el caso del estado de Veracruz). Estas personas se encontraron en el distrito de Putla, en la Chinantla y en los distritos de Juchitán, Tehuantepec y Tlaxiaco (imagen 49).



Imagen 48. Cultivo de abejas sin aguijón en cajas por experimentación propia: 1) Sr. Emilio Pérez de Rancho Grande, San Juan Bautista Valle Nacional, distrito Tuxtepec, 2) Sr. Cruz del distrito Pochutla, 3) Sr. Beteta del distrito Ixtlán, 4) Sr. Ramírez del distrito Mixe y 5) El joven Hernández de la Chinantla.



Foto: Noemi Arnold



Foto: Noemi Arnold



Foto: Adriana Alarcón

Imágenes 49. Cultivo de abejas sin aguijón en cajas con ayuda de información externa: 1) El Sr. Sánchez trajo los conocimientos sobre la meliponicultura desde Veracruz de donde es originalmente, ahora es residente en el distrito Juchitán, 2) Los hermanos Osorio, de la Chinantla, aprendieron sobre los Meliponini en el taller de meliponicultura que se dio en el congreso de abejas nativas en San Cristóbal de las Casas en 2015, 3) El señor José y su tío el Sr. Mozo, del distrito Putla, empezaron a buscar más información en internet sobre la meliponicultura después de haber escuchado una plática corta de la primera autora de este capítulo sobre las abejas sin aguijón en un evento público.

6) Cultivo aplicando divisiones

En todos los cultivos que hemos visitado, encontramos solamente dos personas que practican la división de sus colmenas.

1. El señor Pacheco del distrito Tehuantepec, nos narra que ha trabajado con cajas desde hace ya unos seis años y hace divisiones al sacar la mitad de la cría. Actualmente está experimentando la división al colocar una caja al lado del tronco (imagen 51).
2. El señor Emilio Pérez (imagen 52) de Rancho Grande, Valle Nacional, en la región de la Chinantla, en su experimentación con las cajas (ver párrafo de cultivo en cajas) en un traslado de la cría de tronco a la caja dejó la mitad de miel y polen en el tronco. Después de un tiempo se dio cuenta que mientras crecía bien la colonia trasladada a la caja, se estaba también formando una nueva colonia en el tronco original y descubrió así la posibilidad de división de las colonias. Con el tiempo fue mejorando su técnica de división colocando la mitad de la cría en otra caja, hasta lograr el éxito: la sobrevivencia de las colonias separadas en cada división. Así, fue aumentando poco a poco el número de colonias, de iniciar con una colonia de taa kö (*Melipona beecheii*) con la cual empezó a experimentar hace 18 años, hoy cuenta con 41 colmenas que obtuvo a través de sus divisiones. Esto lo hace el meliponicultor con el mayor número de colonias que hemos encontrado en Oaxaca. A partir del año 2012 recibió algunas capacitaciones, por ejemplo, sobre los productos de las abejas melíferas que adaptó exitosamente a los productos de las abejas sin aguijón. Esto lo ha convertido en el único meliponicultor que conocemos que da valor agregado a sus productos, ya que vende miel, tintura de propóleos y una mezcla de polen

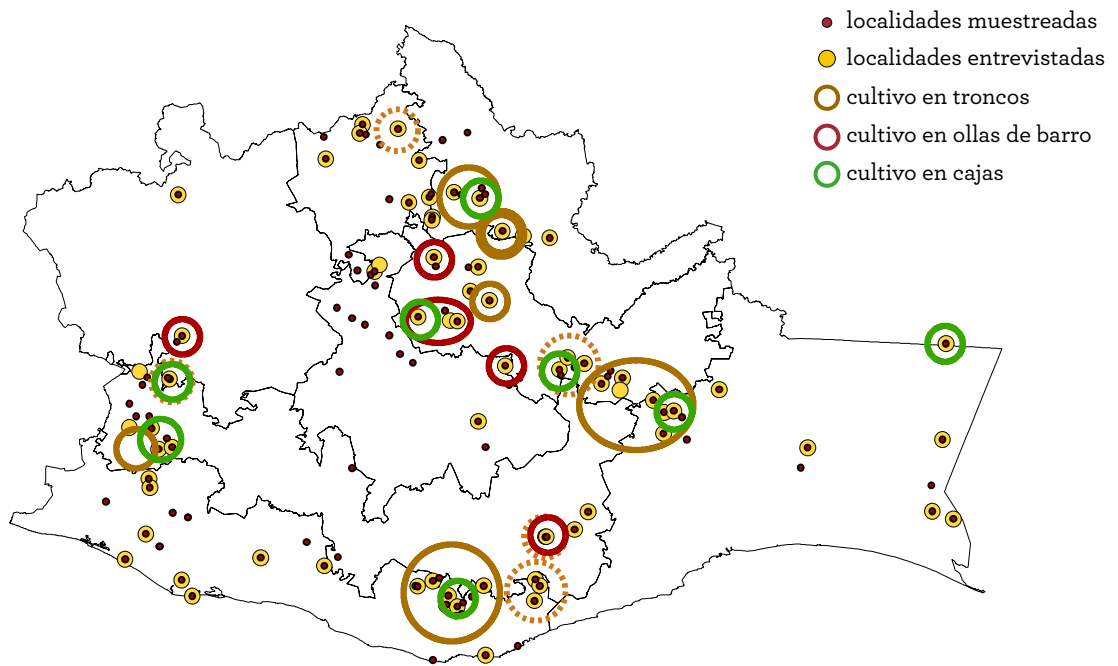


Imagen 50. Mapa de Oaxaca con las localidades visitadas en el presente proyecto. Los puntos amarillos, con punto negro indican visita y entrevista. Los círculos de color café señalan regiones en las cuales hay y hubo (círculo de línea discontinua) cultivo con troncos originarios. Los círculos de color rojo indican cultivo en ollas de barro y los círculos de color verde, cultivo en cajas.



Foto: Noemi Arnold

Imagen 51. Experimento de división del Sr. Pacheco del distrito Tehuantepec.

y miel, usando además etiquetas para sus productos. Por si todo esto no fuera poco, también es el único meliponicultor conocido que usa con éxito las trampas de las botellas de plástico que se ha divulgado a través de un video de YouTube del programa “Camino al Agro” de Colombia. Con estas diversas estrategias es que está desarrollando rápidamente su meliponario, alojando actualmente más de 79 colonias de diferentes especies de abejas sin aguijón: 41 colmenas de taa kö (*Melipona beecheii*), 20 colmenas de taa lí (*Scaptotrigona mexicana*), 8 colmenas de taa guiö (*Scaptotrigona pectoralis*), 7 colmenas de taa tsai jñëi a (*Nannotrigona perilampoides*), 2 colmenas de ta tsai lí (*Plebeia frontalis*) y una colmena de ta tsai guiö (*Plebeia pulchra*).

Como se ve, en el estado de Oaxaca existe el aprovechamiento de los productos de las abejas sin aguijón en diferentes regiones y con diferentes métodos, intensidades y fines. Algo común que hemos encontrado en muchas localidades visitadas fue el deseo de conocer más sobre las abejas sin aguijón y su cultivo, lo que constituye en nuestra opinión un ingrediente importante para lograr la conservación de estas abejas.

No hemos encontrado una investigación que documente la antigüedad de la meliponicultura en el estado de Oaxaca, como se tiene, por ejemplo, para el pueblo maya, a través del código Tro-Cortesiano que contiene información sobre la meliponicultura prehispánica entre los mayas (capítulo 2). La existencia de los nombres de las abejas sin aguijón en las diferentes lenguas del territorio oaxaqueño, sin embargo, señala que los pueblos prehispánicos ya las conocían, no obstante, no nos indica la antigüedad del cultivo. Por ello, sería interesante



Imagen 52. Señor Emilio Pérez a) con una de las cajas diseñadas por él mismo, la cual lleva la cámara de cría en medio separada de los pots por una tablita, b) con su esposa Angelina en uno de sus meliponarios.

que se realicen más investigaciones desde diferentes disciplinas que permitan tener un mayor conocimiento de la historia de la práctica de cultivo de estas abejas en Oaxaca.

Los resultados aquí expuestos fueron investigados en los últimos seis años y comprenden sólo una parte de lo que hay en el estado de Oaxaca. Muy probablemente existe meliponicultura en más localidades y quizás otra forma de cultivo que no se ha documentado aquí, así como una serie de saberes y aspectos culturales que quedan por indagar y que sin duda nos enseñan mucho sobre la relación que se puede establecer entre las diferentes culturas y las abejas sin aguijón.

5



CONSERVACIÓN DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

*Noemi Arnold, Raquel Zepeda,
Marco Vásquez Dávila*

Conservación de las abejas sin aguijón

Este capítulo consta de dos partes. En primer lugar, se abordarán las causas generales de la pérdida de abejas, causas adicionales específicas del declive de abejas sin aguijón y de la meliponicultura. En la segunda parte se plantean algunas propuestas para la conservación de las abejas sin aguijón, a través de la meliponicultura.

5.1 La disminución de las abejas

Las abejas tienen una gran importancia en el equilibrio del ambiente, social, cultural y en nuestra seguridad alimentaria por ser polinizadores. Sin embargo, las poblaciones de polinizadores se están enfrentando a una disminución en todo el mundo^{23, 119–125}. En el caso de las abejas sin aguijón, varios trabajos reportan su disminución en el Neotrópico^{22, 126–131}.

En Oaxaca no se ha realizado ningún estudio ecológico sobre la situación de las poblaciones de abejas sin aguijón. Como parte del estudio etnobiológico desglosado en el capítulo 4 pudimos observar una porción del ambiente a través de los ojos de la gente que trabaja diariamente en el campo y, de esta manera, obtener una idea de cómo se encuentran las poblaciones de abejas sin aguijón. El 90% de las comunidades (44) respondieron que les parecía que había menos abejas que hace diez años. En cinco comunidades (10%) los entrevistados dijeron que había más o igual número de abejas sin aguijón, debido a un mejor cuidado del ambiente: “se cuida más el monte”, “ya no se desmonta tanto” y “porque estamos conservando”.

En varios lugares de México se tiene la percepción de que hay menos abejas sin aguijón, por ejemplo, en Tabasco^{61,62}, en la península de Yucatán¹²⁷ y en Michoacán⁶⁰. Lo mismo sucede en otros países como Costa Rica³¹ y Brasil¹³³.

En Yucatán, dos años después de una investigación etnobiológica, el mismo grupo de investigadores realizó un estudio ecológico en el cual se confirmó la noción de la gente sobre la disminución de abejas sin aguijón¹²⁷. Como se dijo antes, en Oaxaca no se ha indagado la ecología poblacional de las abejas nativas para verificar de manera cuantitativa lo que las personas entrevistadas nos han indicado sobre la disminución de las abejas. Con lo que se cuenta es la percepción social y, por ello, entendemos que las poblaciones se están reduciendo.

En México, en general, las abejas sin aguijón en estado silvestre han sufrido un declive, al igual que el número de colmenas cultivadas, es decir, la práctica de la meliponicultura se ha visto reducida. De esta situación se tienen reportes para diferentes estados de México^{32, 39, 44, 72, 131, 134–137, capítulo actual}, y también para otros países como Costa Rica, Brasil³¹, Perú³⁸ y Colombia^{58, 116, 138}.

5.1.1 Causas de la disminución de las poblaciones de abejas en general

Los factores que causan el declive de los polinizadores son: 1) cambio de uso de suelo, 2) pesticidas, 3) especies exóticas y 4) cambio climático^{123, 125}.



Foto: Adrián Cesa

Imagen 53. Deforestación.

1. El cambio de uso de suelo incluye la destrucción, degradación y fragmentación de los hábitats naturales de los polinizadores por deforestación, con el objetivo de la urbanización, ganaderización y agricultura intensiva de monocultivos. El cambio de uso del suelo reduce la disponibilidad y diversidad de los recursos florales (polen y néctar) y de sitios de anidación que lleva a una malnutrición y falta de nidos para las abejas.

2. Los agroquímicos incluyen insecticidas, herbicidas y fertilizantes químicos que se usan ahora con más frecuencia en la agricultura y en las zonas urbanas. Los insecticidas, dependiendo de su toxicidad y nivel de exposición pueden tener efectos letales o subletales directos en las abejas. Los herbicidas reducen la abundancia y diversidad de flores, lo que puede resultar en una malnutrición de las abejas, las debilita y las hace más vulnerables a los insecticidas.

3. La introducción de especies exóticas que pueden ser: a) animales que son depredadores de las abejas, por ejemplo, una lagartija exótica (*Anolis carolinensis*) introducida a Japón llevó a las abejas nativas y otros insectos a la extinción^{139, 140} y b) abejas de otras especies que buscan los mismos recursos naturales que las especies nativas. Si la abeja exótica, introducida, es más abundante y más fuerte en la competencia por los recursos naturales, puede llevar a las especies nativas que ocupan los mismos recursos naturales a extinciones locales y una disminución de su población. Ejemplo: después de la introducción de los abejorros europeos *Bombus terrestris* y *B. ruderatus*, en Chile, se redujo la población del abejorro gigante nativo *Bombus dahlbomii*¹⁴¹. La introducción de especies exóticas siempre conlleva el riesgo de la introducción de enfermedades y parásitos. El ejemplo mejor conocido es la propagación del ácaro *Varroa destructor* en casi todo el mundo. Al principio este ácaro se asoció únicamente con la abeja *Apis cerana* en Asia¹⁴². Cuando se llevó a la abeja melífera europea a Asia se le pegó el ácaro y luego colmenas infestadas de ellas fueron llevados a otros lugares distribuyendo así el parásito en todo el mundo. *Apis mellifera* no es resistente a este ácaro y en muchos casos la colmena infestada muere. Este ácaro constituye un problema grande en la apicultura, pero también para las colmenas silvestres. Se cree que en algunas partes de Europa se han extinguido las colmenas verdaderamente silvestres a causa de la *Varroa*^{143–145}.

4. Existen evidencias de los efectos negativos del **cambio climático** como la reducción de la distribución de algunos abejorros en Europa y Estados Unidos^{146, 147}.

5.1.2 Algunas causas adicionales específicas del declive de abejas sin aguijón

1. Introducción de la abeja melífera y de la caña de azúcar, una amenaza para la meliponicultura. Después de la llegada de los españoles a América éstos introdujeron la abeja melífera (*Apis mellifera*) y el cultivo de la caña de azúcar. El azúcar es el endulzante de alimentos y bebidas más utilizado en el mundo y su producción es relativamente más fácil y barata que la de la miel. Cuando el azúcar llegó a México, las mieles de maguey y de abejas nativas poco a poco fueron perdiendo terreno en la preferencia y consumo de la población local³¹.

La llegada de las abejas melíferas desde Europa y la manera de cultivarlas (la apicultura) reemplazó en muchos lugares a la cría de abejas sin aguijón (la meliponicultura). Entre otras explicaciones, están las siguientes: 1) las abejas melíferas se adaptan a diversidad de climas mientras que los meliponinos son principalmente tropicales y muy regionales, 2) las abejas europeas producen una cantidad mayor de miel y 3) su miel se destina a la comercialización internacional, mientras que la miel virgen se vende localmente^{38, 44}.

Al dejar de practicar la meliponicultura, las siguientes generaciones perdieron muchos conocimientos sobre este cultivo. La introducción de la abeja melífera redujo la cría tradicional de los meliponinos y además provocó una mayor competencia entre las abejas por los recursos con los que se alimentan (néctar y polen) y en donde anidan (huecos en árboles o suelos). Aunque no se ha visto un impacto negativo de esta invasión en el nivel de población de abejas nativas en general^{148,149}, en el estudio de Cairns *et al.*, (2005)¹²¹ que comparó la invasión de la abeja africanizada (*Apis*

mellifera scutellata) en tres comunidades con diferentes grados de perturbación del ecosistema, se pudo documentar una menor diversidad de abejas sin aguijón y una mayor dominancia de la abeja melífera africanizada en el ecosistema menos conservado. Además, se pudo observar un comportamiento agresivo competitivo con ataques físicos por parte de las abejas melíferas contra las abejas sin aguijón. Esto sugiere que mientras que el medio ambiente esté intacto la invasión de *A. mellifera* no tiene efecto en la abundancia de las abejas sin aguijón, sin embargo, en hábitats menos conservados puede provocar la reducción de la población de abejas sin aguijón¹²⁷.

2. La extracción de miel y cera de nidos silvestres es un problema frecuente detectado en Oaxaca. Como se vio en el capítulo 4, no hay una meliponicultura extensa en Oaxaca, sin embargo, existe un amplio conocimiento de la *miel de Castilla*, también llamada *miel virgen*, *miel de colmena* o *miel de palo*, que sigue siendo apreciada y buscada. En casi todos los mercados de la ciudad de Oaxaca hay uno o más puestos que la venden. Se piensa que la mayoría de la miel de las abejas sin aguijón que se consume en Oaxaca proviene de la extracción de nidos silvestres o caza de miel¹¹⁵. La práctica de la extracción de *miel de Castilla* de nidos silvestres conlleva altos riesgos para las colonias de las abejas sin aguijón. Si un nido no se sella cuidadosamente de nuevo después de la extracción de miel, la colonia corre un gran peligro de muerte. Recordemos que la reina fecundada de la colonia ya no puede volar debido a su tamaño y sus alas atrofiadas³, por lo tanto, cuando un nido es abierto o destruido, difícilmente las abejas de esta colonia pueden reorganizarse para construir un nuevo nido en otro lugar. Además, la miel regada, el polen y la cría

expuestos después de su apertura, atrae a otros depredadores como las moscas fóridas, hormigas y muchos más animales que se aprovechan de estos recursos. Con el nido dañado, las abejas sin aguijón no tienen manera de defender su colonia a diferencia de la abeja melífera que tiene el aguijón para ahuyentar depredadores y así proteger su cría y reservas.

Es posible que en tiempos pasados la *caza de miel* no tuviera un efecto tan grave para la supervivencia y mantenimiento de las especies de abejas sin aguijón; sin embargo, hoy en día hay que tener en cuenta que somos cada vez más personas en el mundo, con un alto nivel de consumo, incluida la miel, y el medio ambiente está fuera de equilibrio, con más contaminación y menos árboles, menos flores y menos troncos para anidar. Todos esos aspectos generan tensión para las abejas, por lo cual están muriendo más colonias^{125, 142} y para las poblaciones nativas es más difícil mantenerse. Entonces, podemos considerar a la cosecha del monte como otra posible causa de la disminución de las abejas sin aguijón^{38, 150–153}.

3. El peligro del movimiento de colmenas. El cultivo de las abejas sin aguijón o meliponicultura se ha vuelto cada vez más común o popular en los últimos años^{150, 151, 154}, pero no es fácil encontrar colonias en muchas regiones y hay tendencias a importarlas de otras regiones de México. Esta práctica de mover a las colonias de abejas sin aguijón fuera de su área de distribución conlleva varios riesgos, como la muerte de las colonias al no adaptarse a un clima diferente, la pérdida de diversidad genética^{155, 156} encausada por una nueva competencia local y la introducción de enfermedades y parásitos¹²¹. Consideramos que es necesario evitar mover las colonias de estas abejas lejos de su lugar de origen y manejar colonias locales

para la meliponicultura (ver la sección de propuestas más adelante). En Brasil los movimientos de abejas sin aguijón fuera de su área de distribución, una práctica que últimamente es más común, se está volviendo en una preocupación por la conservación^{154, 156}.

5.1.3 Las causas del declive desde el saber local

En nuestra investigación etnobiológica sobre el aprovechamiento de abejas sin aguijón en Oaxaca (capítulo 4), 33 comunidades señalaron algunas razones sobre la disminución de la población de abejas, en 11 comunidades (33%) mencionaron que el saqueo destructivo de los nidos es una de ellas. Otras percepciones recopiladas sobre la disminución de las abejas son: la deforestación (en 76% de las comunidades que respondieron a esta pregunta), químicos (55%), saqueo de nidos silvestres (33%), abeja africanizada (15%) y escases de floración (12%). Otras causas poco mencionadas fueron: la contaminación, el cambio climático, la escasez de agua, los huracanes, los enemigos naturales y el poco conocimiento e interés en el cuidado de estas abejas y la naturaleza.

En Michoacán se dice que la causa de declive es la *caza de mie*⁶⁰, los chontales en Tabasco opinan que al reducirse la selva se disminuye el número de colonias de abejas sin aguijón⁶² y los comuneros de Tacotalpa mencionaron que “si se acaba la selva, se acaba la abejita de monte, porque ya no va a tener donde vivir”⁶¹.

Cuentan los kayapó de la región amazónica de Brasil que cuando llegaron las abejas africanizadas invadieron los nidos de los meliponinos y que desde entonces, a causa del éxito de colonización de las abejas melíferas, se ha disminuido considerablemente la disponibilidad de la miel de las abejas sin aguijón^{31, 133}.

A pesar de la problemática mencionada arriba, la principal fuerza de la meliponicultura en México es que ha estado arraigada en las tradiciones de los pueblos indígenas⁴⁴.

Aprendimos que las abejas desempeñan importantes funciones en los ambientes naturales y en los cultivados, como polinizadores, y contribuyen fortaleciendo la seguridad alimentaria (capítulo 1). También nos percatamos que sus poblaciones están en declive. La situación actual de las abejas en general, analizada y reflexionada, nos conmina a emprender acciones encaminadas a su conservación, con especial interés en las abejas sin aguijón.

La Áreas Naturales Protegidas realizan significativos esfuerzos y estrategias para la conservación biológica, incluyendo a las abejas sin aguijón, sin embargo, los consideramos insuficientes e incompletos. Vemos la necesidad de desarrollar nuevos modelos sustentados en la gente local, quienes las conocen, interactúan y aprovechan sus productos, de enorme valor cultural. Asimismo, se reconoce que puede haber conservación biológica a través del buen manejo de los recursos biológicos^{157, 158}.

Las abejas sin aguijón son apreciadas principalmente por la miel (además de la cera, propóleos y polen), el aprovechamiento con buenas prácticas de manejo puede favorecer su conservación, en el que participan personas o colectivos locales.

En el siguiente apartado presentamos algunas propuestas de buenas prácticas de manejo para hacer frente a los problemas que afrontan las abejas y la meliponicultura.

5.2 Propuestas para una meliponicultura que sea parte de las soluciones

Existen prácticas contemporáneas en la crianza de abejas sin aguijón que tienen elementos de la crianza extractivista apícola, por ejemplo, se sobreexplota una sola especie, se alimenta artificialmente, se mueven colmenas fuera de su ecosistema o se concentran demasiadas colmenas en un sólo lugar sin atender los recursos florales existentes alrededor, entre otras prácticas que se han observado. Ante esta situación es necesario revisar las prácticas, para que nos lleven hacia una meliponicultura que considere los problemas causantes de la disminución de las abejas.

Ante las problemáticas complejas, las soluciones no son únicas o sencillas, sin embargo, pensar en impulsar la crianza de abejas sin aguijón para recuperar su número y conservarlas a través del manejo, es una posibilidad importante. Para lograrlo es indispensable un mejor entendimiento sobre la riqueza, diversidad y dinámica poblacional de nuestras especies nativas¹⁵⁹.

Para que la crianza de abejas sea aliada en su preservación debe contemplar los problemas que hemos descrito anteriormente y considerar a las abejas en su situación de vulnerabilidad y su función principal de polinizadoras de la vegetación natural y de los cultivos. Una meliponicultura que considere lo anterior promueve el mejoramiento y conservación del hábitat, por ejemplo, sembrar árboles nativos y frutales que proporcionan alimento a las abejas y desalentando el uso de agroquímicos alrededor de los meliponarios procura la diversificación de especies locales para crianza y protege también los nidos silvestres para tener el intercambio genético, además de que no introduce especies de abejas de otras regiones del país o de otros países.

Las innovaciones que se necesitan para que la meliponicultura sea parte de las soluciones surgirán desde los saberes locales de cada región en diálogo con la investigación, por lo que es necesario:

- Fortalecer el intercambio intercultural de saberes a través de encuentros y talleres que permitan ampliar el conocimiento de la biología básica de las especies de abejas sin aguijón, así como el conocimiento de las especies a nivel local.
- Ampliar y compartir el conocimiento local sobre los árboles que ofrecen sitios de nidificación, con el objetivo de proponer estrategias de protección de nidos silvestres, así como evitar el movimiento de las especies fuera de su área de distribución natural.
- Dialogar sobre el conocimiento que existe de las especies vegetales que proveen recursos alimenticios para las abejas, así como sus épocas de floración, ayudará a sistematizar el saber y hacer calendarios florales.

Es necesario, entonces, construir colectivamente las buenas prácticas de manejo en la meliponicultura para que sea parte de las soluciones: desde la obtención de colmenas, la división y la cosecha, incluyendo la transformación y la comercialización.

Algunas de las sugerencias que hemos colectado en diversos espacios formativos con criadores de abejas sin aguijón, se resumen a continuación.

1. Transmisión -capacitación- y enseñanza permanente

Como ya hemos comentado, la crianza de abejas nativas se ha perdido por varios motivos y uno de sus efectos es que los jóvenes ya no aprendieron de los abuelos y abuelas. El acceso a la tecnología permite conocer en internet sobre otras experiencias, sin embargo, para aprender a cultivarlas hace falta estar cerca de

meliponicultores con experiencia para ir aprendiendo de su práctica. Un taller o dos, no son suficientes para aprender este oficio, crearlo así ha generado un efecto inverso por la pérdida de colmenas que mueren por la inexperiencia, por eso es mejor acompañarse de quienes ya han recorrido más camino para hacernos parte de la solución y no del problema.

2. Aprender con una especie resistente o de mayor abundancia en su región

Algunas abejas sin aguijón como las del género *Melipona* son más frágiles para su manejo, ya que en algunas regiones son menos abundantes y, por lo tanto, tienen menos posibilidades de reproducción natural, además, son más especialistas con los recursos florales que visitan. Por otra parte, tienen menos población dentro de una colmena y por su biología no se identifica la celda real a simple vista, lo que hace más difícil asegurar que una división contenga a una reina potencial.

En general, los géneros más resistentes por su abundancia, número de población en la colmena y su biología que hace ubicar a simple vista la celda de reina (imagen 54), son *Scaptotrigona*, *Nannotrigona* y *Plebeia* (ver nombres comunes en el catálogo).

3. Obtención de colmenas para iniciar

Las colmenas se pueden obtener de divisiones, de “trampas” o de rescates, por ejemplo, cuando hay roza y tumba de árboles para la milpa. Entendiendo el problema de pérdida de hábitat, no es una práctica sustentable tirar un árbol sano para obtener la colmena, ya que eso no favorece la protección de colmenas silvestres y deteriora más todavía el medio ambiente.



Foto: Diana Caballero

Imagen 54. Celda real de *Scaptotrigona pectoralis*.

Con el impulso de la meliponicultura cada vez será más posible encontrar colmenas que provengan de una división que garantice su salud y su lugar de origen, además de que es una oportunidad de fortalecer el oficio del meliponicultor con la venta regularizada de nidos.

Las “trampas” hechas con cajas o botellas con atrayente hecho de cerumen y propóleos macerado en alcohol sirven para atraer a las divisiones naturales y son una forma no destructiva de obtener las primeras colmenas (aquí la liga a un video que enseña las trampas: <https://www.youtube.com/watch?v=3TLkk1A8cvo>).

4. Respetar la distribución natural de las diferentes especies

En los últimos años, se ha vuelto común mover colonias de estas abejas fuera de su área de distribución, sin saber que esto conlleva varios riesgos para las abejas tales

como la muerte de las colonias al no adaptarse a diferentes climas y/o la pérdida de diversidad genética¹⁵⁵. Hacer estos movimientos puede propiciar enfermedades o plagas exóticas, sobre todo cuando los movimientos implican llevar las colmenas a lugares con diferente vegetación, clima, altitud, cruzando las barreras naturales de la distribución de estas abejas. Considerando estos riesgos, es importante no mover colonias de abejas lejos de su lugar de origen y trabajar con colonias locales.

5. Proteger nidos silvestres

Proteger colonias silvestres en el bosque asegurará el intercambio genético en los meliponarios, por lo que en cada región se podrán generar estrategias comunitarias que permitan mantener nidos y árboles de mayor grosor que significan posibilidades de anidación para colonias silvestres, así como formas locales de desalentar la caza de miel (ver definición en glosario) que destruye muchos nidos silvestres. Al tener clara la problemática de perder los nidos silvestres, cada región desde su saber local y sus formas de organización comunitaria encontrará la mejor forma de preservarlos. Entendiendo su papel fundamental en la polinización de la flora silvestre de bosques y selvas, resulta de gran importancia preservar las colonias de todas las especies, independientemente de que se destinen para el cultivo o no.

6. Conservar y mejorar el entorno de las abejas y las personas

Es importante conocer la floración y la abundancia de recursos alrededor de los meliponarios, así como las amenazas de cultivos con agroquímicos que pueden dañar a las abejas. Se puede mejorar el entorno sembrando árboles nativos melíferos que dan alimento a las abejas del meliponario y también a colonias silvestres. Cada región

tendrá árboles y plantas propios de sus ecosistemas que serán los más importantes de reproducir y sembrar, por lo que ayudará vincularse con viveristas locales y sumar esfuerzos con la investigación, ya que falta sistematizar los conocimientos que hay sobre germinación y siembra de especies nativas melíferas. También es fundamental el mejoramiento de las prácticas en los cultivos de la agricultura promoviendo cultivos libres de agrotóxicos en el cafetal de sombra, la milpa tradicional, el amaranto, el bosque comestible, el huerto de traspatio, etcétera.

Algunos ejemplos de trabajos que pueden inspirar se pueden ver en: Plantas nativas ayudan a la conservación de las abejas de Gordon Frankie, Acciones de conservación del bosque y reforestación en PROMABOS, Meliponicultura para la Conservación, Proyecto C6. Fondo Golfo de México-INANA A.C., 2015-2018, y la Red de viveros de biodiversidad de Pronatura.

7. Diversificar especies de abejas y de cultivos

Criar más de una sola especie da mayores posibilidades de ser parte de las soluciones para preservar las abejas y conservar su diversidad. Evitando así el monocultivo y la competencia de una especie sobre otra.

Un meliponario con diversidad de abejas también permite la polinización de mayor diversidad de plantas y árboles del entorno, tanto del bosque y selva como de los cultivos como frutales, huertos, café, cacao, vainilla, pimienta, canela, etcétera, es decir, “cultivos basados en conocimientos indígenas y locales que contribuyen a robustecer la abundancia y diversidad de los polinizadores y a mantener una valiosa diversidad biocultural”¹²⁴.

8. Cosecha moderada

La cosecha generalmente se realiza una vez al año. Cuando se hace de forma moderada, es decir, cosechando no más de la mitad de los recursos se asegura que las colmenas se mantengan fuertes para los cambios climáticos cada vez más intensos.

Por otra parte, al criar diversas especies de abejas, será importante no mezclar las mieles de cada una para su comercialización.

Diversificar la cosecha, incluyendo el propóleo, servirá para no enfocarse únicamente en la miel y también permitirá diversificar los productos transformados a través de la miel, el propóleo, el cerumen y el polen. En todos los casos la moderación es clave para el mantenimiento y la salud de las columnas que están en crianza.

9. Comercialización de los productos de las abejas nativas

Aún no existen reglas claras en la comercialización de los productos de la meliponicultura, los precios varían de región a región y no se cuenta con reglas de sanidad o calidad. Aparecen intermediarios que presionan los precios y como pasa en muchas cadenas de mercado, los meliponicultores pueden terminar siendo quienes menos reciban ganancias por la comercialización. Sin embargo, existen mercados emergentes que crean alternativas de comercio justo, orgánico, agroecológico, artesanal y local, en cadenas cortas de mercado, donde hay oportunidades para los productos de la meliponicultura, donde la relación entre productor y consumidor sea más justa y equivalente. Vender directamente o en colectivos en mercados artesanales, orgánicos, agroecológicos ayuda a generar un consumo consciente que busca conocer de dónde viene el producto que compra.



Foto: Diana Caballero

Imagen 55. *Plebeia* sp.

La comercialización de productos de la crianza de abejas sin aguijón se podrá diferenciar del producto conseguido a través de la caza de miel, al identificar a la o el productor y su meliponario, mostrando al consumidor las prácticas del manejo y la cosecha, así como el cuidado del entorno. La miel de cultivos tiene un valor agregado porque evita la destrucción de las colmenas silvestres y, por lo tanto, ayuda a la conservación de la diversidad biocultural.

Aprovechar el propóleo, la cera, el polen y la miel para la elaboración de productos transformados (pomadas, jabones, etcétera) ayuda a que no se dependa únicamente de la venta de la miel directa y que eso debilite a las abejas. Resulta muy importante destacar sus propiedades terapéuticas, no tanto su uso como endulzante, ya que al reconocer y difundir su valor para la salud de la familia y la comunidad se fomenta el consumo local que muchas veces no es valorado.

Resulta importante impulsar una política gubernamental que promueva la valorización de la biodiversidad de abejas sin aguijón, así como las mieles y propóleos de abejas sin aguijón que facilite la regulación de precios en el mercado y los criterios de calidad e inocuidad.

En resumen, es necesario volver a los agroecosistemas amigables con las abejas¹⁶⁰ evitando todo tipo de agroquímicos (herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes químicos) y emprendiendo programas de reforestación con especies nativas. Así como revigorizar el legado biocultural de las personas de Oaxaca, impulsando su cultivo y manteniendo meliponarios en nuestros hogares o en el campo, aprendiendo el manejo que incluye su multiplicación o división, participando también en la protección de nidos silvestres. Además de que se debe impulsar la comercialización justa y el consumo de miel, polen, cera y propóleos de excelente calidad y cosechados en meliponarios familiares, regenerando el conocimiento tradicional relacionado con las propiedades terapéuticas de estos productos que tienen un importante valor agregado.

También se debe compartir la información sobre la disminución de las abejas y sus causas para impulsar soluciones y desarrollar modelos participativos locales para acercarse a la sostenibilidad^{161, 162}. De esta manera, la meliponicultura ayudará a la conservación de las abejas nativas al mismo tiempo que funciona como alternativa económica para las comunidades rurales, gracias a los valores materiales y espirituales de los productos de nuestras entrañables abejas, con lo cual estaremos caminando hacia la conservación biocultural¹⁶³.

Resumen de propuestas de buenas prácticas en la crianza de abejas sin aguijón:

1. Transmitir la experiencia de la crianza de abejas sin aguijón a la familia y a las generaciones jóvenes para que no se pierda.
2. Impulsar la capacitación y facilitar intercambios de saberes de manera permanente.
3. Aprender con una especie resistente o de mayor abundancia en su región.
4. Obtener colmenas a través de divisiones, trampas o rescates, para desalentar la obtención de nidos silvestres a través de tala de árboles o saqueo de nidos, colaborando en su protección.
5. Respetar la distribución natural de las diferentes especies, para evitar problemas futuros en la pérdida de biodiversidad.
6. Conservar y mejorar el entorno de las abejas, con acciones tales como la conservación de la flora y su diversidad, con el mejoramiento a través de la reforestación y/o restauración, la disminución o eliminación de uso de agroquímicos en cultivos y con la reproducción de árboles y plantas nativas que brinden alimento a las abejas.
7. Diversificar especies de abejas en los meliponarios, criando especies locales que sean viables, para no concentrarse sólo en una de ellas.
8. Cosechar de forma moderada la miel, el propóleo y la cera, respetando los calendarios de cosecha y floración de la región.
9. Transformar los productos de la cosecha para agregar valor.
10. Comercializar los productos de las abejas nativas sin intermediarios, en canales cortos regionales, destacando su importancia para el uso terapéutico, principalmente.



Foto: Diana Caballero



Consideraciones finales

Confiamos que este libro pueda contribuir a remediar la carencia de información sobre las abejas sin aguijón en el estado de Oaxaca, para que la gente local, las dependencias gubernamentales, las organizaciones civiles y campesinas puedan interesarse en las abejas sin aguijón, en su importancia y en los problemas que están viviendo.

Anhelamos ser parte de la revitalización del legado de la meliponicultura desde los saberes locales e impulsar innovaciones diversas en cada región del estado.

Creemos que el conocimiento local documentado puede servir como puente en el intercambio de saberes y conocimientos entre meliponicultores, comunidades, instituciones e investigadores.

Es nuestro deseo que este trabajo ayude a entender mejor la distribución local de las diferentes especies de abejas sin aguijón en Oaxaca. El catálogo anexo contribuye con información que no se tenía anteriormente y resulta de importancia para identificar a las abejas de cada región (con su nombre común y científico), las que son viables para la crianza, así como las fronteras naturales que deben tenerse en cuenta para desalentar el movimiento de colonias fuera de su distribución natural.

Asimismo, esperamos que este libro anime a la protección y conservación de los nidos silvestres y a la revitalización de una meliponicultura que sea parte de la solución de los problemas ambientales que dañan a las abejas en general.

Finalmente, abrigamos la esperanza de que este libro genere consciencia, pasión y amor por las abejas sin aguijón.

Glosario

Abeja europea/ abeja melífera	La abeja europea, también llamada abeja doméstica o abeja melífera, es la más conocida. Es la abeja negra con amarillo, con un aguijón al cual muchos tememos y de la que disfrutamos su dulce miel. Su nombre científico es <i>Apis mellifera</i> .
Abeja frágil	Definimos así a aquellas especies de abejas sin aguijón que necesitan más atención y cuidado para el éxito de su cultivo. Esto por varias razones: son menos abundantes, por lo tanto, tienen menos posibilidades de reproducción natural, son más selectivas en los recursos florales, sus colonias son menos pobladas, son más sensibles ante las modificaciones del ambiente y su celda real no es distintiva a simple vista, lo que hace más difícil asegurar que una división contenga a una reina potencial.
Abeja resistente	Definimos así a aquellas especies de abejas sin aguijón que no necesitan un cuidado especial para el éxito de su cultivo. En comparación con las abejas frágiles, son más abundantes, menos selectivas en los recursos florales, sus colonias son más pobladas y las celdas reales se distinguen fácilmente.
Alza	Parte de una caja de colmena que se usa para la cosecha de miel.
Artrópodo	Animal pequeño que no tiene un esqueleto interno (invertebrado) como los insectos o las arañas.
Autenticidad	De auténtico. Se dice cuando algo es verdadero, documentado, seguro.
Azúcares	Las sustancias que contienen azúcares en general son dulces. Aunque coloquialmente el término azúcar se refiere mayormente a la sacarosa, los azúcares pueden obtenerse también de otras sustancias dulces como por ejemplo la glucosa, fructosa, maltosa y lactosa, entre otros.

Calendario de floración	Un calendario que ordena la información sobre cuáles plantas tienen flor y en cuál época del año.
Carnosidad	Malestar del ojo. Abultamiento irregular sobre la córnea que causa molestia e impide ver bien.
Cataratas	Malestar del ojo. Cuando se opaca el cristalino (lente interna del ojo) y la visión se vuelve borrosa.
Caza de miel	Un término usado por la investigadora Eva Crane en 1999, que se refiere a la extracción de la miel y cera de nidos silvestres, y que casi siempre conlleva la destrucción de la colonia. Sinónimos: cosecha del monte llevada a cabo por mieleros, saqueo de miel.
Cerumen	Mezcla de cera con resinas.
Códice	Documento pictórico elaborado por especialistas que contiene información histórica sobre la cultura que lo elaboró.
Colmena	La vivienda de una colonia de abejas y, por extensión, la colonia que habita en ella.
Colonia	Una colonia, en biología, es un término utilizado ampliamente como un grupo de seres vivos organizados bajo bases cooperativas.
Componentes biofísicos	Agua, suelo, clima, flora, fauna y hongos que forman parte del entorno o ambiente.
Conjuntivitis	Malestar del ojo. Inflamación de la conjuntiva (membrana del interior de los párpados) generalmente causada por microorganismos.
Cosecha del monte	Ver “caza de miel”.
Cosmovisión	La manera en que una persona o grupo de personas conciben al Universo y sus partes (por ejemplo, el entorno, plantas, animales, humanos y extrahumanos).
Diversidad biocultural	La evolución paralela de la diversidad biológica y la diversidad cultural y la adaptación continua entre ambas.

División de colmena	El trabajo de separar la cría de una colmena, para que de una colmena se obtengan dos. Es una labor delicada que requiere experiencia y conocimiento de la biología de la especie de abeja sin aguijón.
Eclosión	Momento en que las crías de diversos animales comienzan a librarse de su huevo o capullo una vez que están listos para nacer.
Enjambre	Es un conjunto de insectos similares, principalmente de abejas. Cuando las abejas melíferas deciden dividir la colonia, forman con la mitad de sus individuos y la reina un grupo que se separa de la colmena para buscar otro nido.
Epífitas	Se refiere a cualquier planta que crece sobre otro vegetal (por ejemplo, árbol) usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasita nutricionalmente.
Etnobiología	Campo de estudio de la relación de la especie humana con las demás especies, como las plantas, hongos y animales.
Ex profeso	Locución latina que se significa “a propósito o deliberadamente”.
Fenología	Estudio de fenómenos biológicos periódicos en relación con el clima, particularmente con los cambios estacionales.
Fermentación	Es el proceso en el cual una sustancia, alimento, jugo, extracto o caldo se transforma en otro. Por ejemplo, el jugo de uva se transforma en vino o la cerveza es un resultado de la fermentación, igual que el yogurt. También la miel de las abejas sin aguijón fermenta por su alta tasa de humedad, lo que la transforma en una miel aún más curativa.
Fitonutrientes	Sustancias químicas presentes en las plantas, responsables de darles color, sabor, protegerlas de los rayos ultravioletas, ayudarlas a combatir las infecciones bacterianas, virales y micóticas y permitirles superar las inclemencias y presiones de su entorno (insectos, animales depredadores, sequía, etcétera). Éstos brindan a su vez efectos benéficos para la salud y el bienestar del hombre.

Herencia biocultural	Legado que incluye a la memoria y al patrimonio natural y cultural de cada grupo social.
Involucro	Capa de láminas de cerumen que envuelve el conjunto de panales de cría de las abejas sin aguijón en su nido.
Jobón	Palabra maya yucateca que se aplica a un tipo específico de colmena que consiste en un tronco ahuecado de manera natural o elaborado por las personas. A veces se escribe como hobón.
Llagas	Una úlcera o llaga (del latín <i>ulcus</i>) es toda lesión abierta de la piel o membrana mucosa con pérdida de sustancia.
Miel de Castilla	Se llama en Oaxaca a la miel de las abejas sin aguijón. Otros nombres también usados, pero con menos frecuencia son: miel de palo, miel de colmena, miel virgen y miel melipona.
Mancuernas	Tipo de colmenas elaborado con dos ollas de barro unidas por la boca. Lo nahuas de la Sierra Norte de Puebla cultivan en mancuernas a <i>Scaptotrigona mexicana</i> .
Meliponario	Lugar donde se colocan bajo protección a las abejas sin aguijón que se crían, ya sea que estén contenidas en ollas de barro, cajas o troncos ahuecados de manera natural o por el humano. El meliponario generalmente está cerca de la casa, aunque también puede estar en la finca o en el cultivo.
Meliponicultura	Crianza de abejas de abejas sin aguijón (Meliponini).
Meliponini	Nombre de la tribu (=agrupación científica) de las abejas sin aguijón.
Meliponinos	Nombre común que se refiere a todas las especies de abejas sin aguijón agrupadas.
Néctar	Es un líquido aguado dulce producido por las flores que les sirve como atrayente para los animales que realizan la polinización (transporte de polen de una flor a otra), como las abejas.
Oftálmicos	Referente a los ojos, un medicamento oftálmico es por ejemplo un medicamento que cura enfermedades de los ojos como cataratas o conjuntivitis.

Ovoposición	Acto de poner o depositar huevos.
Pedagógico	La pedagogía es la ciencia que tiene como objeto el estudio de la educación: sus formas, sus contenidos, su estructura.
Propóleo	Material resinoso y balsámico colectado y procesado por las abejas. Para su elaboración colectan diferentes resinas. A esta mezcla de resinas a través de su saliva agregan enzimas, bálsamos vegetales, ceras, aceites esenciales y polen. Las abejas usan los propóleos para sellar grietas y proteger la colmena de la humedad y de agentes patógenos, ya que tienen una actividad antimicrobiana y antioxidante. También es benéfico para la salud del hombre.
Regurgitar	Expulsar por la boca sustancias líquidas o sólidas que están contenidas en el estómago.
Resina	Secreción orgánica pegajosa que producen muchas plantas, particularmente los árboles como los pinos y los copales.
Saberes contemporáneos	Conocimientos e ideas generados y resguardados por los pueblos originarios que se encuentran vigentes en nuestros días.
Santuario	Un lugar que se considera sagrado debido a su importancia y recibe una dignidad especial.
Socioecológico	Enfoque que indica que lo social y lo ecológico forman una unidad, lo que sucede a una parte del sistema afecta a la otra.
Sociocultural	Este término resalta que la cultura es un producto social, como lo son la economía y la tecnología.
Sustrato	Cuerpo que subyace a otro. En este libro el sustrato es el cuerpo que contiene/encierre a la colmena. Por ejemplo, un tronco puede ser el sustrato de nido para una colmena de abejas sin aguijón.
Tifoidea	Enfermedad infecciosa del sistema digestivo. Los síntomas pueden ser: fiebre, debilidad, diarrea, falta de apetito, dolor de cabeza y de estómago.
Úlcera	Llaga o lesión de la piel o de las mucosas.
Vertebrado	Animal que tiene esqueleto interno óseo o cartilaginoso, con columna vertebral en el dorso.

Bibliografía

1. Michener, C. D. *The Bees of the World*. (Johns Hopkins University Press, 2007).
2. Kwapong, P., Aidoo, K., Combey, R. & Karikari, A. *Stingless Bees; Importance, Management and Utilisation; A Training Manual for Stingless Beekeeping*. (UNIMAX MACMILLAN LTD, 2010).
3. Sakagami, S. F. Stingless Bees. En *Social Insects* Vol. III 361-423 (Academic Press, Inc, 1982).
4. Michener, C. D. The Meliponini. En *Pot-Honey: A legacy of stingless bees* (eds. Vit, P., Pedro, S. & Roubik, D.) 3–17 (Springer, 2013).
5. Ayala, R. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica México* 106, 1–123 (1999).
6. Ayala, R., González, V. H. & Engel, M. S. Mexican Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, Distribution, and Indigenous Knowledg. En *Pot-Honey: A legacy of stingless bees* (eds. Vit, P., Pedro, S. R. M. & Roubik, D. W.) 135–152 (Springer New York, 2013).
7. Ayala, R., Griswold, T. L. & Yanega, D. Apoidea (Hymenoptera). En *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento* (eds. Llorente Bousquets, J. E., García Aldrete, A. N. & González Soriano, E.) 423–464 (UNAM y CONABIO, 1996).
8. Arnold, N., Ayala, R., Mérida, J., Sagot, P. & Aldasoro, M. Nuevos registros de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* (en imprenta).
9. Hartfelder, K. *et al.* Physiological and genetic mechanisms underlying caste development, reproduction and division of labor in stingless bees. *Apidologie* 37, 144–163 (2006).
10. Roubik, D. W. Stingless bee nest biology. *Apidologie* 37, 124–143 (2006).
11. van Veen, J. & Sommeijer, M. Colony reproduction in *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponini). *Insectes Sociaux* 47, 70–75 (2000).
12. Vit, P., Pedro, S. & Roubik, D. *Pot-Honey: A legacy of stingless bees*. (Springer, 2013).
13. Kerr, E. W. As Abelhas e o Meio Ambiente. En *XII Congresso Brasileiro de Apicultura*. Salvador, BA, Brasil, 50–58 (1999).

14. Slaa, E. J., Sánchez Chaves, L. A., Malagodi-Braga, K. S. & Hofstede, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie* 37, 293–315 (2006).
15. Faegri, K. & Van Der Pijl, L. *Principles of Pollination Ecology*. (Elsevier, 2013).
16. Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120, 321–326 (2011).
17. Klein, A. M. *et al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. 274 (1608). *Proceedings of the Royal Society [Biol]* 274, 303–313 (2007).
18. Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J. & Vaissière, B. E. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68, 810–821 (2009).
19. Kremen, C., Williams, N. & Thorp, R. Crop pollinations from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99, 16812–16816 (2002).
20. Kremen, C. *et al.* Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology letters* 10, 299–314 (2007).
21. Heard, T. The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology* 44, 183–206 (1999).
22. Brosi, B. The complex responses of social stingless bees (Apidae: Meliponini) to tropical deforestation. *Forest Ecology and Management* 258, 1830–1837 (2009).
23. Giannini, T. *et al.* Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. *Apidologie* 46, 209–223 (2015).
24. van der Valk, H. *et al.* *Aspects determining the risk of pesticides to wild bees: risk profiles for focal crops on three continents. Pollination services for sustainable agriculture—field manuals*. (FAO, 2013).
25. Barbosa, W., Smaghe, G. & Guedes, R. Perspective pesticides and reduced-risk insecticides, native bees and pantropical stingless bees: pitfalls and perspectives. *Pest Management Science* 71, 1049–1053 (2015).
26. May-Itzá, W. de J. *et al.* Crianza de abejas sin aguijón en Mesoamérica. *Vida Apícola* 152, 50–55 (2008).

27. Barth, F., Hrcir, M. & Jarau, S. Signals and cues in the recruitment behavior of stingless bees (Meliponini). *Journal of Comparative Physiology A Sensory Neural and Behavioral Physiology* 194, 313–327 (2008).
28. Slaa, E., Tack, A. & Sommeijer, M. The effect of intrinsic and extrinsic factors on flower constancy in stingless bees. *Apidologie* 34, 457–468 (2003).
29. Cauich, O. et al. Behavior and pollination efficiency of *Nannotrigona perilampoides* (Hymenoptera: Meliponini) on greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) in subtropical Mexico. *Journal of Economic Entomology* 97, 475–481 (2004).
30. Quezada-Euán, J. J. G. Potencial de las abejas nativas en la polinización de cultivos. *Acta Biológica Colombiana* 14, 169–172 (2009).
31. Crane, E. *The world history of beekeeping and honey hunting*. (Taylor & Francis, 1999).
32. Dixon, C. V. Beekeeping in southern Mexico. *Conference of Latin Americanist Geographers* 13, 66–71 (1987).
33. Foster, G. M. Indigenous Apiculture among the Popoluca of Veracruz. *American Anthropologist* 44, (1942).
34. González-Acereto, J. A. & Medellín Morales, S. *Manual práctico para criar abejas nativas sin aguijón*. (Yik'el kab A. C., 1991).
35. Kent, R. Mesoamerican stingless beekeeping. *Journal of Cultural Geography* 4, 14–28 (1984).
36. Kvarnäck, G. & Svensson, B. *National Beekeeping Program Nicaragua: evaluation report 1980-1984 with future recommendations* (1985).
37. Nordenskiöld, E. L'apiculture indienne. *Journal de la Société des Américanistes* 21, 169–182 (1929).
38. Perichon, S. From Melipona beekeeping to modern beekeeping: An ethnozoological survey in tropical dry forests of Peru. *Cahiers Agricultures* 22, 96–103 (2013).
39. Schwarz, H. F. Stingless Bees (Meliponidae) of the Westwern Hemisphere. *Bulletin of the American Mueseum of Natural History* 90, 1–546 (1948).
40. Steward, J. H. *Handbook of South American Indians*. (Cooper Square Publisher, 1963).
41. Crane, E. The past and present status of beekeeping with stingless bees. *Bee World* 73, 29–42 (1992).
42. Ocampo Rosales, Genoveva M. Usos medicinales de la miel de la abeja sin aguijón, *Melipona beecheii*, por los mayas antiguos. En *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Antigua, Guatemala, 73–79 (2009).

43. Calkins, C. F. *Beekeeping in Yucatan: a study in historical-cultural zoogeography*. (University of Nebraska, Lincoln Nebraska, Canadá, 1974).
44. Quezada-Euán, J. J. G., May-Itzá, W. de J. & González-Acereto, J. A. Meliponiculture in Mexico: problems and perspective for development. *Bee World* 82, 160–167 (2001).
45. Ocampo Rosales, M. G. La conquista de la naturaleza, cosmovisión y la abeja nativa sin aguijón, *Melipona beecheii*, entre los pueblos mayas. En *Memorias IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, San Cristóbal de las Casas, México (2015).
46. Sotelo Santos, L. E. Colmenas y abejas sin aguijón en la plástica maya prehispánica. En *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Cuetzalan, México, 34–39 (2011).
47. González-Acereto, J. A. & De Araujo Freitas, C. Primer escalón de la meliponicultura moderna. En *IV Seminario Mesoamericano de Meliponicultura*. San Ignacio Chalatenango, República del Salvador 1–7 (2005).
48. Morales, S. M. & Bojorquez, M. M. C. Xunan-kab: una experiencia etno-ecológica y transferencia de tecnología tradicional de una comunidad maya de Yucatán, México. *Reporte de Sostenibilidad Maya* no.7 75 (1992).
49. Arroyo-Rodríguez, R. El cultivo tradicional de las abejas chiquitas, Pisil nekmej, por indígenas nahuas de Cuetzalan, Puebla. En *Primer Seminario Nacional sobre Abejas sin Aguijón*. Boca del Rio, México 3–4 (1999).
50. Nogueira-Neto, P. *Vida e criação das abelhas indígenas sem ferrão* (Editora Nogueirapis, 1997).
51. Labougle, J. M. & Zozaya, J. A. La apicultura en México. *Ciencia y Desarrollo* 12, 17–36 (1986).
52. Sotelo Santos, L. E. El manejo de las abejas nativas sin aguijón entre los mayas de ayer y hoy. En *Memorias II Conferencia Mundial en Apicultura Orgánica*, San Cristóbal de las Casas, México (2012).
53. Cappas e Sousa, J. P. Los Dioses Mayas y los Meliponíneos (Hymenoptera: Meliponinae). En *Memorias VI Congreso Latinoamericano de Entomología y XXXI Congreso Nacional de Entomología*, Mérida, México, 31 (1996).
54. Cappas e Sousa, J. Os Maias e a Meliponicultura. *Apicultor* 9, 15–17 (1995).

55. López-Maldonado, J. Las abejas que me dieron la dulzura del K'ahoolal (Conocimiento Maya) para decodificar la escritura maya. En *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Antigua, Guatemala 48–60 (2009).
56. Vásquez-Dávila, M. A. & Hipólito-Hernández, E. Uso múltiple de los productos de la abeja nativa *Melipona beecheii* entre los yoko t'anob en Tabasco, México. En *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Cuetzalan, México, 51–54 (2011).
57. Aguilar, I., Herrera, E. & Zamora, G. Stingless Bees of Costa Rica. En *Pot-Honey: A legacy of stingless bees* (eds. Vit, P., Pedro, S. R. M. & Roubik, D.) 113–124 (Springer, 2013).
58. Nates-Parra, G. *Abejas corbiculadas de Colombia: Hymenoptera: Apidae*. (Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, 2005).
59. Pauly, A., Pedro, S. R. M., Rasmussen, C. & Roubik, D. W. Stingless Bees (Hymenoptera: Apoidea: Meliponini) of French Guiana. En *Pot Honey: A legacy of stingless bees* (eds. Vit, P., Pedro, S. R. M. & Roubik, D.) 87–97 (Springer, 2013).
60. Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A. & Gómez-Arreola, S. From Extraction to Meliponiculture: A Case Study of the Management of Stingless Bees in the West-Central Region of Mexico. En *Beekeeping and Bee Conservation - Advances in Research* (ed. Chambo, E. D.) 201–224 (InTECH, 2016).
61. Cano-Contreras, E. J., Martínez Martínez, C. M. & Balboa Aguilar, C. B. La 'Abeja de Monte' (Insecta: Apidae, Meliponini) de los Choles de Tacotalpa, Tabasco: Conocimiento Local, Presente y Futuro. *Etnobiología* 11, 47–57 (2013).
62. Vásquez-Dávila, M. A. & Solís-Trejo, M. B. Conocimiento, uso y manejo de la abeja nativa por los chontales de Tabasco. *Tierra y Agua* 2, 29–38 (1991).
63. Carmona González, A. *Manual para productores sobre el manejo de las abejas sin aguijón*. (Universidad Veracruzana, 2010).
64. Ruiz de la Merced, F., Gallardo Hernández, C., Quiroz Reyes, R. & Porter Bolland, L. Experiencias en la meliponicultura veracruzana como una estrategia para la propagación de plantas de usos múltiples. En *Memorias X Congreso Mexicano de Etnobiología*, Mérida, México (2016).

65. Patlán, M., López, M. & Guerrero, F. Recuperación de abejas criollas sin aguijón, un proyecto agroecológico de educación comunitaria en la región del Totonacapan. En *Memorias Primer Congreso Internacional de Transformación Educativa*, Ixtapan de la Sal, México (2013).
66. Padilla-Vargas, Pavel Jairo Vásquez-Dávila, M. A. & Manzanero-Medina, G. I. Trigonicultura y Agrobosques: Claves de la conservación biocultural entre los nahuas de la sierra norte de Puebla, México. En *X Congreso Mexicano de Etnobiología*, Mérida, México (2016).
67. González-Acereto, J. & De Araujo Freitas, C. La Meliponicultura: una asignatura con movilidad estudiantil en el campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UADY. En *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Antigua, Guatemala, 41–47 (2009).
68. González-Acereto, J., De Araujo Freitas, C. & González-Freyre, J. Los productos de las abejas nativas, la salud, la vida y la magia: Elementos asociados en la realidad comunitaria entre los campesinos mayas de la península de Yucatán. En *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Cuetzalan, México, 18–22 (2011).
69. Manzo Gutiérrez, C. A. *Las abejas nativas sin aguijón en la Huasteca Potosina, Manual Técnico* (2012). Recuperado de: https://mieldeabejamelipona.weebly.com/uploads/1/3/2/3/13235060/manual_meliponicultura.pdf. (Consultado: 30 de septiembre de 2017).
70. Hendrichs, P. R. El cultivo de abejas indígenas en el estado de Guerrero. *México Antiguo* 5, 365–373 (1941).
71. Hendrichs, P. R. *Por Tierras Ignotas: Viajes y Observaciones en la Región del Río de las Balsas* (Pan American Institute of Geography and History, 1945-1946).
72. Bennett, F. C. Stingless Beekeeping in Western Mexico. *Geographical Review* 54, 85–92 (1964).
73. Aldasoro M., E. M., Arnold, N. & Burguete R., C. Y. Los Meliponinos de Comalcalco, Tabasco; una primera aproximación desde el enfoque biocultural. En *Memorias del IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, San Cristóbal de las Casas, México (2015).
74. González-Acereto, J. A. La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrociencias* 5, 34–41 (2012).

75. Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A., Reyes-Salas, O., Argueta, A. & Casas, A. Diversity, local knowledge and use of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10, 1–12 (2014).
76. Medina Camacho, M. Como nació el Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas. En *Memorias VIII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Heredia, Costa Rica, 13–14 (2013).
77. Macías-Macías, J. O., Tapia González, J. M. & Contreras-Escareño, F. The Nest Structure and Nesting Sites of Melipona colimana (Hymenoptera: Meliponini) a Stingless Bee from Jalisco, México. *Bee World* 93, 13–17 (2016).
78. Macías-Macías, J. O. *et al.* Comparative temperature tolerance in stingless bee species from tropical highlands and lowlands of Mexico and implications for their conservation (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Apidologie* 42, 679–689 (2011).
79. Escalón, E. De el Tajín al Mayab, las abejas mexicanas vuelven por sus fueros. *UNIVERSO; El Periódico de los Universitarios* (2005). Recuperado de: <https://www.uv.mx/universo/177/central/central.htm>. (Consultado: 30 de septiembre de 2017).
80. Zepeda García Moreno, R. & Estrada Paulín, I. Meliponicultura para la sustentabilidad. Una propuesta para resignificar la crianza de abejas sin aguijón, en contextos de crisis socioambiental. En *Memorias X Congreso Mexicano de Etnobiología*, Mérida, México (2016).
81. Aldasoro Maya, E. M., Avilez López, T., Vera Cortés, G. & van der Wal, H. Saberes Contemporáneos, Meliponinos y Escalamiento de la Agroecología: Reconociendo Paisajes Culturales. En *Memorias X Congreso Mexicano de Etnobiología*, Mérida, México (2016).
82. Peña de León, A. *et al.* Las abejas sin aguijón comunes en la región del Soconusco, Chiapas, México. En *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Cuetzalan, México, 48–50 (2011).
83. Pérez de León, E., Guzmán Martínez, F., Levet Huerta, R. & Arriaga Chun, Guillermo Guzmán Díaz, M. *Melipona solani* (Apidae: Meliponini), una alternativa para los meliponicultores de la Región del Soconusco, Chiapas. En *Memorias IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, San Cristóbal de las Casas, México (2015).

84. González-Acereto, J. & De Araujo Freitas, C. La meliponicultura: una asignatura con movilidad estudiantil en el campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UADY. En *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Antigua, Guatemala 41–47 (2009).
85. Buenrostro, M. & Barros, C. Itacate; Dulces noticias. *La Jornada en línea* (2014). Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2014/07/15/opinion/a06o1cul>. (Consultado: 30 de septiembre de 2017).
86. González Albores, M. L., García Guerra, T. G., Durán Olguín, L. & Aguilar Ayón, A. Experiencia de la Unión de Cooperativas Tosepan en el fomento a la cría de las abejas nativas Pitsilnejmej (*Scaptotrigona mexicana*). En *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Cuetzalan, México, 95–99 (2011).
87. Padilla Vargas, P. J., Vásquez-Dávila, M. A., García Guerra, T. G. & Albores González, M. L. Pitsilnekmej: una mirada a la cosmovisión, conocimientos y prácticas nahuas sobre *Scaptotrigona mexicana* en Cuetzalan, Puebla, México. *Etnoecológica X*, 37–40 (2014).
88. Reyes González, A., Camou Guerrero, A. & Casas Fernández, A. Conocimiento local y prácticas de manejo de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en el municipio de Nocupétaro, Michoacán. En *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Cuetzalan, México, 62–65 (2011).
89. Barceló, R. La miel en occidente y oriente: historia y metodología. *Cuadernos de nutrición* 29, 254 (2006).
90. Belitz, H.-D. & Grosch, W. *Química de los alimentos*. (Acribia, 1997).
91. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Diversidad biológica diversidad de mieles. *CONABIO 1* (2008). Recuperado de: http://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/mieles/pdf/31_403.pdf. (Consultado: 30 de septiembre de 2017).
92. Pérez-Pérez, E., Rodríguez-Malaver, A. & Vit, P. Efecto de la fermentación postcosecha en la capacidad antioxidante de miel de *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811. *BioTecnología* 10, 14–20 (2007).
93. Vit, P., Medina, M. & Enríquez, M. E. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. *Bee World* 85, 2–5 (2004).

94. Dardón, M. J. & Enríquez, E. Caracterización fisicoquímica y antimicrobiana de la miel de nueve especies de abejas sin aguijón (Meliponini) de Guatemala. *Interciencia* 33, 916–922 (2008).
95. García Guerra, T. G., Albores Gonzales, M. L., Durán Olguín, L., López García, A. & Gonzales Salomé, F. Análisis Microbiológico y Actividad Antimicrobiana de Miel de *Scaptotrigona mexicana*, producida en la Sierra Nororiental de Puebla, comparando cosechas de diferentes años. En *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Antigua, Guatemala, 99–105 (2009).
96. Gamboa Abril, M. V. & Figueroa Ramírez, J. Poder Antibacterial de Miel de *Tetragonisca angustula*, valorada por Concentración Mínima Inhibidora. *Acta Biológica Colombiana* 14, 97–106 (2009).
97. Zuluaga, C. M., Díaz Moreno, C. & Quizacán, M. C. Quimioterapia aplicada a la diferenciación por origen de productos de las abejas. *Alimentos hoy* 20, 23–46 (2011).
98. Zamora, L. G. *et al.* The antioxidant capacity and immunomodulatory activity of stingless bee honeys proceeding from Costa Rica. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science* 4, 1–7 (2015).
99. Obregon, D. & Nates Parra, G. Floral Preference of *Melipona eburnea* Friese (Hymenoptera: Apidae) in a Colombian Andean Region. *Neotropical Entomology* 43, 53–60 (2014).
100. Valdez Azua, R., Padilla Gilberto, A. B. & Rodríguez Galicia, R. B. Retomando la apicultura del México antiguo. *Imagen Veterinaria* 4, 4–15 (2004).
101. Jones, R. Stingless Bees: A Historical Perspective. En *Pot-Honey: A legacy of stingless bees* (eds. Vit, P., Pedro, S. & Roubik, D.) 219–227 (Springer, 2013).
102. Halcroft, M., Spooner-Hart, R. & Dollin, L. A. Australian Stingless Bees. En *Pot Honey: A legacy of stingless bees* (eds. Vit, P., Pedro, S. & Roubik, D.) 35–72 (Springer, 2013).
103. Arnold, N. & Aldasoro Maya, E. M. Abejas sin aguijón (Meliponini) y su aprovechamiento en Oaxaca, México. En *Memorias X Congreso Mexicano de Etnobiología*, Mérida, México (2016).
104. Ascencio Tusó, Jannet, D. *Evaluación de los cambios pre y postcosecha de la miel de especies de abejas sin aguijón* (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

105. Bankova, V., Christov, R., Marcucci, C. & Popov, S. Constituents of Brazilian geopropolis. *Zeitschrift für Naturforschung* 53, 402–406 (1998b).
106. Wikipedia. *Propóleos* (2017). Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Propóleos>. (Consultado: 30 de septiembre de 2017).
107. Petit, J.-L. Propóleo para cuidar frutales. *La Fertilidad de la Tierra: revista de agricultura ecológica* 15, 13–15 (2004).
108. Fonte, L., Millán, Y. E., Díaz, M. & Dyaron Balnco, E. C. Potencialidad antimicrobiana de propóleos de *Melipona becheei*. En *Memorias VIII Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Heredia, Costa Rica, 351–359 (2013).
109. Simms, S. R. *Conocimiento Etnoecológico relacionado con la Meliponicultura y los Usos Tradicionales de los Productos de la Colmena en Atzalan, Veracruz*. Tesis de maestría (Instituto de Ecología A.C., 2016).
110. FES Cuautitlán. Primer Laboratorio de Análisis de Propóleos en la FES Cuautitlán. *Gaceta UNAM* 14 (2017).
111. Starr, F. *Indians of the southern Mexico*. (Chicago 1899).
112. Miller, W. S. *Cuentos mixes*. (INI. Biblioteca de Folclor Indígena 2, 1956).
113. Vásquez-Dávila, M. A. Las Abejas Nativas de los Grupos Étnicos del Istmo de Tehuantepec, Sur de México. En *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*, Antigua, Guatemala, 62–65 (2009).
114. Argueta Villamar, A. & Castilleja González, A. Las uauapu en la vida de los p'urhépecha o tarascos de Michoacán. *Relaciones* 131, 283–320 (2012).
115. Arnold, N. I. & Aldasoro Maya, M. E. Abejas sin aguijón y su aprovechamiento en Oaxaca, México, resultados preliminares. En *VII Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas*, Costa Rica, 179–184 (2013).
116. Nates Parra, G. & Rosso Londoño, J. M. Abejas sin Aguijón (Tribu Meliponini). En *Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo Abejas* (ed. Nates-Parra, G.) 364 (Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología, 2016).
117. Aldasoro Maya, E. M. Entomología comparada de pueblos indígenas. *Entomología Mexicana* 12, 1700–1705 (2013).

118. Aldasoro Maya, E. M. *Documenting and Contextualizing Pjiekakjoo (Tlahuica) Knowledges through a Collaborative Research Project*. Tesis doctoral. (University of Washington, Seattle, EUA., 2012).
119. Biesmeijer, J. C. *Abejas sin aguijón; su biología y la organización de la colmena*. (University of Utrecht, 1997).
120. Oldroyd, B. P. What's killing American honey bees? *PLoS biology* 5, 168 (2007).
121. Graystock, P., Blane, E. J., Mcfrederick, Q. S., Goulson, D. & Hughes, W. O. H. Do managed bees drive parasite spread and emergence in wild bees? *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 1–12 (2015).
122. Kennedy, C. M. *et al.* A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. *Ecology letters* 1–16 (2013).
123. Potts, S. G. *et al.* Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution* 25, 345–353 (2010).
124. IPBES. *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. (Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2016).
125. Potts, S. G. *et al.* Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 1–10 (2016).
126. Brown, J. C. & Albrecht, C. The effect of tropical deforestation on stingless bees of the genus *Melipona* (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in central Rondonia, Brazil. *Journal of Biogeography* 28, 623–634 (2001).
127. Cairns, C. E., Villanueva-Gutiérrez, R., Koptur, S. & Bray, D. B. Bee Populations, Forest Disturbance, and Africanization in Mexico. *Biotropica* 37, 686–692 (2005).
128. Brosi, B. J., Daily, G. C., Shih, T. M., Oviedo, F. & Durán, G. The effects of forest fragmentation on bee communities in tropical countryside. *Journal of Applied Ecology* 45, 773–783 (2008).
129. Brown, J. C. & de Oliveira, M. L. The impact of agricultural colonization and deforestation on stingless bee (Apidae: Meliponini) composition and richness in Rodônia, Brazil. *Apidologie* 45, 172–188 (2014).

130. Jaffé, R. *et al.* Beekeeping practices and geographic distance, not land use, drive gene flow across tropical bees. *Molecular Ecology* (2016).
131. Villanueva-Gutiérrez, R., Roubik, D. W., Colli-Ucán, W., Güemez-Ricalde, F. J. & Buchmann, S. L. A Critical View of Colony Losses in Managed Mayan Honey-Making Bees (Apidae : Meliponini) in the Heart of Zona Maya. *Journal of the Kansas Entomological Society* 86, 352–362 (2013).
132. Heard T. *The Australian Native Bee Book*. (Heard T, ed.). (Sugarbag Bees, 2016).
133. Posey, D. The importance of bees to Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. *The Florida Entomologist* 65, 452–458 (1982).
134. Ayala, R. Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) de la región de los Tuxtlas en el estado de Veracruz. En *Historia Natural de la Estación de Biología Tropical de los Tuxtlas, Veracruz* (eds. González-Soriano, Dirzo, R. & Vogt, R.) 361–364 (Instituto de Biología, UNAM, 1997).
135. Murillo, R. M. Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona beecheii* (Apidae, Meliponinae) en el estado de Tabasco, México. *Biótica* 9, 422–428 (1984).
136. Ayala, R., Griswold, T. L. & Bullock, S. H. The Native Bees of México. En *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution* (eds. Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. & Fa, J.) 812 (Oxford University Press, 1993).
137. Quezada-Euán, J. J. G. *Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini)*. (Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, 2005).
138. Nates-Parra, G. Hymenoptera–Apidae. En *Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia* (eds. Amat-G, G., Gonzalo Andrade-C, M. & Amat-G, E. C.) 145–153 (Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial, 2007).
139. Hanna, C., Foote, D. & Kremen, C. Invasive species management restores a plant – pollinator mutualism in Hawaii. *Journal of Applied Ecology* 50, 147–155 (2013).
140. Traveset, A. & Richardso, D. M. Mutualistic Interactions and Biological Invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45, 89–113 (2014).

141. Morales, C. L., Arbetman, M. P., Cameron, S. A. & Aizen, M. A. Rapid ecological replacement of a native bumble bee by invasive species. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11, 529–534 (2013).
142. Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C. & Rotheray, E. L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science* 347, 1255957 (2015).
143. Jaffé, R. *et al.* Estimating the Density of Honeybee Colonies across Their Natural Range to Fill the Gap in Pollinator Decline Censuses. *Conservation Biology* 24, 583–593 (2009).
144. Moritz, R. F. A., Kraus, F. B., Kryger, P. & Crewe, R. M. The size of wild honeybee populations (*Apis mellifera*) and its implications for the conservation of honeybees. *Journal of Insect Conservation* 11, 391–397 (2007).
145. Thompson, C. E., Biesmeijer, J. C., R., A. T., Pietravalle, S. & Budge, G. E. Parasite Pressures on Feral Honey Bees (*Apis mellifera* sp.). *PLoS ONE* 9, e105164 (2014).
146. Kerr, J. T. *et al.* Climate change impacts on bumblebees converge across continents. *Science* 394, 177–180 (2015).
147. Avendaño, M. Q. *Informe final del proyecto 'Evaluación de los impactos del cambio climático en polinizadores y sus consecuencias potenciales en el sector agrícola en México'* (2010). Recuperado de: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2010_polinizadores.pdf. (Consultado: 30 de septiembre de 2017).
148. Roubik, D. W. & Wolda, H. Do competing honey bees matter? Dynamics and abundance of native bees before and after honey bee invasion. *Population Ecology* 43, 53–62 (2001).
149. Roubik, D. & Villanueva-Gutiérrez, R. Invasive Africanized honey bee impact on native solitary bees: a pollen resource and trap nest analysis. *Biological Journal of the Linnean Society* 98, 152–160 (2009).
150. Cortopassi-Laurino, M. *et al.* Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie* 37, 275–292 (2006).
151. Kerr, W. A importância da meliponicultura para o país. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento* 3, 42–44 (1997).
152. Silveira, F. *Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no Cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, Minas Gerais*. Tesis de maestría (Univ. Federal de Viçosa. Brasil, 1989).
153. Quezada-Eúan, J. J. G., Flores Guido, J. S., Vermont Ricalde, R. & Guillén Navarro, G. K. *La miel y las abejas: el dulce convenio del Mayab*. (Mérida, Yucatán, México: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán, 2011).

154. Jaffé, R. *et al.* Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to Optimize Stingless Beekeeping. *PLoS One* 10:e0121157 1–21 (2015).
155. Quezada-Euán, J. J. G., May-Itzá, W. de J., Rincón, M., Rúa, P. de la & Robert, J. Genetic and phenotypic differentiation in endemic *Scaptotrigona hellwegeri* (Apidae: Meliponini): implications for the conservation of stingless bee populations in contrasting environments. *Insect Conservation and Diversity* 5, 433–443 (2012).
156. Byatt, M. A., Chapman, N. C., Latty, T. & Oldroyd, B. P. *The genetic consequences of the anthropogenic movement of social bees*. Insectes Sociaux (2015).
157. Meffe, G. K., Nielsen, L. A., Knight, R. L. & Schenborn, D. A. *Ecosystem Management: adaptive, community-based conservation*. (Island Press, 2002).
158. Herkenrath, P. & Harrison, J. The 10th meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity—a breakthrough for biodiversity? *Oryx* 45, 1–2 (2011).
159. Freitas, B. M. *et al.* Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie* 40, 332–346 (2009).
160. Brown, M. J. F. & Paxton, R. J. The conservation of bees: a global perspective. *Apidologie* 40, 410–416 (2009).
161. Berkes, F. & Turner, N. Conocimiento, aprendizaje y la flexibilidad de los sistemas socioecológicos. *Gaceta Ecológica* 77, 5–17 (2005).
162. Nates-Parra, G. & Rosso-Londoño, J. M. Diversidad de abejas sin aguijón utilizadas en meliponicultura en Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18, 1–10 (2013).
163. Gavin, M. *et al.* Defining biocultural approaches to conservation. *Tree* 1895, 1–6 (2015).
164. González-Acereto, J.A. La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrociencias* 5:34-41 (2012).
165. Reyes-González A, Camou-Guerrero A, Reyes-Salas O, Argueta A, Casas A. Diversity , local knowledge and use of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:1-12 (2014).
166. Villanueva-Gutiérrez, R., Colli-Ucán, W., Tuz-Novelo, M. and Gracia, M. Recuperación de saberes y formación para el manejo y conservación de la abeja *Melipona beecheii* en la Zona Maya de Quintana Roo, México. En *Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots* (eds. Vit, P. and Roubik, D.) 1–8 (Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2013).

Agradecimientos

Muchas personas han contribuido al logro de este trabajo y queremos darles los más sinceros agradecimientos. Sin el apoyo de cada una de las personas mencionadas abajo este libro no podría haber nacido.

Gracias de corazón a las personas de todas las comunidades visitadas que nos han recibido tan amablemente, participando en las pláticas y entrevistas, abriendo sus hogares para darnos alojamiento y alimento, regalando su valioso tiempo para acompañarnos en la búsqueda de nidos y enriqueciendo este libro con sus valiosos conocimientos.

Gracias a todos los asistentes de campo que nos han acompañado a tantas salidas de campo, de días de trabajo largos, caminatas extendidas bajo el sol y la lluvia, además de muchas horas de captura y montaje de abejas. Gracias por su paciencia, buen trabajo, adaptabilidad, perseverancia y lealtad a Luz María Reyes, Paty Rosas, Johnny García, Isael Pérez España, Roberto Carillo Mariano, Eglá Montalvo Jiménez, Diego Contreras Peralta, Noemí Torres Zarate, Francis Pérez Hernández, Kevin Pérez Pacheco, Lázaro Arroyo Rodríguez, Fabiola Alarcón Alavez, Adriana Alarcón Alavez y Magda Ruiz Guzmán.

Un agradecimiento especial a Manuel López Alavez, que me ha acompañado a la mayoría de las salidas siendo un excelente y valioso apoyo.

Gracias a la Unión de Comunidades de la Región del Istmo UCIRI por habernos abierto la entrada a los pueblos de su asociación y gracias a Elsa Vásquez Lucas de la misma unión por su estimado y beneficioso acompañamiento a los pueblos del Istmo.

Un gracias a Alfredo Contreras y Julisa Cabrera por haber brindado valiosos contactos de comunidades que se hicieron parte de la investigación.

Se agradece a las siguientes personas que se han tomado el tiempo de ayudar en la correcta escritura y traducción de los nombres comunes de abejas sin aguijón de diferentes lenguas: Zaira Alhelí Zipólito López, Gabriela García García, maestro Galindo Fercano Hernández, Hilarino Torres Mendoza, Julio César Gallardo, Marcela Santiago Antonio, Alicia Rojas y Misael Cruz Rodríguez.

Un agradecimiento especial a Héctor Aguilar Reyes por su constante apoyo en dudas biológicas, correcciones de textos, apoyo moral, préstamo de varias fotos y el apoyo con su vehículo para las salidas a campo.

A los revisores de este manuscrito que mejoraron el escrito de manera sustancial con sus comentarios, sugerencias y correcciones: Jorge Mérida, Carmen Yurrita, Margarita Medina, Jorge González Acereto, Rogel Villanueva, Carlos Balboa, María Rosa Bernasconi, Ingrid Aguilar y María Guiomar Nates Parra.

Además, se les agradece a las siguientes personas de Ecosur San Cristóbal y Tapachula por su valiosa colaboración en el proyecto de la investigación de las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, por su dirección, ayuda en la identificación de especies, buenos comentarios en muchos escritos y ayuda en asuntos administrativas: Rémy Vandame, Jorge Mérida, Philippe Sagot, Miguel Guzmán y María Eugenia Burguette Castro.

Gracias al CIIDIR Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional y al Dr. Gabriel Ramos Fernández por el apoyo de la investigación.

A Cindel Velázquez, Elleli Huerta Ocampo, Manuela Canseco Flores por su apoyo desde Conabio.

Al Conacyt y Conabio por su apoyo financiero a la investigación sobre las abejas sin aguijón en Oaxaca y a todas las personas de todas partes del mundo que han contribuido con un apoyo financiero a través de la campaña en gofundme: Andre Arnold, conocidos de Kasparin Medina, Janine Zolliger, Ayumi Takagi, Carlos Schaffer, Kasparin Medina, Adriano Medina, Ingrid Oberg Fischer, Marianne Daepf, Cornelia Fux, Irene Friedli, Nuria y Marko Ristin-Kaufmann, Dave Haig, Melody Donald, Tim Heard, Heike Gruber, Ruth Brantschen, Dirk Pepping, Nicole Brantschen, Simone Schnyder, Rebecca Naldi, Melanie Sarbach, Margrit Karner, Sarbach Christian, Linda Jacobs, Rebeca García, Mascha Zurbriggen, Monika Imboden, Jana Bütschi, Barbara Hänggi-Manger, Simone O'Hanlon, Francky Guise, Finn Røslund, Siobhan y Spencer Grogan, Nicol Solis Oberg, David Caballero, Jenny Forster, Aldo Jansel, Patricia Rosas, Georgette y Forrest Meggers, Ryan y Jess Sanders, Phoebe Amber, Rael Cahn, Katia Pierre, Sandra Snow, Tim Slade, Sofia Xiadani Arnold y a las personas que donaron de manera anónima.

Un gran gracias a Peter Coxhead por su ayuda en iniciar la campaña gofundme y su apoyo moral y por ser una persona inspiradora, a Kasparin Medina por su gran ayuda en promover la campaña y a Ayumi Tagaki por la traducción al japonés.

Gracias Gabriela Esqueda por el creativo diseño de este libro, gracias a María Luisa Santillán por la revisión de estilo.

Finalmente, a aquellas personas que han brindado apoyo de varias maneras y han sido una inspiración para este libro: Emilio Pérez Pérez, su esposa Angelina y su hija Salustia, Ricardo Ayala, Roque Arroyo Rodríguez, Laurence Packer, Tim Heard, Alejandro Beltrán, Melody Donald, Lucy Flores y Demian Ortiz Maciel.

Gracias a la asociación civil INANA A.C. y su equipo de trabajo, que apoyó el inicio del trabajo formativo en la Chinantla, en donde se afirmaron muchas de las propuestas del capítulo 5.

Gracias a los coautores de este libro: Marco Antonio Dávila, Raquel Zepeda y Miriam Aldasoro Maya, que fueron parte de los diálogos y enriquecieron el libro con sus aportaciones en visión y experiencia.

Noemi Arnold



Hecho por: _____
 Sofia Xiadani Arnold 14/07/2018

Gracias Sofia Xiadani Arnold por haberme traído a México



LA PEQUEÑA CUZAMIL

Alejandro Beltrán, Raquel Zepeda
Ilustraciones: Lena García Zepeda

La pequeña Cuzamil

Hace ya muchos baktunes, en medio de una gran familia nació una niña.

Mientras las hermanas, hermanos, tías y tíos se iban a la milpa, la mamá empezó a sentir los dolores del parto, así que tomó camino al monte y ahí, sola, recibió a esta niña que al nacer tenía los ojos y los oídos bien abiertos. Tenía en la cara un gesto de gran sorpresa al ver el mundo maravilloso en el que había nacido.



Al llegar a casa, ya la familia regresaba de la milpa y recibieron muy contentos a la pequeña que la madre nombró Cuzamil. A todos les sorprendió verla tan despierta y observando cada rostro que se acercaba con mucha atención.

Pasado el gusto de recibir a Cuzamil, y pasados los días de cuidado especial para ella y su madre, la familia volvió a sus actividades; la mamá cargaba a Cuzamil en su rebozo a todas partes o la dejaba por ratos en la hamaca mientras cocinaba en el comal y el metate.

Cuzamil empezó a crecer, y aunque no creció mucho en sí, pues siempre fue de tamaño pequeñito, su curiosidad creció muchísimo; como si así se compensara su pequeño tamaño.

Rápido caminó y más que hablar, todo lo preguntaba. En todo se metía, pero principalmente curioseaba, metía las narices en todo lo que encontraba: ollas, tenates, cazuelas, bules, insectos, frutas, semillas... y así se topó con las flores.



Desarrolló una gran afición por las flores, tal vez porque fue lo primero que vio y olió en la selva cuando nació.

Era un gusto verla meterse entre las flores y cómo se pasaba horas oliéndolas y revolcándose en ellas. Pronto empezó a llegar a casa cubierta de flores con collares, pulseras, coronas, aretes, faldas de flores. Y su cabeza y nariz siempre estaban llenas de polen.

Corría por todos lados de tal manera que no parecía ser una, sino varias niñas; así que la familia aprovechó esto para que la Cuzamil hiciera los encargos entre la casa y el campo llevando la comida y la bebida que se requería en el trabajo.

Sólo le advirtieron que no se acercara al cenote, ya que los alushes podían llevársela. Es sabido que esos duendes de agua acostumbran invitar a los niños y niñas a jugar en los cuerpos de agua, pero que se les olvida que los niños y niñas no pueden respirar bajo el agua.

Así que ya advertida la Cuzamil iba y venía evitando el cenote.

Pero la curiosidad... ¡Ay! la curiosidad de Cuzamil no aguantó tal reto. Cada día le crecía más la curiosidad por conocer a los alushes, hasta que un día la llevó a buscar el cenote.

Ahí estaba la pequeña asomando la cabeza al cenote cuando la vio. ¡Era increíble! Al fondo del cenote había una niña pequeñita que se asomaba a curiosear para arriba. Era igual que ella, y de inmediato la llamó para que saliera a jugar.

Le gritó:

- ¡Ven!

Y la niña que estaba adentro respondió:

- ¡jeenn!

- ¡No puedo, me regañan!
- ¡Gaaññan! Respondió la otra niña.
- ¡Por favor!
- ¡javor!

En eso estaba, cuando el piso cedió a sus pies y empezó a caer hasta el fondo.

El golpe contra el agua la aturdió un poco, pero logró recuperarse y buscar algún lugar en donde refugiarse. En ese momento lo vio.

Era una persona con muchos arreglos en su atavío: plumas, orejeras, cascabeles y demás adornos de colores increíbles, como las flores más bellas.

Cuando logró llegar a la orilla del agua, aún con la sorpresa en sus ojos, empezó a preguntarle al señor que ahí estaba que quién era. Él le dijo, con una voz como de agua profunda, que era Ah Mucen Cab.



Cuzamil con curiosidad lo empezó a examinar y revisar, y a hacerle mil preguntas, lo que le resultó muy divertido al personaje que se permitió jugar un rato con ella. Poco a poco se hizo la oscuridad en el fondo del cenote en esa pequeña playita donde se encontraban. Entonces, le pequeña Cuzamil empezó a preocuparse de cómo iba a hacer para volver a su casa.

Al verla preocupada, Ah Mucen Cab le ofreció ayudarla, pero le dijo que estaba muy grande para poder salir. A ella le dio mucha risa, una risa imparable, ya que ella era la más pequeña de toda la gente que conocía.

Las carcajadas de Cuzamil alegraron más a Ah Mucen Cab y la roció con un poco de polen de una flor que encontró en el muro del cenote, y la pequeña Cuzamil se empezó a hacer aún más pequeña de lo que ya era.

Cuando ella fue casi del tamaño de medio grano de elote, el mismo Ah Mucen Cab tomó cuatro pétalos de la flor y los fijó en la espalda de la pequeña Cuzamil; después, con un soplo la envió a su casa.

Ella salió volando a buscar su casa antes de que anocheciera.

Mientras tanto en su casa reinaba la confusión y todo mundo la buscaba.



Su mamá, su abuela y sus tías estaban ya cerca del cenote así que la pequeña Cuzamil rápidamente se dirigió hacia su madre gritándole, pues oyó desde lejos que ella también gritaba su nombre.

Pero su madre no la reconoció y volteaba a todas partes buscándola porque escuchaba su voz. La pequeña Cuzamil quedó enredada en el cabello de su madre, ahí fue donde la abuela la alcanzó a ver, la recogió y así la llevaron con el resto de la familia para que vieran el prodigio.

Ya que todos estuvieron reunidos, la pequeña Cuzamil les relató su aventura.

Al día siguiente toda la familia fue en una gran caravana: abuela, madre, tías, hermanas, primas, sobrinos y sobrinas, tíos y papá, para agradecer por el prodigio, y a pedir a Ah Mucen Cab que tal vez la volviera a su estado normal para seguir disfrutando de su hija.

Al llegar a la orilla del cenote presentaron ofrendas de balché, copal y tamales a Ah Mucen Cab. Éste recibió las ofrendas y les dijo que no podía volverla a su anterior tamaño, pero que podía hacer algo por la familia y tenía una tarea que encomendarles.

Así, les roció de polen y les dijo que recogieran resinas y pétalos de las plantas, para pegarlos en sus espaldas, y les redujo el tamaño.

Con su voz de agua profunda les dijo:

- Las deidades se han dado cuenta de que en la vida de la humanidad hace falta dulzura, y hemos decidido hacerle un regalo por medio de ustedes. Este regalo es la miel que ustedes extraerán de las flores y así ayudarán a éstas a producir fruto. Pero deben de advertir a la humanidad que el día en que traicionen el regalo que las diosas y dioses les harán sufrirán de una maldición en la que perderán su

salud, engordaran, perderán la vista, la sensibilidad, padecerán de grande sed y orinaran todo el tiempo, y el agua no les alcanzará para satisfacer su sed y siempre andarán preocupados y ansiosos buscando más dulce que comer y así perderán sus extremidades y les saldrán llagas, y heredarán la maldición a sus descendientes.

Así, la familia de la pequeña Cuzamil volvió a su pueblo, y ya que eran tan pequeños decidieron irse a vivir a un tronco en donde empezaron a elaborar la miel.

El tiempo pasó y esta miel llegó a ser muy apreciada:

Se hacían fiestas y rituales para su extracción, las familias adoptaban sus jobones de abejas como si fueran sus propios hijos y los heredaban a los nietos. Las abuelas y abuelos bendecían cada vez que un jobón iba a cosecharse. Ésta fue la miel que sanó y endulzó la vida y muerte de muchas generaciones. Ésta fue la cera que alumbró muchas fiestas y ceremonias. Éste fue el polen que enamoró a las flores para que dieran sus frutos.



Pero el tiempo siguió pasando y la gente se fue acostumbrando a la dulzura como si ésta no fuera un regalo de las diosas y dioses. Se le perdió el respeto y querían más y más fácil, y más rápido. Luego, muchos años después, llegaron personas ofreciendo un dulzor diferente: rápido, fácil y abundante. Así, se fue olvidando a esta miel y sus guardianes, descendientes de Cuzamil la pequeña.



Ya casi no se recuerdan, ni a los herederos de Cuzamil, ni a la maldición de los dioses... sólo a veces la pequeña Cuzamil te zumba en las orejas, o se te enreda en el pelo. Así, despacito y con suerte va consiguiendo nuevos guardianes, que al voltear a verla con mucha curiosidad, se dan cuenta de que llevan en el pelo a una pequeñita niña curiosa.



Abejas sin aguijón de Oaxaca: Catálogo de especies

Noemi Arnold



Este catálogo forma parte del libro “Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México” es por ello que la bibliografía, el glosario, agradecimientos y créditos se encuentran en él.

Fotografía de portada *Nannotrigona perilampoides* de Diana Caballero.

ABEJAS SIN AGUIJÓN DE OAXACA: CATÁLOGO DE ESPECIES

Noemi Arnold

Abejas sin aguijón de Oaxaca: catálogo de especies

En este capítulo se hace una sencilla descripción de las abejas sin aguijón de Oaxaca, indicando su apariencia, comportamiento y nido. Sólo se mencionan los rasgos que se pueden observar a simple vista para que cualquier persona logre identificarlas a nivel de especie o género, como es el caso de las abejas *Plebeia*, que por su diminuto tamaño es difícil diferenciarlas sin la ayuda de una lupa o microscopio estereoscópico.

Como se trata de un libro divulgativo (es decir, no pretende ser un trabajo taxonómico) los términos se simplificaron de tal forma que se entiendan por un público no especializado. Las descripciones detalladas se pueden encontrar en el artículo titulado “Revisión de las abejas sin aguijón de México (Himenóptera: Apidae: Meliponini)” de Ricardo Ayala (1999). Para lograr una mayor certidumbre en la identificación, sería necesario atrapar un ejemplar y examinarlo con lupa o microscopio estereoscópico, siguiendo la clave de esta tribu que se encuentra en el texto ya citado de Ayala.¹

Una manera de diferenciar las abejas sin aguijón de otras abejas es a través de la corbícula o canasta de polen que tienen en las patas posteriores (imagen 1b). Esta área cóncava que sirve para cargar el polen, sólo la poseen las hembras de los siguientes cuatro grupos de abejas: abejorros (Bombini), abejas melíferas (Apini), abejas de las orquídeas (Euglossini) y las Meliponini o abejas sin aguijón (ver capítulo 1). Las abejas de los primeros tres grupos son generalmente más grandes que las abejas sin aguijón y pican si uno las agarra sin cuidado. Para asegurar que se trata de una abeja sin aguijón, aparte de verificar si pican o no, se puede revisar el ala delantera, que en estas abejas generalmente presenta menos venas. En resumen, si es una abeja con corbícula, de tamaño mediano o chico, no pica y tiene una venación reducida, se trata de una abeja sin aguijón (imagen 1).

¹ Referencias en bibliografía del libro *Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México*.



a Pata con escopa



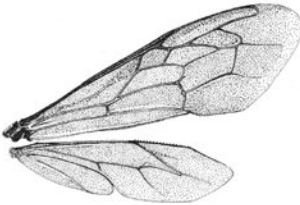
b Pata con corbícula



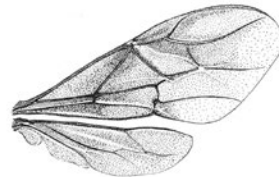
c abeja grande que pica



d abeja mediana que no pica



e con amplia venación



f con venación reducida

Imagen 1. Diferencias de abejas sin aguijón (b, d, f), con otras abejas (a, c, e). Ilus : Diego Contreras

De las más de 500 especies de abejas sin aguijón que existen en el mundo⁴, se reportan 46 especies en México⁵ y 35 en el estado de Oaxaca (Arnold *et al.*, en imprenta). En la siguiente tabla (tabla 1) se enlistan estas 35 abejas, agrupadas en géneros, con el nombre científico (los nombres comunes estarán presentes en las fichas de cada especie), el nombre de autor (la persona que describió a la especie) y la página de este catálogo en donde se encuentra su respectiva ficha descriptiva.

Tabla 1. Abejas sin aguijón de Oaxaca, México

	Género	Especie (nombre científico)	Nombre de autor	Página
1	<i>Cephalotrigona</i>	<i>Cephalotrigona oaxacana</i>	Ayala, 1999	14
2		<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	(Cockerell, 1912)	15
3	<i>Frieseomelitta</i>	<i>Frieseomelitta nigra</i>	(Cresson, 1878)	16
4	<i>Geotrigona</i>	<i>Geotrigona acapulconis</i>	(Strand, 1919)	17
5	<i>Lestrimelitta</i>	<i>Lestrimelitta chamelensis</i>	Ayala, 1999	18
6		<i>Lestrimelitta niitkib</i>	Ayala, 1999	19
7	<i>Melipona</i>	<i>Melipona beecheii</i>	Bennett, 1831	20
8		<i>Melipona fasciata</i>	Latreille, 1811	21
9		<i>Melipona solani</i>	Cockerell, 1912	22
10		<i>Melipona yucatanica</i>	Camargo, Mou.y Rou.,1988	23
11	<i>Nannotrigona</i>	<i>Nannotrigona perilampoides</i>	(Cresson, 1878)	24
12	<i>Paratrigona</i>	<i>Paratrigona opaca</i>	(Cockerell, 1917)	25
13	<i>Partamona</i>	<i>Partamona bilineata</i>	(Say, 1837)	26
14		<i>Partamona orizabensis</i>	(Strand, 1919)	27
15	<i>Plebeia</i>	<i>Plebeia frontalis</i>	(Friese, 1911)	28
16		<i>Plebeia fulvopilosa</i>	Ayala, 1999	29
17		<i>Plebeia jatiformis</i>	(Cockerell, 1912)	30
18		<i>Plebeia llorentei</i>	Ayala, 1999	31
19		<i>Plebeia melanica</i>	Ayala, 1999	32
20		<i>Plebeia mexica</i>	Ayala, 1999	33
21		<i>Plebeia moureana</i>	Ayala, 1999	34
22		<i>Plebeia parkeri</i>	Ayala, 1999	35
23		<i>Plebeia pulchra</i>	Ayala, 1999	36

	Género	Especie (nombre científico)	Nombre de autor	Página
24	<i>Scaptotrigona</i>	<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	(Friese, 1900)	37
25		<i>Scaptotrigona mexicana</i>	(Guérin-Méneville, 1844)	38
26		<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	(Dalla Torre, 1896)	39
27	<i>Scaura</i>	<i>Scaura argyrea</i>	(Cockerell, 1912)	40
28	<i>Tetragonisca</i>	<i>Tetragonisca angustula</i>	(Latreille, 1811)	41
29	<i>Trigona</i>	<i>Trigona corvina</i>	Cockerell, 1913	42
30		<i>Trigona fulviventris</i>	Guérin-Méneville, 1844	43
31		<i>Trigona fuscipennis</i>	Friese, 1900	44
32		<i>Trigona nigerrima</i>	Cresson, 1878	45
33	<i>Trigonisca</i>	<i>Trigonisca mixteca</i>	Ayala, 1999	46
34		<i>Trigonisca pipioli</i>	Ayala, 1999	46
35		<i>Trigonisca schulthessi</i>	(Friese, 1900)	46



Imagen 2. Regiones de Oaxaca.

A continuación se mencionan las características llamativas de algunos géneros de abejas sin aguijón, con las cuales se pueden diferenciar más fácilmente de otros (en las fichas de las especies se encuentran más detalles y fotografías):

***Cephalotrigona*:** El nombre hace referencia a la cabeza grande (cephalo = cabeza en griego) de las especies de este género. En general, son abejas grandes (8.5 - 9.4 mm) en comparación con otros géneros. En Oaxaca se encuentran dos de las tres especies de este género registradas en México.



Cephalotrigona

Geotrigona

***Lestrimelitta*:** Las especies de este género son cleptobióticas, es decir, se alimentan de los recursos recolectados por otras especies, por lo cual no visitan flores para acarrear polen y néctar y por lo tanto casi no tienen pelos y se ven muy lisas. Su corbícula (canasta de polen) es muy reducida o inexistente. Las dos especies que hay en México se han registrado también en Oaxaca.



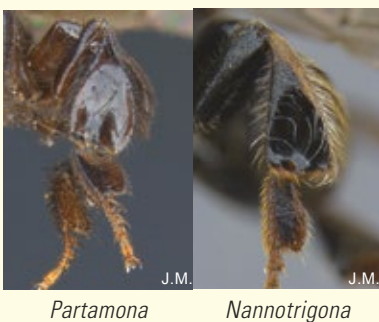
Lestrimelitta

Paratrigona

Melipona: Las abejas son más grandes, robustas y peludas que las otras de la tribu Meliponini. Son las únicas que tienen las alas más cortas que el cuerpo; en los otros géneros las alas sobresalen del abdomen de la abeja. Muchas veces se usa el término “Melipona” para referirse a todo el grupo de abejas sin aguijón, lo cual es erróneo pues como se ve en este libro, existen muchas más abejas sin aguijón aparte de las “Meliponas”. En Oaxaca se encuentran cuatro de las siete especies de este género existentes en México.



Partamona: Las abejas de este género tienen corbículas muy grandes en comparación con otras especies y en forma de cuchara. Son abejas que construyen sus nidos semi-expuestos (véanse las fotos de las fichas). Para México y Oaxaca se reportan dos especies.



***Plebeia*:** Las abejas “plebeias” se encuentran entre las más pequeñas en el grupo de abejas sin aguijón (después de *Trigonisca*). En general, poseen líneas amarillas que flanquean la espalda, lo cual es una característica evidente de estas especies (ver fotos abajo), además de que les gusta chupar el sudor. De las once especies que hay en México, nueve existen en Oaxaca. Son demasiado pequeñas para poder diferenciarlas a simple vista, aunque algunas se pueden identificar a través de la forma de su entrada (ver fotos de las fichas).



P. frontalis



P. fulvopilosa



P. llorentei



P. pulchra

***Scaptotrigona*:** Como sucede con las especies del género *Melipona*, las de este género son apreciadas en la Meliponicultura. Tres especies se reportan para México y Oaxaca: una es negra y las otras de color anaranjado. Comparten una estructura de cuerpo similar y cada una muestra un olor llamativo.



S. mexicana



S. pectoralis



S. hellweberi



Trigonisca

***Trigonisca*:** Las especies de este género son las más chiquitas del grupo de abejas sin aguijón y es imposible diferenciarlas sin microscopio, por lo cual hemos juntado las tres especies presentes en Oaxaca (de cuatro que se registraron en todo el país) en una sola ficha. Como a las *Plebeia*, les gusta chupar el sudor.

A continuación presentaremos la descripción de cada especie, pero antes explicamos que cada ficha consta de las siguientes partes:

Nombre de la abeja: *nombre científico* así como el nombre común en español y en lengua nativa o indígena (en el caso que se cuente con esta información, así como su forma de escritura).

Fotos: de las abejas y de las entradas de sus nidos.



Características de la abeja

Tamaño: El tamaño de las abejas sin aguijón consideradas en este libro varía de 2.4 mm (*Trigonisca*) a 10.7 mm (*Melipona*).

Colores: Se indican los colores del cuerpo de la abeja y colores diferentes o remarcables de partes de su cuerpo.

Conducta: Se mencionan únicamente aquellos comportamientos que son fáciles de detectar, como la defensa del nido u otras conductas específicas.



Características del nido

Substrato: Los nidos de las abejas pueden encontrarse en diferentes substratos como cavidades de árboles en rocas y en diferentes tipos de paredes (de tierra o de casas), dentro de termiteros activos, en el suelo y entre ramas de árboles.

Forma: El nido puede tener diferentes formas como: 1) en cavidades o huecos, es decir, no expuestos, 2) semiexpuestos, cuando el nido se encuentra parcialmente en una cavidad y 3) expuestos, nidos que las abejas construyen entre ramas (ver el capítulo 1 y las fotos de las fichas).

Entrada: Hay entradas con tubos largos, cortos, anchos, angostos y entradas sin tubos, con o sin agregación de cera mezclada con resinas y lodo.

Guardianas: Número de guardianas en la entrada puede variar entre una hasta muchas (> 10).



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺ : posible, ☺☺ : bueno, ☺☺☺ : muy bueno

☹ : no es posible o no es recomendable.

Comentarios: Comentarios adicionales.



Encontrada en

Distribución: Se indican los municipios en donde se ha encontrado la especie (Arnold *et al.*, en imprenta).

Referencias

Descripción de abejas: Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin Aguijón de México (Himenóptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica México* 106: 1-123.

Descripción de nidos: Roubik, D.W. 1992. Stingless bees (Apidae: Meliponinae): a guide to Panamanian and Mesoamerican species and their nests, En: Quinter D., Aiello A. (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica*, Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 495-524, así como observaciones personales.

Fotógrafos

Iniciales Nombre completo

J. M.	Jorge Mérida
N. A.	Noemi Arnold
H. A.	Héctor M. Aguilar Reyes
G. E.	Gabriela Esqueda
C. R.	Christian Reichle
D. A.	Diana Caballero
R.A.	Ricardo Ayala
I. P.	Isael Pérez España
F. A.	M. Fabiola Alarcón Alavez
E. H.	Eduardo Herrera
R. Z.	Raquel Zepeda
J. G	Jorge González Acereto

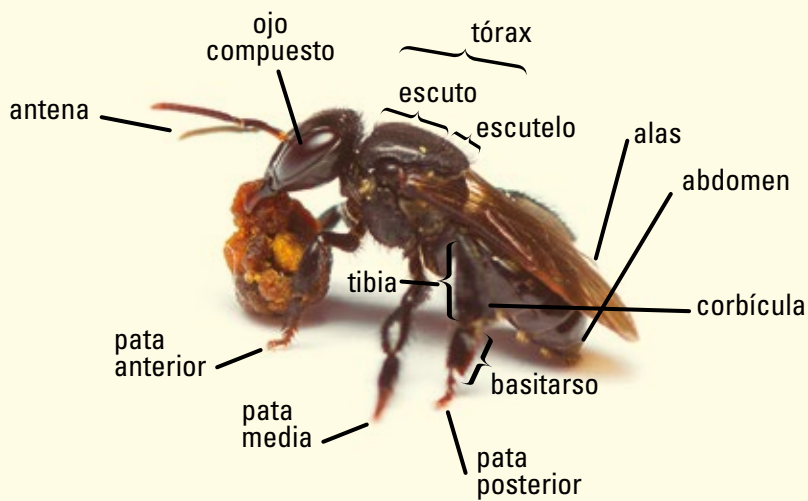


Imagen 3. Estructuras del cuerpo de la abeja. Foto Diana Caballero

1. *Cephalotrigona oaxacana*

Es una abeja rara que en el presente estudio no se ha encontrado, sin embargo su presencia en Oaxaca se ha reportado en la revisión de las abejas sin aguijón de México (Ayala, 1999).



Características de la abeja

Como todas las abejas de este género, es una abeja grande, robusta con cabeza grande y cuadrada. En comparación con la especie *Cephalotrigona zexmeniae*, la presente no tiene líneas amarillas en el tórax.

Tamaño: 9 – 9.4 mm

Colores: Abeja negra sin líneas amarillas.

Conducta: No realiza una defensa agresiva.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: ?

Guardianas: ?



Cultivo

Potencial de cultivo: ?



Encontrada en

Cuicatlán, Tehuantepec (Ayala, 1999).



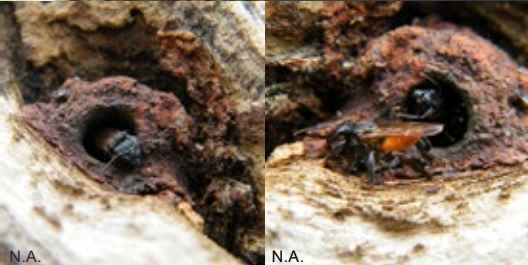


J.M.



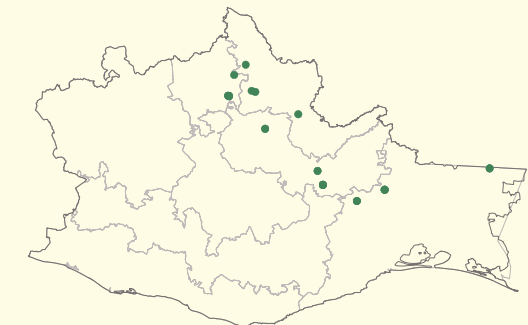
N.A.

J.M.



N.A.

N.A.



2. *Cephalotrigona zexmeniae*

mixe: yuukjëén jokpa'ak



Características de la abeja

Abeja grande, robusta con cabeza grande y cuadrada. En comparación con *C. oaxacana*, *C. zexmeniae* tiene líneas amarillas en el tórax (espalda).

Tamaño: 8.5 mm

Colores: Abeja negra, su abdomen puede variar entre café, naranja y negro.

Conducta: No realiza una defensa agresiva.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Orificio con poca resina negra, un poco más grande que el tamaño de la cabeza de 2 a 3 abejas de esta especie.

Guardianas: 1 - 3



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: El cultivo es difícil, por lo que es una abeja frágil*, pero es posible.



Encontrada en

Santa María Chimalapa, San Juan Guichicovi, San Pedro Sochiapam, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Teutila, Santiago Jocotepec, San Miguel Quetzaltepec, Santa María Alotepec, San Felipe Usila.

* Ver glosario y capítulo 5 para entender que es una abeja frágil o resistente.



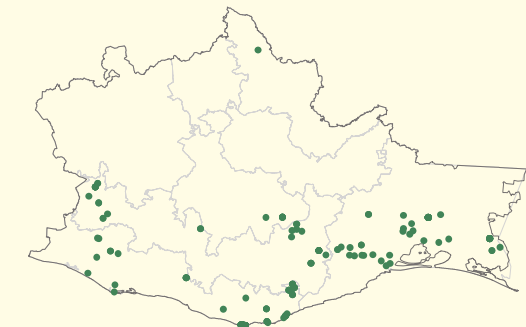
J.M.



G.E.



N.A.



3. *Frieseomelitta nigra*

español: zopilota, ala blanca, zope;

zapoteco: bestschitsch; **chontal:** cujua gapute



Características de la abeja

Cuerpo esbelto, abdomen delgado y largo.

Tamaño: 5.3 mm

Colores: Abeja totalmente negra con alas oscuras con color blanco en las puntas.

Conducta: Al volar, deja colgadas las patas traseras, no realiza una defensa agresiva.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles (gruesos y delgados) y objetos hechos por el hombre (cercas, postes de luz).

Forma: No expuesto

Entrada: Orificio con resina negra, un poco más grande que la cabeza de 2 a 3 abejas de esta especie.

Guardianas: 2 - 3



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺



Encontrada en

Candelaria Loxicha, Jamiltepec, San Francisco Sola, Santa María Huatulco, Santa María Huazolotitlán, Santa María Tonameca, Santiago Pinotepa Nacional, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, San Pedro Tapanatepec, Santa María Zacatepec, La Reforma, San Gabriel Mixtepec, San Miguel del Puerto, San Miguel Soyaltepec, San Pedro Totolapan, Santa María Guienagati, Putla de Guerrero, Santa Cruz Itundujia, San Juan Colorado, Santa María Ecatepec, San Miguel Chimalapa.



D.C.



J.M.



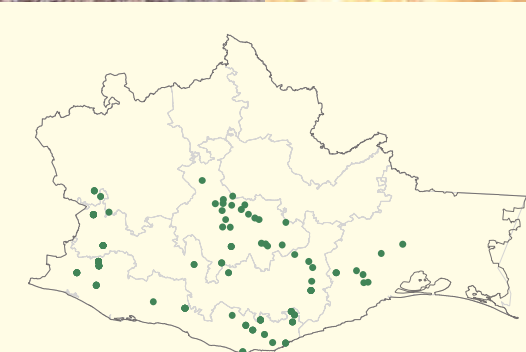
H.A.



I.P.



H.A.



4. *Geotrigona acapulconis*

español: colmena de tierra; **chontal:** cujua gamatch;

mixteco: ñuñu chiñu-ú; **zapoteco:** beschiú, mha chsindnn yiu



Características de la abeja

Abeja totalmente negra que vive bajo de la tierra.

Tamaño: 6.2 mm

Colores: Negra con pelitos blancos casi no perceptibles en los lados y en el abdomen.

Dependiendo del ángulo al sol la mitad inferior de la cara parece tener un color plateado o blanco.

Conducta: No realiza una defensa agresiva del nido, cuando percibe que hay un peligro frente a la entrada, ya no entra a su nido.



Características del nido

Substrato: Suelo / **Forma:** No expuesto

Entrada: Tubo corto hecho de cera oscura con una apertura redonda del tamaño de la cabeza de 2 a 5 abejas de esta especie.

Guardianas: 0 - 4



Cultivo

Potencial de cultivo: En proceso

Comentarios: En Brasil y en Oaxaca estamos probando por primera vez su cultivo en cajas enterradas en el suelo.



Encontrada en: Candelaria Loxicha, La Reforma, Putla de Guerrero, San Agustín Loxicha, San Gabriel Mixtepec, San Juan Colorado, San Mateo Piñas, San Miguel del Puerto, San Miguel Tlacamama, San Pablo Huitzo, San Pedro Pochutla, San Pedro Totolapan, Santa Catarina Juquila, Santa María Ecatepec, Santa María Huatulco, Santa María Huazolotitlán, Santa María Tona-meca, Santa María Yucuhiti, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.



J.M.



N.A.



5. *Lestrimelitta chamelensis*

español: limoncillo; mixe: de limon pa'ak



Características de la abeja

Abeja sin pelos aparentes, lo que le da un aspecto liso y brillante. Abdomen en forma triangular, delgado y largo. Las abejas del género *Lestrimelitta* no tienen corbícula. La diferencia entre las especies (*L. chamelensis* y *L. nitkib*) se puede determinar por la forma de la entrada del nido.

Tamaño: 5.3 mm

Colores: Abeja negra con abdomen pardo oscuro.

Conducta: Roban recursos de otros nidos e incluso pueden apropiarse del nido de otras abejas. No realiza una defensa agresiva del nido.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo color café, corto con entrada muy amplia en forma de trompeta (más amplia que la de las abejas *Scaptotrigona*).

Guardianas: Muchas



Cultivo

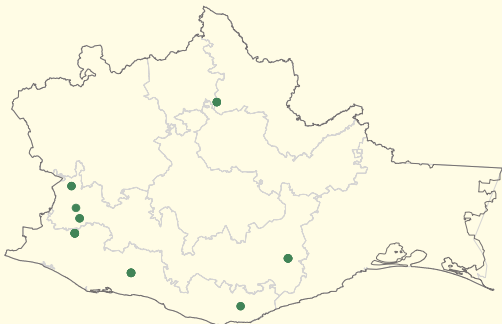
Potencial de cultivo: ☹️☹️

Comentarios: No es recomendable cultivar esta abeja por sus hábitos de robo de miel y polen de las colmenas de otras especies de abejas.



Encontrada en

Santa María Huazolotitlán, Santa María Zacatepec.



6. *Lestrimelitta niitkib*

español: limoncillo; mixe: de limon pa'ak



Características de la abeja

Abeja sin pelos aparentes, lo que le da un aspecto liso y brillante. Abdomen en forma triangular, delgado y largo. Las abejas del género *Lestrimelitta* no tienen corbícula. La diferencia entre las especies (*L. chamelensis* y *L. niitkib*) se puede determinar por la forma de la entrada del nido.

Tamaño: 5.5 mm

Colores: Abeja negra con abdomen pardo oscuro.

Conducta: Roban recursos de otros nidos e incluso pueden apropiarse del nido de otras abejas. No realiza una defensa agresiva del propio nido.



Características del nido

Substrato: Huecos en árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo grande y largo con entrada muy amplia, color café claro u oscuro, a veces con proyecciones bulbosas en la parte inferior del tubo.

Guardianas: Muchas



Cultivo

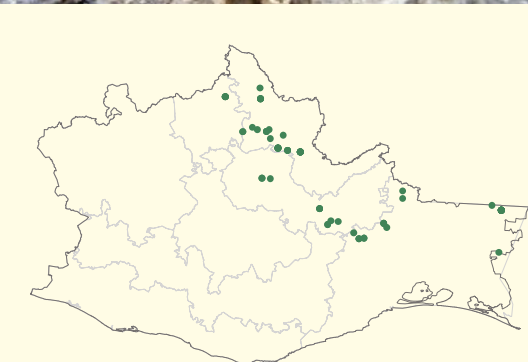
Potencial de cultivo: ☹ ☹

Comentarios: No es recomendable cultivar esta abeja por sus hábitos de robo de miel y polen de las colmenas de otras especies de abejas.



Encontrada en

La Reforma, Putla de Guerrero, San Felipe Usila, San Juan Colorado, Santa Catarina Juquila, Santa María Ecatepec, Santa María Zacatepec.



7. *Melipona beecheii*

español: abeja de castilla, abeja real; **mixe:** mēj pääk, ama'ay paakë, mayam tsin pa'ak, maj tsin pa'ak, oy mēj tsin, mēj pa'ak; **zapoteco:** buzdo, madoo; **mazateco:** cho tsian, cho tsiñá; **chinanteco:** taa kö, ta cuon, ta coo, to cun, ta cuan



Características de la abeja

Abeja más grande, robusta y peluda que otras abejas sin aguijón.

Tamaño: 9.7 - 10.7 mm

Colores: pelos amarillos en el tórax con manchones de pelos rojizos en los hombros, cara café con dibujos amarillos, el abdomen negro con rayas amarillas.

Conducta: Las abejas entran y salen del nido una por una, no realizan una defensa agresiva del nido.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles (gruesos), en ocasiones también en cavidades de muros de piedras.

Forma: No expuesto

Entrada: Agregación de cera y lodo, a veces formando una estrella.

Guardianas: 1



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺☺☺

Comentarios: Esta abeja produce más miel que otras; sin embargo, su cultivo necesita de mucho cuidado ya que es una abeja frágil*.



Encontrada en: Ayotzintepec, Guevea de Humboldt, San Felipe Usila, San José Tenango, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Guichicovi, San Juan Mazatlán, San Lucas Ojitlán, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Pedro Yaneri, Santa María Alotepec, Santa María Chimalapa, Santiago Jocotepec, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza.

* Ver glosario y capítulo 5 para entender que es una abeja frágil o resistente.



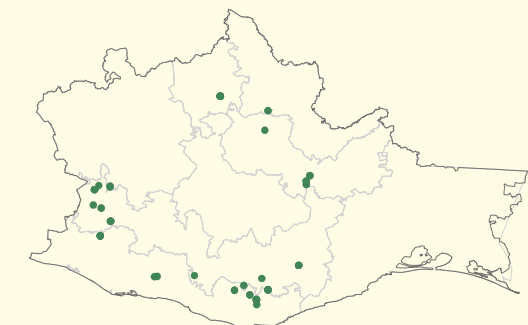
J.M.



H.A.



N.A.



8. *Melipona fasciata*

español: abeja de castilla, cucu real; **mixe:** tsiin pä'äk; **mixteco:** ñuñu ná-nú; **chontal:** cujua fanula; **chatino:** cuitu cuña coho



Características de la abeja

Abeja más grande, robusta y peluda que otras abejas sin aguijón.

Tamaño: 9.0 mm

Colores: Pelos pardos claros y anaranjados en tórax con manchones de pelos más oscuros en los hombros, cara negra con un dibujo amarillo en los cachetes, abdomen rojizo-café sin bandas evidentes.

Conducta: Las abejas entran y salen del nido una por una. No realiza una defensa agresiva del nido, pueden enredarse en el pelo del meliponicutor en la cosecha o la división de la colmena.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles (gruesos) en ocasiones también en cavidades de muros de piedras / **Forma:** No expuesto

Entrada: Agregación de cera y lodo, a veces formando una estrella / **Guardianas:** 1



Cultivo

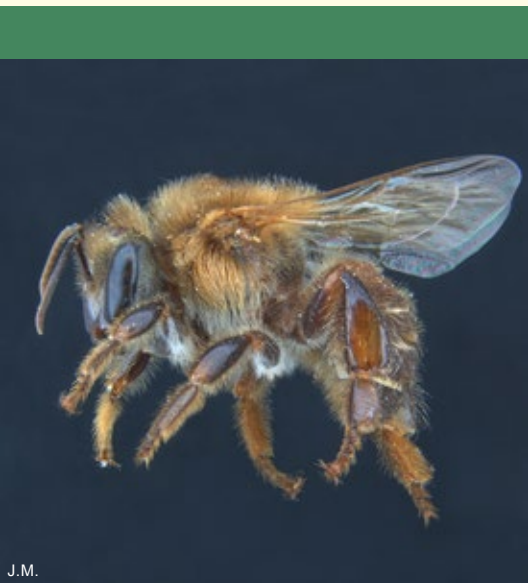
Potencial de cultivo: ☺☺☺

Comentarios: Esta abeja produce más miel que otras; sin embargo, su cultivo necesita de mucho cuidado ya que es una abeja frágil*.



Encontrada en: Asunción Cacalotepec, Candelaria Loxicha, Ixtlán de Juárez, Pluma Hidalgo, Putla de Guerrero, San Agustín Loxicha, San Gabriel Mixtepec, San Jerónimo Coatlán, San Juan Colorado, San Mateo Piñas, San Mateo Río Hondo, Santa Catarina, Juquila, Santa Cruz Itundujia, Santa María Ecatepec, Santa María Huatulco, Santa María Pápalo, Santa María Quiegolani, Santa María Yucuhiti, Santa María Zacatepec, Santiago Atitlán Mixe.

* Ver glosario y capítulo 5 para entender que es una abeja frágil o resistente.



J.M.



N.A.



9. *Melipona solani*



Características de la abeja

Abeja más grande, robusta y peluda que otras abejas sin aguijón.

Tamaño: 8.0 mm

Colores: Pelos anaranjados en espalda con manchones de pelos más oscuros en los hombros, cara negra sin dibujos amarillos en los cachetes, abdomen rojizo-café sin bandas evidentes.

Comentarios: *M. solani* es muy parecida a *M. fasciata*. En comparación con *M. fasciata*, *M. solani* es más pequeña, tiene la cara más negra y los pelos de la cabeza son más claros. Una gran diferencia es su hábitat: *M. fasciata* se encuentra normalmente en regiones más altas, entre 500 hasta 3500 m.s.n.m., mientras que a *M. solani* le gustan más las regiones bajas de clima cálido húmedo.

Conducta: Las abejas entran y salen del nido una por una, no realizan una defensa agresiva.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Agregación de cera y lodo, a veces formando una estrella.

Guardianas: 1



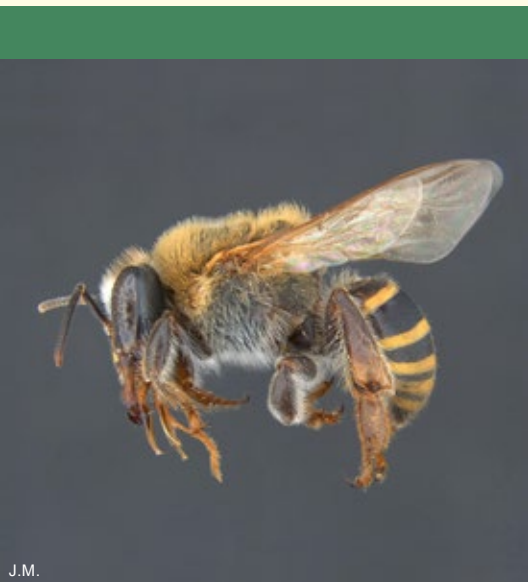
Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: Esta abeja produce más miel que otras; sin embargo, su cultivo necesita de mucho cuidado ya que es una abeja sensible.



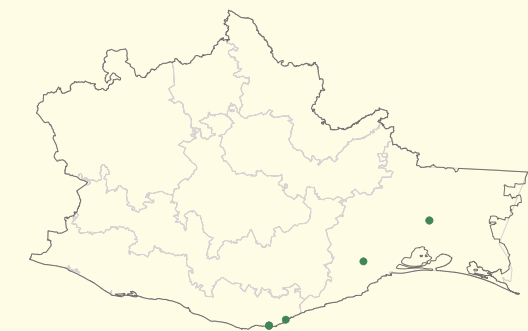
Encontrada en: Santa María Chimalapa



J.M.



J.G.



10. *Melipona yucatanica*

español: abeja de castilla



Características de la abeja

Abeja más robusta y peluda que otras abejas sin aguijón; es la más pequeña del género *Melipona*.

Tamaño: 8.2 - 8.5 mm

Colores: Pelos amarillos en tórax sin manchones de pelos rojizos en los hombros, cara café con dibujos amarillos y abdomen negro con rayas amarillas.

Conducta: La abeja guardiana deja entrar y salir una abeja a la vez. No realiza una defensa agresiva del nido.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Agregación de cera y lodo, a veces formando una estrella.

Guardianas: 1



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: Aunque habitan en la Península de Yucatán, no han sido cultivadas por los mayas, quizás por producir menos miel que *Melipona beecheii* también presente en la península.

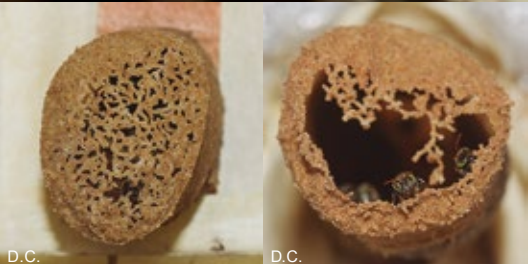


Encontrada en

Santa María Huatulco, Santo Domingo Tehuantepec, San Miguel Chimalapa.



C.R.



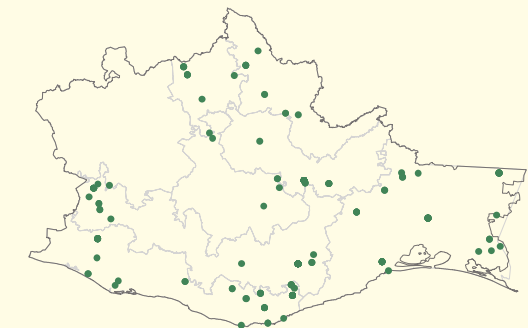
D.C.

D.C.



H.A.

G.E.



11. *Nannotrigona perilampoides*

español: trompetilla, mermejo cuachita, miel delgada, colmenita, mosquito; **mixe:** uux pa'ak; **zapoteco:** bees beú, beschiac, buzlazi; **mazateco:** cho tsía; **chinanteco:** mícúng, taa tsai jñēi at



Características de la abeja

Tamaño: 4.1 - 4.2 mm

Colores: Negro mate en tórax, negro brillante en abdomen, antenas café claro, ojos verdes, dos puntos claros muy finos en los bordes de la parte media del tórax que son visibles a simple vista.

Conducta: En la mayoría de los casos son abejas muy tímidas y se retiran rápidamente de la entrada hacia adentro cuando uno se para enfrente del nido. Un comportamiento muy particular de esta especie es que por la noche cierra la entrada de su nido con un tejido de cerumen.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles, también en cavidades de rocas y paredes.

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo de cerumen café claro u oscuro que puede ser corto o largo, recto o con vueltas, terminando en una apertura simple, es decir, no abriéndose como trompeta (como es el caso de las *Scaptotrigonas*).

Guardianas: 4 - 15



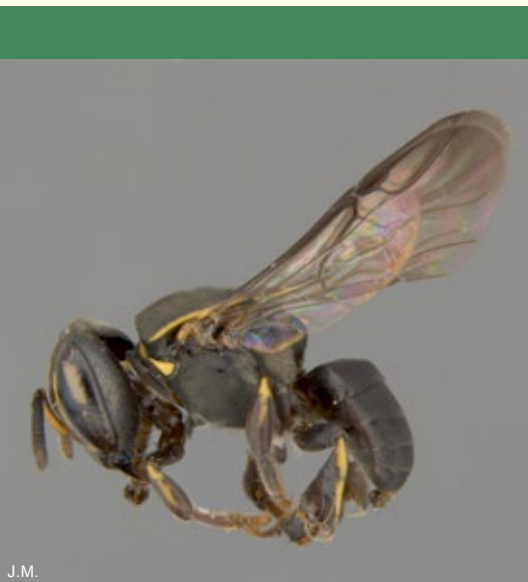
Cultivo

Potencial de cultivo: ☺ ☺ ☺

Comentarios: Es una abeja de amplia distribución, por lo que se puede cultivar en muchas regiones.



Encontrada en: Asunción Cacalotepec, Ayotzintepic, Candelaria Loxicha, Putla de Guerrero, San Agustín Loxicha, San Dionisio Ocotepec, San Gabriel Mixtepec, San Juan Bautista Jayacatlán, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Colorado, San Juan de los Cués, San Juan Guichicoví, San Mateo Piñas, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Miguel del Puerto, San Pablo Villa de Mitla, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Tapanatepec, San Pedro Teutila, San Pedro Yaneri, Santa Cruz Itundujia, Santa María Ecatepec, Santa María Guienagati, Santa María Huatulco, Santa María Huazolotitlán, Santa María Tonameca, Santa María Yucuhiti, Santa María Zacatepec, Santiago Jocotepec, Santiago Nacaltepec, Santiago Pinotepa Nacional, Santo Domingo Albarradas, Teotitlán de Flores Magón, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.



J.M.



N.A.



N.A.



12. *Paratrigona opaca*



Características de la abeja

Tamaño: 3.7 - 4.2 mm

Colores: Negra con dibujo amarillo que rodea todo el tórax en forma de "V" con una línea continua (que se observa a simple vista). El tórax y abdomen no brillan, a diferencia de las abejas del género *Plebeia* con las cuales se podría confundir.

Conducta: Defensiva después de la perturbación de su nido.



Características del nido

Substrato: Entre raíces de epífitas

Forma: Expuesto o semiexpuesto

Entrada: Tubo delgado

Guardianas: ?



Cultivo

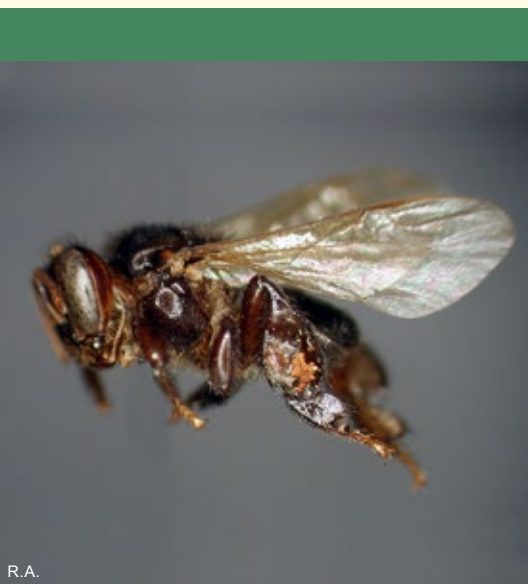
Potencial de cultivo: ?

Comentarios: Probablemente es difícil de cultivar en cajas, ya que la especie construye su nido entre raíces.



Encontrada en

San Felipe Usila, San Pedro Teutila, Santa María Chimalapa.



R.A.



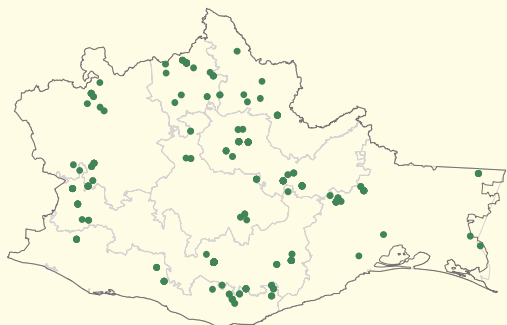
N.A.

N.A.



N.A.

N.A.



13. *Partamona bilineata*

español: enfadosa, galindo, enredacabello, mordelona, estorbo-
sa, cera negra; **mixe:** xëts, ko'opaky, yëk xits pa'ak, xits pa'ak;
mixteco: (i)ñuchi, ñuñu cu-úxí, ñuñu' u xkataá; **zapoteco:** bes-
intuzi, beesguin, mha chsindnn need, busduchi, bususne'e;
mazateco: chocox, cho kaxa; **chinanteco:** taa jlee töu tsö híe,
Ta hma tsái, ta lé, to tleh; **chontal:** cujua cunmemach



Características de la abeja

Tiene la pata posterior con corbícula (canasta de polen) muy ancha en forma de cuchara, es muy parecida a la abeja *Partamona orizabaensis*. Para diferenciar las dos especies se puede revisar el color de los pelos en la panza, la diferencia de estos colores es perceptible bajo el microscopio. / **Tamaño:** 5.6 mm

Colores: Abeja negra con pelos blanquecinos en parte ventral.

Conducta: Defiende el nido agresivamente, se enreda en el cabello y muerde.



Características del nido

Substrato: Sobre rocas, paredes y árboles, ocasionalmente también en nidos que anteriormente fueron construidos por otras abejas sin aguijón. En este estudio se encontró mayormente sobre paredes de casas y de tierra, a diferencia de *Partamona orizabaensis* que se encontró mayormente sobre árboles / **Forma:** Semiexpuesto

Entrada: Ancha con ornamentos / **Guardianas:** >10



Cultivo

Potencial de cultivo: ☹️

Comentarios: Es posible cultivarlas; sin embargo, por tener nidos semiexpuestos construyen una capa dura exterior para su protección, lo que puede dificultar el manejo en caja. Asimismo hay que tener cuidado en la cosecha de no mezclar la miel con partes de esta capa, porque su construcción incluye heces.



Encontrada en: Asunción Cacalotepec, Eloxochitlán de Flores Magón, Guelatao de Juárez, Guevea de Humboldt, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Huajuapán de León, Huautepec, Ixtlán de Juárez, La Reforma, Pluma Hidalgo, Putla de Guerrero, San Agustín Loxicha, San Felipe Usila, San Gabriel Mixtepec, San Jerónimo Tecóatl, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Colorado, San Juan de los Cués, San Juan Guichicovi, San Juan Lachao, San Mateo Piñas, San Mateo Río Hondo, San Mateo Yolochochiltepec, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Miguel del Puerto, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, San Pedro Yaneri, Santa Cruz Itundujia, Santa María Alotepec, Santa María Ecatepec, Santa María Quiegolani, Santa María Huatulco, Santa María Yucuhiti, Santa María Zacatepec, Santiago Atitlán Mixe, Santiago Jocotepec, Santiago Nacaltepec, Santiago Suchilquitongo, Santo Domingo Albarradas, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza, Teotitlán de Flores Magón.



C.R.



E.H.



N.A.



N.A.



H.A.



14. *Partamona orizabaensis*



Características de la abeja

Tiene la pata posterior con corbícula (canasta de polen) muy ancha en forma de cuchara, es muy parecida a la abeja *Partamona bilineata*. Una manera para diferenciar las dos especies es revisar el color de los pelos en la panza, la diferencia de estos colores es perceptible bajo el microscopio.

Tamaño: 5.6 mm / **Colores:** Abeja negra con pelos negros en parte ventral (*Partamona bilineata* tiene pelos blanquecinos en parte ventral).

Conducta: Tiene una defensa agresiva del nido: se enreda en el cabello y muerde.



Características del nido

Substrato: Sobre rocas, paredes y árboles, ocasionalmente también en los nidos expuestos que anteriormente fueron construidos por otras abejas sin aguijón. En este estudio se encontró sobre árboles mientras que *Partamona bilineata* se encontró sobre paredes.

Forma: Semiexpuesto

Entrada: Ancha con ornamentos / **Guardianas:** > 10



Cultivo

Potencial de cultivo: ☹️

Comentarios: Es posible cultivarlas; sin embargo, usan excremento para la construcción de sus nidos por eso no es recomendable consumir su miel (Ricardo Ayala, comunicación personal). Por tener nidos semiexpuestos construyen una capa dura exterior para su protección, lo que puede dificultar el manejo en caja.



Encontrada en

Guevea de Humboldt, Ixtlán de Juárez, San Felipe Usila, San Pedro Yaneri, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza.



C.R.



J.M.



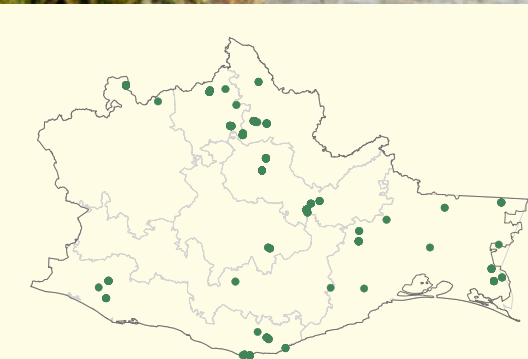
N.A.



N.A.



N.A.



15. *Plebeia frontalis*

mixe: uux pä'äk; **zapoteco:** bzinbeá, buslazi;

chinanteco: taa tsai lí, ta zái'l



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 3.5 - 4.4 mm

Colores: Negra con dibujos amarillos en tórax (espalda) y cara, tiene rodillas amarillas en patas posteriores.

Conducta: Les gusta chupar sudor, son tímidas.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Hay tres entradas diferentes en esta especie: las tres tienen una agregación de mezcla de cera, lodo y resinas, formando una entrada ovalada, redonda o de forma de arco.

Guardianas: 1 - 3



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊 😊

Comentarios: Fáciles de cultivar, no producen mucha miel, pero es de buena calidad, además producen muy buen propóleo.



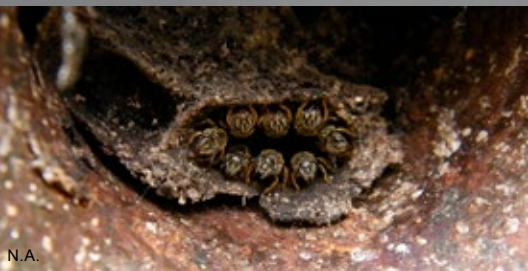
Encontrada en: Asunción Cacalotepec, Guevea de Humboldt, Ixtlán de Juárez, Jamiltepec, San Felipe Usila, San Jerónimo Tecóatl, San José Tenango, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Guichicovi, San Mateo Yolochochiltepec, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Pedro Sochiapam, San Pedro Tapanatepec, San Pedro Teutila, San Pedro Totolapan, San Pedro Yaneri, Santa María Alotepec, Santa María Ecatepec, Santa María Guienagati, Santa María Huatulco, Santa María Huazolotitlán, Santa María Tonameca, Santiago Atitlán Mixe.



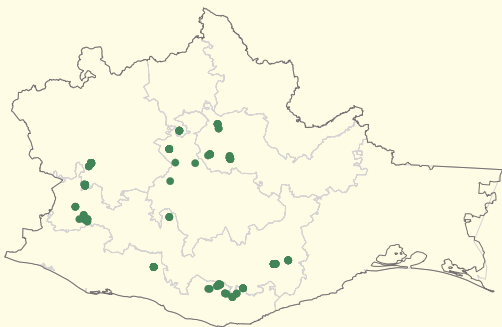
J.M.



J.M.



N.A.



16. *Plebeia fulvopilosa*

español: cuachita, colmenita, negrita; **mixteco:** ñuñu kuachi, ñuñu' u chucuú; **zapoteco:** besinbea; **chinanteco:** ta zü; **chontal:** cujua gumí, cujua kek



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 4.3 - 4.7 mm

Colores: Negra con dibujos amarillos en tórax (línea discontinua) y cara.

Conducta: Les gusta chupar sudor, son tímidas.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Agregación de cera, lodo y resinas formando una entrada ovalada pequeña.

Guardianas: Varias



Cultivo

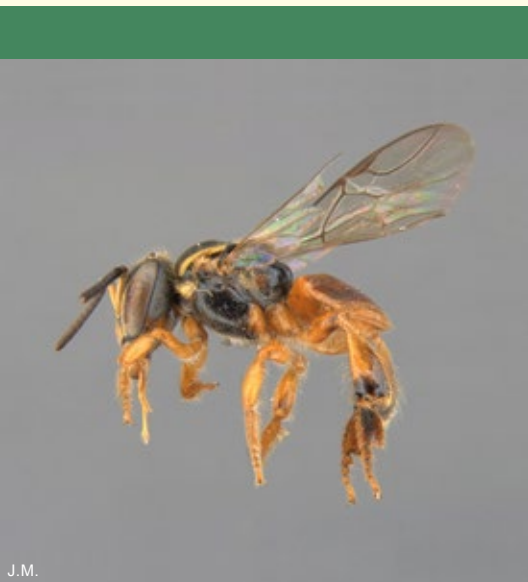
Potencial de cultivo: 😊😊

Comentarios: Fáciles de cultivar, no producen mucha miel, pero es de buena calidad, además producen muy buen propóleo.



Encontrada en

Candelaria Loxicha, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, La Reforma, Nuevo Zoquiapam, Pluma Hidalgo, San Agustín Loxicha, San Juan Lachao, San Mateo Piñas, San Mateo Río Hondo, San Pedro Macuiltanguis, Santa Cruz Itundujia, Santa María Ecatepec, Santa María Quiegolani, Santa María Yavesía, Santa María Yucuhiti, Santa María Zacatepec, Santiago Comaltepec, Santiago Nacaltepec, Santiago Tenango, Santiago Tlazoyaltepec.



J.M.



C.R.



17. *Plebeia jatiformis*

mixe: taa tsai guiö



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 3.5 mm

Colores: Cabeza y tórax negros con abdomen amarillo, dibujos amarillos en tórax (línea discontinua) y cara.

Conducta: Defensivas después de una perturbación de su nido.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Agregación de cera, resinas y lodo formando una doble o triple entrada redonda, pequeña, del tamaño un poco más grande que la cabeza de la abeja.

Guardianas: Varias



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺

Comentarios: Aunque no la hemos visto en cultivo, pensamos que es igual de fácil de cultivar como *P. frontalis*.



Encontrada en

San Juan Guichicovi.



J.M.



J.M.



18. *Plebeia llorentei*

mixe: uux pa'ak



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 3.3 - 4.3 mm

Colores: Cabeza y tórax negros con abdomen amarillo, dibujos amarillos en tórax (línea discontinua) y cara.

Conducta: ?



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: ?

Guardianas: ?



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: Aunque no la hemos visto en cultivo, pensamos que es igual de fácil de cultivar como *P. frontalis*.



Encontrada en

San Juan Guichicovi.

19. *Plebeia melanica*



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 4.7 - 5.0 mm

Colores: Negra, sin líneas amarillas en tórax (tiene líneas débiles en la parte más cercana a la cabeza).

Conducta: No realiza una defensa agresiva del nido, menos tímida que *P. frontalis*.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Entrada grande con poco ornamento, con manchas de cerumen negro y una línea de resina blanca transparente, bordeando la entrada.

Guardianas: Varias (más que *P. frontalis*)



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊



Encontrada en

San Jerónimo Tecóatl, Ixtlán de Juárez.



J.M.



R.Z.



20. *Plebeia mexicana*



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 4.2 - 4.4 mm

Colores: Negra con dibujos amarillos en tórax (línea discontinua) y cara.

Conducta: Desconocida



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: ?

Guardianas: ?



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: Aunque no la hemos visto en cultivo, pensamos que es igual de fácil de cultivar como *P. frontalis*.



Encontrada en

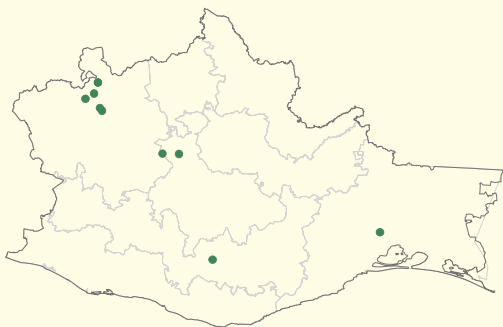
Asunción Cuyotepeji, Ciudad Ixtepec, Heroica Ciudad de Huajuapán, San Andrés Dinicuiti, San Francisco Telixtlahuaca, San Jerónimo Sosola, Santiago Huajolotitán, Santo Tomás Tamazulapán (según Ayala, 1999).



J.M.



J.M.



21. *Plebeia moureana*



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 3.1- 3.3 mm

Colores: Negra con dibujos amarillos en tórax (línea discontinua) y cara.

Conducta: Les gusta chupar sudor, son tímidas.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo pequeño, con la entrada redonda del tamaño de más o menos de dos cabezas de *Plebeia moureana*.

Guardianas: 1 - 2



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: Aunque no la hemos visto en cultivo, pensamos que es igual de fácil de cultivar como *P. frontalis*.



Encontrada en

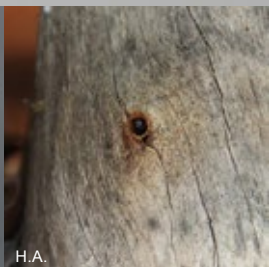
Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, Jamiltepec, Pluma Hidalgo, San Juan Colorado, San Miguel Chimalapa, San Miguel del Puerto, San Miguel Tlacamama, Santa Catarina Juquila, Santa María Huazolotitlán, Santiago Pinotepa Nacional.



J.M.



J.M.



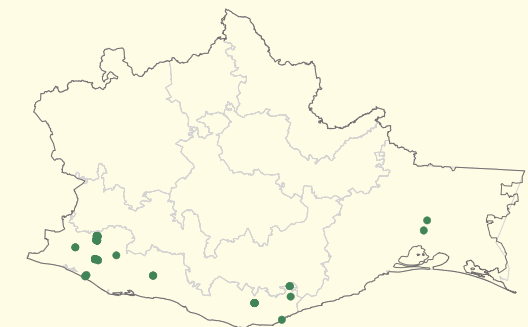
H.A.



N.A.



J.M.





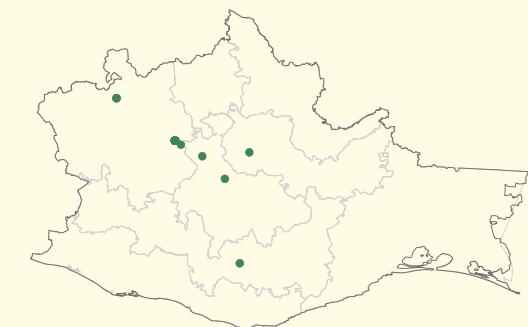
J.M.



J.M.



N.A.



22. *Plebeia parkeri*



Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 4.6 mm

Colores: Negra con dibujos amarillos en tórax (línea discontinua) y cara.

Conducta: Les gusta chupar sudor.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles y rocas

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo de cerumen café con entrada redonda.

Guardianas: 5 - 15



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺

Comentarios: Son fáciles de cultivar, no producen mucha miel, pero es de buena calidad, además producen muy buen propóleo.



Encontrada en

Huajuapán de León, San Pablo Huitzo.



23. *Plebeia pulchra*

chinanteco: taa tsai guiö

Características de la abeja

Las abejas del género *Plebeia* son muy pequeñas y las especies son difíciles de diferenciar a simple vista; sin embargo, la forma de la entrada de los nidos pueden dar una idea de la especie.

Tamaño: 3.3 - 4.3 mm

Colores: Cabeza y abdomen amarillos, tórax negro, dibujos amarillos en cara y tórax (línea discontinua), escutelo traslucido.

Conducta: Les gusta chupar sudor

Características del nido

Substrato: Huecos de árboles y rocas

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo pequeño de cerumen negro

Guardianas: 1 - 2

Cultivo

Potencial de cultivo: 😊

Comentarios: Son fáciles de cultivar, no producen mucha miel, pero es de buena calidad, además producen muy buen propóleo.

Encontrada en

San Juan Bautista, Valle Nacional, Santa María Chimalapa, San Miguel Chimalapa.



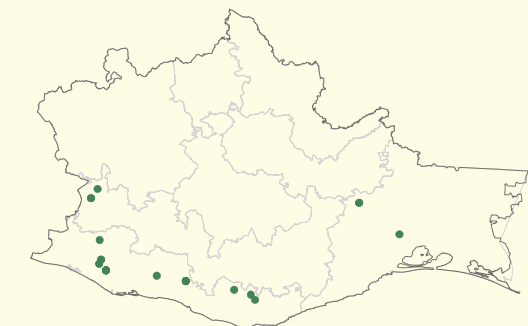
N.A.



I.P.



N.A.



24. *Scaptotrigona hellwegeri*

español: cucu amarillo, mermejo, enfadosa amarilla;

chatino: cuitu cuña zxeé



Características de la abeja

Tamaño: 5.0 - 5.3 mm

Colores: Anaranjada con partes negras, tórax mayormente anaranjado con la última parte (escutelo) negra.

Conducta: Puede tener una defensa agresiva del nido con muchos individuos volando frente a la cara pero sin morder. Tiene un olor particular que atrae a más individuos en tiempos de defensa.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo de cera café con entrada redonda

Guardianas: Muchas



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺ ☺ ☺

Comentarios: Son abejas resistentes*, lo que tal vez se relaciona con un número mayor de individuos dentro de las colmenas en comparación con otras especies. Es una buena especie para los principiantes en la Meliponicultura.



Encontrada en

Candelaria Loxicha, Guevea de Humboldt, Jamiltepec, Pluma Hidalgo, Putla de Guerrero, San Agustín Loxicha, San Gabriel Mixtepec, San Juan Colorado, San Mateo Piñas, Santa Catarina Juquila, Santa María Chimalapa, Santa María Huazolotitlán, Santa María Zacatepec.

* Ver glosario y capítulo 5 para entender que es una abeja frágil o resistente.



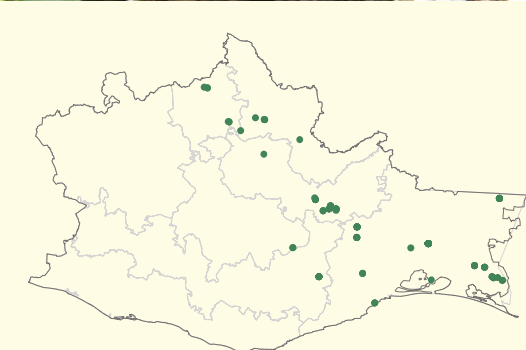
J.M.



N.A.



N.A.



25. *Scaptotrigona mexicana*

español: negrita; **mixe:** yëk xitsm pä'äk, xëts, yëk tsiin pä'ak; **chinanteco:** taa lí, ta huĩnh1, tah lá; **tzotzil:** üzumpöm



Características de la abeja

Huele a coco

Tamaño: 5.0 - 5.3 mm

Colores: Totalmente negra, a veces con alas anaranjadas.

Conducta: Puede tener una defensa agresiva del nido mordiendo y enredándose en el cabello. Tiene un olor particular que atrae a más individuos en tiempos de defensa.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo con forma de trompeta

Guardianas: >10



Cultivo

Potencial de cultivo: ☺ ☺ ☺

Comentarios: Son abejas resistentes*, con un número mayor de individuos en las colmenas en comparación con otras especies, buenas para principiantes en la Meliponicultura.



Encontrada en

Guevea de Humboldt, Ixtlán de Juárez, San Felipe Usila, San Jerónimo Tecóatl, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Mazatlán, San Mateo Yolochochiltepec, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Pedro Sochiapam, San Pedro Tapanatepec, Santa María Alotepec, Santa María Ecatepec, Santa María Guienagati, Santiago Jocotepec.

* Ver glosario y capítulo 5 para entender que es una abeja frágil o resistente.



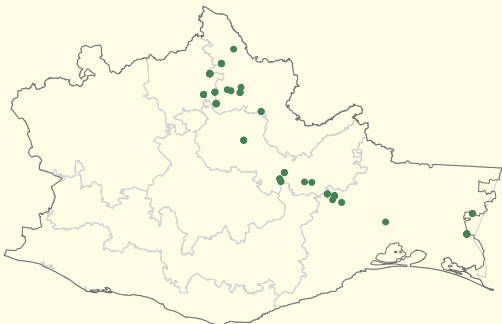
N.A.



H.A.



H.A.



26. *Scaptotrigona pectoralis*

español: sayola, mermejo, trompeta;

mixe: pu'ts xitsm pä'äk, tsäap tsin, uux paakë, tsap xits pa'ak, tsapts tsiin pa'ak; **zapoteco:** bzingachi, busu yaga;

chinanteco: taa guiö, Ta dáin, ta gié, to dung

Características de la abeja

Tienen un olor específico.

Tamaño: 5.2 - 5.4 mm

Colores: Anaranjado con negro, tórax mayormente negro con la última parte (escutelo) anaranjada.

Conducta: Puede tener una defensa de nido agresiva con mordidas y enredándose en el cabello. Tiene un olor particular que atrae a más individuos en tiempos de defensa.

Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo con forma de trompeta

Guardianas: >10

Cultivo

Potencial de cultivo: 😊😊😊😊

Comentarios: Son abejas resistentes*, con un número mayor de individuos en las colmenas en comparación con otras especies, buenas para principiantes en la Meliponicultura.

Encontrada en

Asunción Cacalotepec, Ayotzintepic, Guevea de Humboldt, San Felipe Usila, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Mazatlán, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, Santiago Atitlán Mixe, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza.

* Ver glosario y capítulo 5 para entender que es una abeja frágil o resistente.



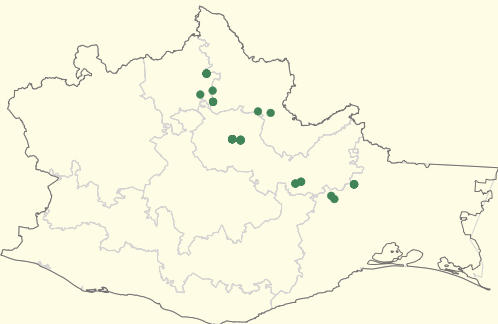
J.M.



C.R.



N.A.



27. *Scaura argyrea*

español: de comején, bola, nopa chiquita;

mixe: wayn pa'ak, wayn y'uux pa'ak;

zapoteco: busu lazi, mabia; **chinanteco:** taa töu niu tsä, Ta zánh1, ta tsa, to djie



Características de la abeja

Es una abeja pequeña con la penúltima parte de las patas posteriores (basitarso) más grande que otras abejas sin aguijón.

Tamaño: 3.6 - 4.0 mm

Colores: Enteramente negra

Conducta: No realiza una defensa agresiva del nido



Características del nido

Substrato: Termiteros activos, generalmente cerca del suelo.

Forma: No expuesto

Entrada: Un pequeño tubo corto cilíndrico de color café claro que sale del termitero.

Guardianas: 2 - 3



Cultivo

Potencial de cultivo: ☹️

Comentarios: No son cultivables por anidar en nidos de termitas.



Encontrada en

Guevea de Humboldt, San Felipe Usila, San Juan Bautista Tlacoatzintepec, San Juan Guichicovi, San Miguel Quetzaltepec, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, San Pedro Yaneri, Santiago Jocotepec, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza.



G.E.



N.A.

28. *Tetragonisca angustula*

mixe: uux pa'ak



Características de la abeja

Es una abeja muy delgada de abdomen alargado con forma de dedo.

Tamaño: 4.4 - 4.7 mm

Colores: Abeja amarilla con negro y ojos verdes.

Conducta: No realiza una defensa agresiva del nido. Al volar deja colgando las patas traseras.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo de cera blanca, curvado hacia arriba

Guardianas: 5 – 15 fuera del tubo



Cultivo

Potencial de cultivo: 😊😊😊

Comentarios: Son abejas que se adaptan rápidamente a nidos artificiales y se capturan fácilmente con trampas de las botellas de plástico o cajas vacías con atrayente. Su miel es muy apreciada en Centro y Sudamérica.



Encontrada en

San Juan Guichicovi



29. *Trigona corvina*

español: bola negra, enredacabello; mixe: ko'opaky



Características de la abeja

Pelos densos en borde de las tibias (en patas posteriores), muchas veces lleno de resina.

Tamaño: 5.8 - 6.0 mm

Colores: Abeja completamente negra

Conducta: Defiende el nido intensa y agresivamente, con muchos individuos que muerden.



Características del nido

Substrato: Aéreo entre ramas

Forma: Expuesto

Entrada: Tubo ancho y corto con proyecciones como raíces en la parte inferior de la entrada (*Trigona nigerrima* no tiene estas proyecciones en entrada).

Guardianas: Muchas



Cultivo

Potencial de cultivo: ☹

Comentarios: No se adaptan a cajas por anidar en nidos aéreos.



Encontrada en

Ayotzintepic, Guevea de Humboldt, Ixtlán de Juárez, San Felipe Usila, San José Tenango, San Juan Guichicovi, San Juan Mazatlán, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Teutila, Santa María Alotepec, Santa María Chimalapa, Santiago Atitlán Mixe, Santiago Jocotepec, Santo Domingo Tehuantepec.



J.M.



C.R.



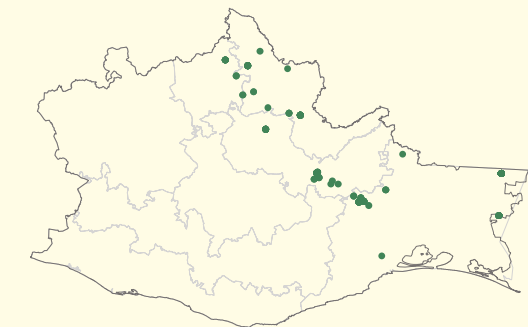
N.A.



N.A.



N.A.





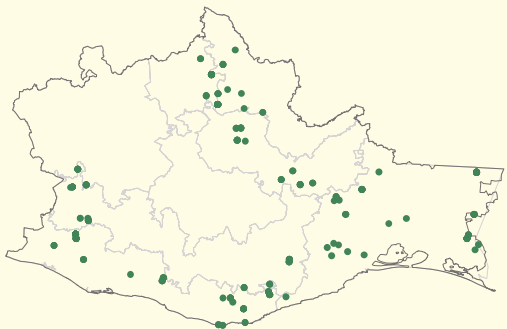
C.R.



N.A.



N.A.



30. *Trigona fulviventris*

español: de tierra, colmena leon; **mixe:** ëx pu'ts;

mixteco: nu'u, ñuñu chiñu-ú;

chinanteco: taa tōu hūe, Ta hmuh



Características de la abeja

Tamaño: 5.9 - 6.1 mm

Colores: Abeja negra con abdomen anaranjado y alargado.

Conducta: No realiza una defensa agresiva del nido.



Características del nido

Substrato: Suelo

Forma: No expuesto

Entrada: Tubo ancho y corto, regularmente termina en forma de trompeta.

Guardianas: Muchas



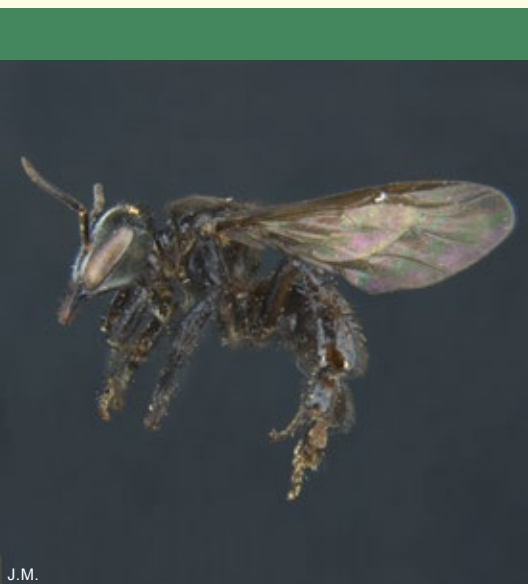
Cultivo

Potencial de cultivo: ☹

Comentarios: Según algunos conocedores locales, su miel no tiene un buen sabor y mantiene los cántaros de miel y polen revueltos, lo que hace difícil una cosecha.



Encontrada en: Ayotzintepic, Candelaria Loxicha, Guevea de Humboldt, Ixtlán de Juárez, Jamiltepec, La Reforma, Pluma Hidalgo, Putla de Guerrero, San Felipe Usila, San Gabriel Mixtepec, San José Tenango, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Colorado, San Juan Guichicovi, San Juan Mazatlán, San Mateo Piñas, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Chimalapa, San Miguel del Puerto, San Miguel Tlacamama, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, San Pedro Yaneri, Santa Catarina Juquila, Santa Cruz Itundujia, Santa María Alotepec, Santa María Ecatepec, Santa María Guienagati, Santa María Huatulco, Santa María Tonameca, Santa María Yucuhiti, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza.



J.M.



N.A.

31. *Trigona fuscipennis*

español: enredacabello; mixe: ko'opaky



Características de la abeja

Abdomen (cola) ancho y corto.

Tamaño: 5.0 - 5.3 mm

Colores: Abeja completamente negra

Conducta: Defiende el nido intensa y agresivamente con muchos individuos que muerden.



Características del nido

Substrato: Termitero activo, generalmente en las ramas de un árbol.

Forma: No expuesto

Entrada: Grande

Guardianas: ?



Cultivo

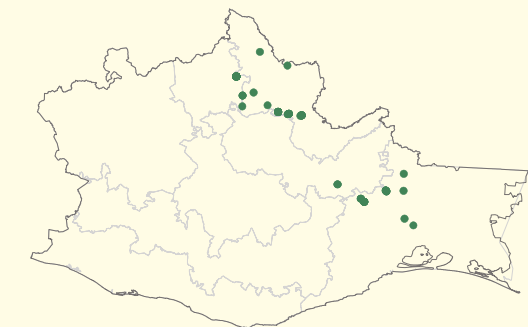
Potencial de cultivo: ☹️

Comentarios: No son cultivables por anidar en nidos de termitas.



Encontrada en

Ayotzintepec, Guevea de Humboldt, San Felipe Usila, San Juan Guichicovi, San Juan Mazatlán, San Pedro Teutila, Santiago Jocotepec, Santo Domingo Tehuantepec.





R.A.



J.M.



C.R.

N.A.



32. *Trigona nigerrima*

español: Galindo, enredacabello; **mixe:** ko'opaky, xits pa'ak; **mixteco:** ñuñu cu-úxí; **zapoteco:** bichë, busduchi, bususne'e; **mazateco:** jko xa; **chinanteco:** múl toh, ta dji



Características de la abeja

Abdomen (cola) ancho y corto.

Tamaño: 8 mm

Colores: Abeja completamente negra con alas oscurecidas, pero con puntas de alas aclaradas (menos perceptible que en *Frieseomelitta nigra*).

Conducta: Defensa de nido intensa y agresivamente con muchos individuos que muerden.



Características del nido

Substrato: Aéreo entre ramas

Forma: Expuesto

Entrada: Tubo largo medio ancho

Guardianas: Muchas



Cultivo

Potencial de cultivo: ☹

Comentarios: No se adaptan a cajas por anidar en nidos aéreos.



Encontrada en

Asunción Cacalotepec, Eloxochitlán de Flores Magón, Guevea de Humboldt, Ixtlán de Juárez, La Reforma, San Felipe Usila, San Jerónimo Tecóatl, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Guichicovi, San Mateo Yolochochiltepec, San Miguel Quetzaltepec, San Pedro Sochiapam, San Pedro Yaneri, Santa María Chimalapa, Santo Domingo Tehuantepec, Tanetze de Zaragoza.

33. *Trigonisca mixteca* / 34. *Trigonisca pipioli* / 35. *Trigonisca schulthessi*

español: chupa mugre, mosquito, enfadosa, chupa sudor, chinguiñas de perro; **mixe**: tsuks pa'ak; **chinanteco**: ta tsai pí



Características de la abeja

Las abejas del género *Trigonisca* son las abejas sin aguijón más pequeñas, las especies no se puede distinguir entre sí a simple vista.

Tamaño: 2.9 – 3.3 / 2.4 – 2.7 / 3.2 mm

Colores: Abeja negra

Conducta: No realiza una defensa agresiva del nido.



Características del nido

Substrato: Huecos de árboles vivos y muertos

Forma: No expuesto

Entrada: *T. pipioli*: grande en relación con la abeja, tan grande como aproximadamente cinco cabezas de abejas.

Guardianas: Varias a muchas



Cultivo

Potencial de cultivo: ?

Comentarios: Se pueden mantener en cajas pequeñas para su conservación, sin embargo no hay que esperar una cosecha de miel.



Encontrada en

***T. mixteca*:** Ciudad Ixtepec, Cosoltepec, San Miguel del Puerto, San Pedro Totolapan, San Juan Lajarcia.

***T. pipioli*:** Asunción Cuyotepeji, Cosoltepec, Nejapa de Madero, La Reforma, San Miguel Soyaltepec, San Pedro Tapanatepec, San Pedro Totolapan, Santa María Huazolotitlán, Santo Domingo Zanatepec, Teotitlán del Valle.

***T. schulthessi*:** Nejapa de Madero.



Trigonisca mixteca



Trigonisca pipioli



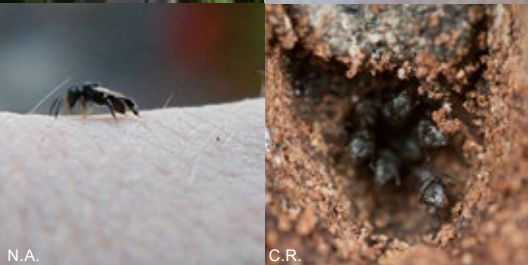
Trigonisca schulthessi



R.A.



N.A.



N.A.

C.R.

