

Fecha de recepción: 12-agosto-2022

Fecha de aceptación: 13-julio-2023

CONOCIMIENTO LOCAL DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN (APIDAE: MELIPONINI) ENTRE LOS MAYAS LACANDONES DE METZABOK, CHIAPAS, MÉXICO

Leonardo Ernesto Ulises Contreras Cortés^{1*}, Jorge A. Mérida Rivas²

¹Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Autónoma de Chiapas. Calle Presidente Obregón S/N, Revolución Mexicana, 29200 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

²Departamento Agricultura Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora C.P. 29290. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

*Correo: eulises@unach.mx

RESUMEN

Los actuales mayas lacandones de Metzabok habitan la selva Lacandona desde hace tres siglos. Durante este tiempo han manejado los recursos naturales de la zona, entre ellos, las abejas. Esta investigación registra las especies de abejas sin aguijón que conoce la gente en tres estratos de edad: de 17 a 30 años; de 31 a 50 y de 51 a 77. El trabajo de campo se hizo de agosto de 2019 a marzo de 2020 y de junio a diciembre de 2021. Se aplicó una encuesta a 28 de los 30 jefes de familia. Al mismo tiempo se realizaron colectas entomológicas con colaboradores clave. En total se registraron 12 especies de abejas, de las cuáles se extrae miel comúnmente de cuatro *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), *Melipona solani* (**Jach k'ojo'** o **Cojo**), *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**) y *Tetragonisca angustula* (**Yus**). Actualmente se manejan cinco y hasta ocho especies de abejas. Se recomienda una estrategia integral que implique complementar los conocimientos generados en investigaciones científicas con los saberes locales, a fin de propiciar beneficio económico, pero también ambiental.

PALABRAS CLAVE: meliponinos, miel local, saberes diferenciados, Selva Lacandona.

KNOWLEDGE OF NATIVE STINGLESS BEES AMONG THE LACANDON MAYA OF METZABOK, CHIAPAS, MEXICO

ABSTRACT

The current Lacandon Maya of Metzabok have inhabited the Lacandon rainforest for three centuries. During this time, they have managed the natural resources of the area, including bees. This research records the species of stingless bees that people know in three age categories: from 17 to 30 years old; from 31 to 50 years old; and from 51 to 77 years old. Fieldwork was done from August 2019 to March 2020 and from June to December 2021. A survey was applied to 28 of the 30 heads of household. At the same time, entomological collections were made with key collaborators. In total, 12 species of bees were recorded. Nonetheless honey is commonly extracted from only four species of bees; the *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), the *Melipona solani* (**Jach k'ojo'**), the *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**) and the *Tetragonisca angustula* (**Yus**). Currently five species of stingless

bees are handled, which can reach up to eight. For this purpose, a comprehensive strategy is recommended so that complementing the knowledge generated in scientific research with local knowledge, will not only favor the economy, but also the environment.

KEYWORDS: differentiated knowledge, Lancandon rainforest, local honey, meliponini.

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente entre el 60 a 90% de las plantas que existen en el planeta necesitan un polinizador para su reproducción, las abejas entre otros insectos cumplen con esa función (Kremen *et al.*, 2007). A nivel mundial las abejas son un grupo que suma 20,500 especies (Engel *et al.*, 2020), y la tribu Meliponini (Familia Apidae) contabilizan aproximadamente 500 especies, de las cuales en el continente americano 400 se distribuyen desde el norte de México hasta Argentina (Michener, 2007 y 2013). En México, hay presencia de 46 especies (Ayala, 1999; Ayala, *et al.*, 2013), y particularmente en el estado de Chiapas, Contreras (2018) reporta 32, mientras que para Arnold *et al.* (2018a) son 33.

Los conocimientos sobre el comportamiento y uso de las abejas datan desde antes de la llegada de los españoles. Sotelo *et al.* (2012), documentan el manejo de abejas locales sin aguijón por poblaciones originarias en el centro y suroeste de México. Este legado permanece hasta nuestros días sobre todo en zonas caracterizadas por alta biodiversidad como la península de Yucatán. Desde la época prehispánica los pueblos mayas peninsulares mantienen una fuerte tradición de producción de miel y cera de abejas sin aguijón (Echazarreta *et al.*, 1997; González 2012; Ayala *et al.*, 2013). Los saberes que los pobladores tienen sobre las abejas nativas trascienden lo utilitario, existiendo vínculos simbólicos entre los seres humanos y estos insectos que son producto de la cosmovisión (Aldasoro, 2009). Sin embargo, la documentación que se tiene registrada está considerada como una actividad económica. En este sentido, la meliponicultura se practica en diferentes regiones del país: la Sierra de Atoyac en Guerrero, el Totonacapan en Veracruz, la Sierra Norte de Puebla (González, 2012, Padilla *et al.*, 2014, Patlán *et al.*, 2014), en Tabasco

(Murillo, 1984; Cano *et al.*, 2013), Michoacán (Reyes *et al.*, 2016; Aldasoro *et al.*, 2015; Chan *et al.*, 2019), Oaxaca (Arnold *et al.*, 2018b) y particularmente en Chiapas se tienen documentadas iniciativas productivas ubicadas espacialmente en la región del Soconusco (Guzmán *et al.*, 2011; Reyes *et al.*, 2016) y en algunas Áreas Naturales Protegidas (Vandame *et al.*, 2012).

Aunque la meliponicultura es una actividad practicada por generaciones en diferentes pueblos originarios, se tiene documentado la pérdida de conocimiento sobre su manejo, debido a causas como la deforestación provocada por la ganadería extensiva, el empleo de agrotóxicos, pero sobre todo por cambios socioculturales expresados por la falta de interés en la población joven (Villanueva *et al.*, 2005; Pat *et al.*, 2018). A pesar de ello, existe una contraparte documentada por Arnold *et al.* (2018b), que muestra iniciativas impulsadas desde el gobierno, pero también por organizaciones sociales y civiles que consisten en la promoción de la meliponicultura como una actividad productiva y de conservación ambiental en diversos estados del país.

La meliponicultura, es una actividad que por converger lo cultural -el manejo orientado hacia la conservación y reproducción de las especies-, lo económico -actividad productiva redituable- y lo biológico -beneficios que se tienen al ambiente en términos de polinización- debe ser considerada como patrimonio biocultural (Aldasoro *et al.*, 2015, 2016).

El patrimonio biocultural se compone de un aspecto cultural y de uno biológico, de esta relación se generan saberes de los pueblos que se asientan en los territorios, y es una pieza clave porque al modificarse este conocimiento, impacta de forma sustancial en las prácticas de manejo que realizan los pobladores (Aswani *et al.*,

2018). Así el conocimiento sobre las abejas sin aguijón en el marco del conocimiento ecológico local (CEL), cobra especial importancia porque al registrar bienes naturales y conocimiento diferenciado por edades en una población pueden orientar las estrategias de conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Metzabok, municipio de Ocosingo en el estado de Chiapas, México, comunidad que posee una superficie de 3,368.36 hectáreas, ubicándose geográficamente entre los paralelos 17°08'36" y 17°04'53" de latitud Norte y los 91°34'42" y 91°40'09" de longitud Oeste (Figura 1). Colinda al norte con el ejido Cristóbal Colón, al sur con el ejido Agua Dulce Tehuacán, al este con el ejido Damasco y al oeste con el ejido El Tumbo. La fisiografía de Metzabok se caracteriza como una secuencia planicie-sierra-meseta que comprende un gradiente altitudinal entre los 580 y los 800 metros (CONANP, 2006).

Metzabok posee una vegetación compuesta por selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia y bosque mesófilo de montaña, así como áreas con sucesión ecológica (acahuales), que son resultado del manejo agrícola de los pobladores locales. Las corrientes pluviales que abastecen de agua la vegetación están vinculadas con el sistema lacustre conformado por 21 lagos los cuales están intercomunicados (SEMARNAT, 2018). Además, este complejo de lagos alimenta al sistema fluvial Usumacinta-Grijalva (CONANP-SEMARNAT, 2013). Sin lugar a dudas, el agua es esencial para la vida de distintos organismos, sin embargo, durante 2019, uno de los años de obtención de datos, se observó que una de las lagunas (Metzabok) se secó, hecho registrado por diversos medios de comunicación, condición que alteró el hábitat de diversas especies (Figura 2). Hasta ahora no existe una investigación que pueda detallar con precisión hasta qué punto se pudo alterar la vida vegetal y animal.

Las condiciones físico naturales de Metzabok permiten la existencia de 232 especies de animales, divididos por grupos taxonómicos de la siguiente forma: aves 145;

mamíferos 36; invertebrados 21; reptiles y anfibios 19 y peces 11 (CONANP, 2006). Sin embargo, existen algunas especies catalogadas como amenazadas: hocofaisán, ardilla voladora, puerco espín, grisón, leoncillo, loro cabeza blanca y tucán negro. Otras especies están catalogadas como sujetas a protección especial: iguana verde, lagarto, jicotea, tortuga guao, tucaneta verde y musaraña (SEMARNAT, 2018).

Aspectos socio-culturales. Metzabok es una comunidad que al mismo tiempo tiene el estatus de Área Natural de Protección de Flora y Fauna (ANPFF) decretada en 1998. Esta categoría de protección implica el fomento de acciones orientadas a la conservación, pero también la restricción de ciertas prácticas sociales realizadas desde años atrás como la tumba de árboles dentro del sistema Roza-Tumba-Quema.

La población que vive en Metzabok pertenece a la familia etnolingüística mayense, y por su historia y ubicación son considerados junto con los pobladores de Nahá como mayas lacandonos del norte (Baer y Merrifield, 1972; Boremanse, 1978; Eroza, 2006). En 1975 en Metzabok habitaban 96 personas, para 1990 aumentó a 107 habitantes, sin embargo, debido a la migración de familias a la comunidad de Lacanjá Chansayab, en 1996 se redujo a 64 personas (CONANP, 2006). Actualmente y de acuerdo al último censo de población existen 131 personas (INEGI, 2021).

Metzabok, junto con las otras comunidades mayas lacandonas de Nahá, Ojo de Agua Chankin, Lacanjá-Chanzayab, San Javier y Bethel, son uno de los tres grupos étnicos (Mayas Lacandonos, Choles y Tzeltales) que conforman la Comunidad Zona Lacandona. Su autoridad máxima la constituye el Comisariado de Bienes Comunales y su Consejo de Vigilancia. A nivel interno, Metzabok cuenta con un sistema normativo, que consiste en que la población de la comunidad nombra a su propio subcomisariado en asamblea interna (CONANP, 2006). En cuanto a las actividades económicas, la CONANP (2006) indica que los habitantes de Metzabok dependen directamente de la milpa de autoconsumo.

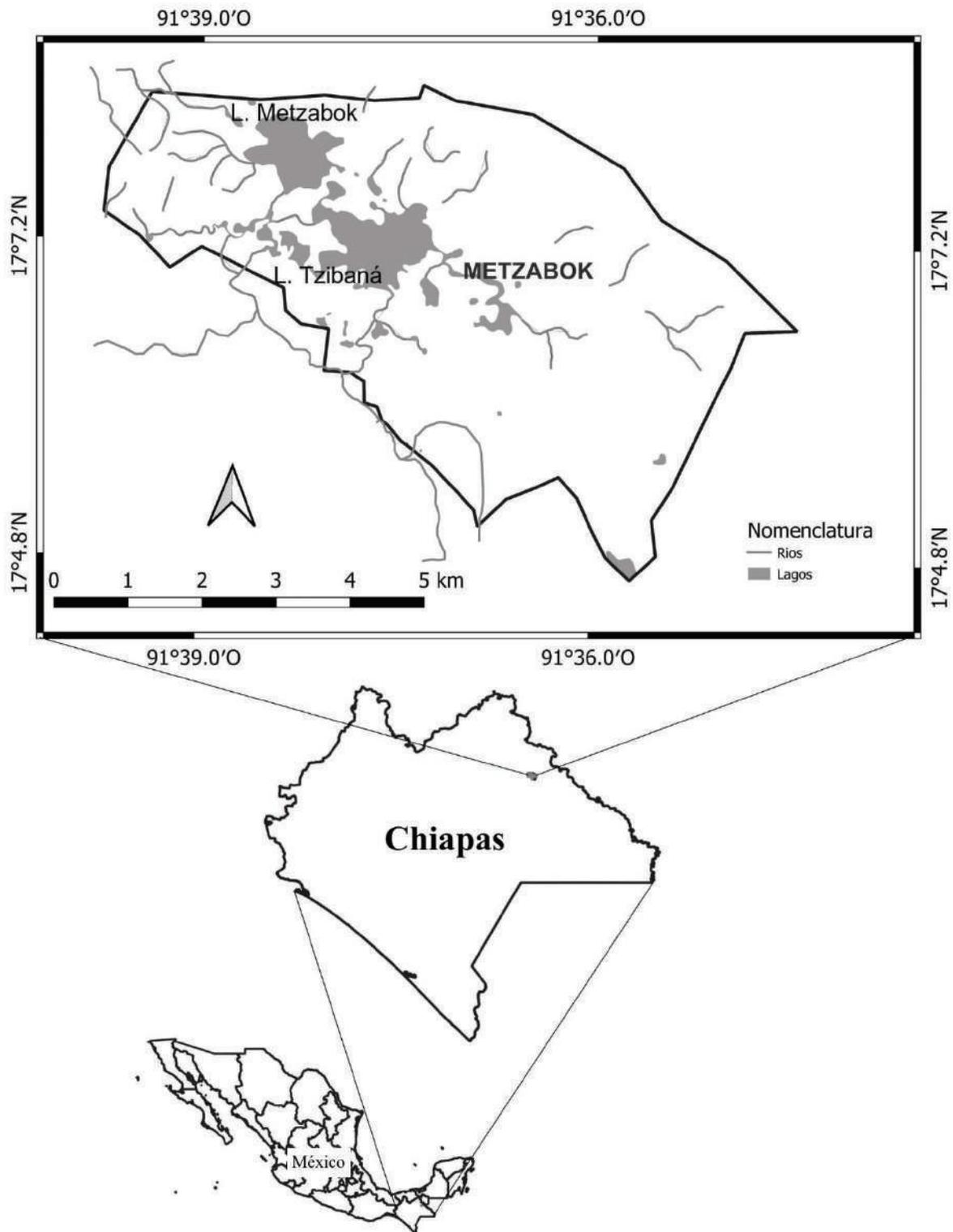


Figura 1. Mapa de ubicación de Metzabok, Chiapas, México.

Obtención de datos etnoentomológicos. La obtención de datos empezó a partir de agosto de 2019, suspendiéndose hasta marzo de 2020, reanudándose en junio de 2021 y concluyó en diciembre del mismo año. En cada periodo

hubo autorización por parte de las autoridades locales para realizar el trabajo de campo. Durante el primer periodo se realizaron entrevistas abiertas a colaboradores clave -personas de edad avanzada- y que tuvieran amplio

conocimiento sobre las abejas sin aguijón. Esto permitió conocer la narrativa que incluyó la perspectiva de los mayas lacandones sobre el comportamiento, habitat y otras características de las abejas además de los nombres de todas las especies de abejas que conoce la población. Con estos datos se procedió a elaborar un listado de todas las abejas sin aguijón, el cual se utilizó para aplicar un cuestionario a 28 de 30 jefes de familia reconocidos por la comunidad. Entre las preguntas que se hicieron estaban si conocían o no las abejas que previamente los colaboradores claves habían mencionado. Además, se consideró importante incluir en esta encuesta, una caracterización social de las personas, que consideró el número de integrantes de la familia, la edad, género y origen étnico. Estas variables se consideraron para saber si eran determinantes en el manejo de las abejas sin aguijón. Una segunda parte se enfocó en determinar aspectos de manejo relacionados con las especies que reconocen, y en su caso, si aprovechan algún

producto de ellas. Con los jefes de familia se procedió a considerar los valores mínimos y máximos de edad así como el conocimiento o desconocimiento de las especies particulares que fueron encontradas. Los resultados fueron organizados en estratos de edad, a fin de reflejar el conocimiento que se tiene sobre cada especie de abeja encontrada. Estrato 1, de 17 a 30 años; Estrato 2, de 31 a 50 años y Estrato 3 de 51 a 77 años.

En ambos periodos de trabajo de campo se realizaron colectas de abejas en plantas con flores o en los nidos de éstas, utilizando redes entomológicas aéreas (Figura 3). Los ejemplares colectados fueron determinados a nivel de especie por el segundo autor usando estereomicroscopio para observar características morfológicas, ejemplares de referencia y las claves de Ayala (1999). Los ejemplares colectados fueron depositados en la Colección de Abejas de Ecosur (ECOAB), en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.



Figura 2. Aspecto del área de estudio, en donde se aprecia las lagunas Mensabak y Tzibana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se consideró fundamental caracterizar desde una perspectiva social a los pobladores de la comunidad de Metzabok porque ello permite saber quiénes son aquellas personas relacionadas con las abejas sin aguijón. De acuerdo a la encuesta que se aplicó en junio de 2021 a 28 familias, se contabilizaron 145 personas de las cuales 72 (49.6%) son hombres y 73 (50.4%) mujeres. Étnicamente del total de la población el 89% se identifica como maya lacandón, mientras que el 11% se considera tzeltal, tsotsil o mestizo. Es de llamar la atención que quienes se identifican como tzeltales, son esposas de mayas lacandones, que nacieron en comunidades vecinas, con quienes han tenido problemas por el uso de bienes naturales tanto de la selva como de los cuerpos de agua que se ubican en el Área Natural Protegida.

Inventario de abejas sin aguijón. En total se registraron 12 especies de abejas sin aguijón, con su correspondiente nombre en maya lacandón (Tabla 1). Sin embargo, es muy probable que existan más especies desconocidas por la población, que no se pudieron coleccionar por múltiples causas como el caso de **Ak chip kap**, abeja que en la comunidad maya lacandona de Nahá se encontró y fue identificada como *Plebeia frontalis* (Contreras *et al.*, 2020).

De las 12 especies registradas y que conocen los mayas lacandones, se consume miel de cuatro especies (Figura 4): *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), *Melipona solani* (**Jach k'oyo' o Cojo**), *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**) y *Tetragonisca angustula* (**Yus**). Excepcionalmente se encontró la extracción y consumo de la miel producida por *Trigona nigerrima* (**Ajk'uk'is kap'**), su aprovechamiento probablemente se deba a que los nidos se ubican en los solares.



Figura 3. Recorridos de campo por lancha y montaña.

Tabla 1. Especies de abejas sin aguijón identificadas en Metzabok, Chiapas, México.

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE MAYA LACANDÓN
1	<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	K'anit
2	<i>Melipona solani</i>	Jach k'oyo' o cojo
3	<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Bor kap
4	<i>Plebeia pulchra</i>	yit mash
5	<i>Scaptotrigona mexicana</i>	Ak tun kap'
6	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	kan sak (es rojo)
7	<i>Scaura argyrea</i>	Mejen kap
8	<i>Tetragona mayarum</i>	Pupus kap
9	<i>Tetragonisca angustula</i>	Yus
10	<i>Trigona fulviventris</i>	Mu kap
11	<i>Trigona fuscipennis</i>	K'e'k'an
12	<i>Trigona nigerrima</i>	Ajk'uk'is kap'

Fuente: Trabajo de campo realizado de agosto de 2019 a marzo de 2020 y junio a diciembre de 2021.

Conocimiento de las abejas sin aguijón. Los pobladores de Metzabok hacen una analogía entre las abejas y su comunidad, señalan que, así como en las colmenas se trabaja en colectividad y que tienen a una reina **U Na'il kap**, así los mayas lacandones deben de hacer lo mismo guiados por su líder. A continuación, se describen desde la perspectiva de los mayas lacandones, las 12 especies de abejas encontradas.

Cephalotrigona zexmeniae (**K'anit**). Es una abeja que se puede encontrar en los solares de las casas y de la cual se puede producir miel. Existen reportes que pueden alcanzar a cosechar hasta 5 litros.

Melipona solani (**Jach k'oyo' o Cojo**). Es una abeja que vive en huecos de árboles, es poco defensiva e incluso

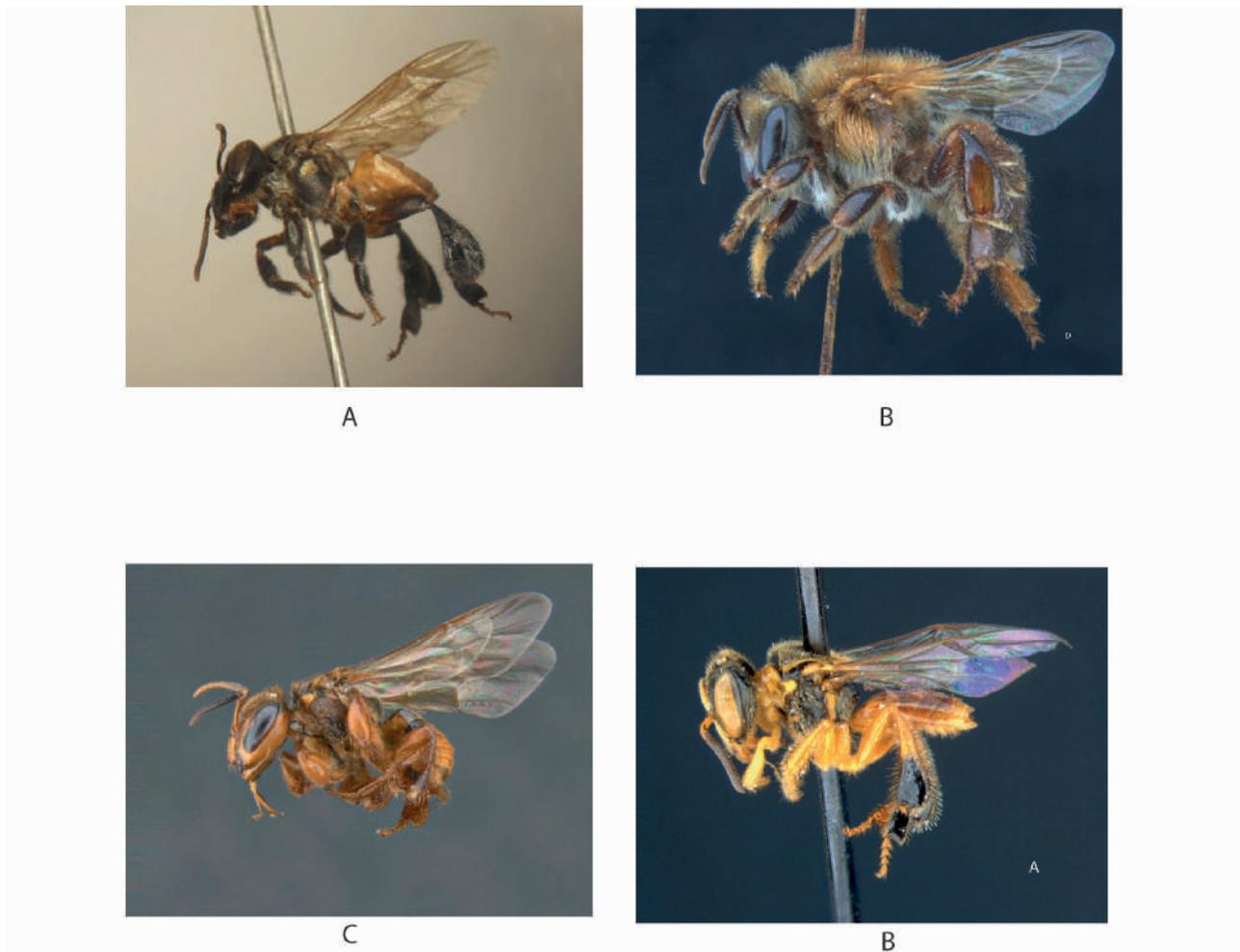


Figura 4. Especies de abejas sin aguijón más conocidas por las personas de Metzabok, Chiapas, México.

produce miel en troncos ubicados en algunos solares de las casas. Antiguamente, era de las pocas fuentes para endulzar las bebidas. Cuando se extraía de los nidos ubicados en árboles y se usaba en las ceremonias, primero se le daba a “beber” a los dioses, como un acto simbólico de agradecimiento y posteriormente la gente bebía. Esta abeja es la “verdadera”, y no la **Sac Cojo** (*Apis mellifera*), introducida desde hace años, y que a causa de ello se percibe el desplazamiento de la primera.

Nannotrigona perilampoides (**Bor Kap**). Es una abeja dócil, la gente la conoce por ser pequeña en comparación con otras, por ejemplo *Melipona solani*. Aunque no se encontró en los Tintales, un ecosistema frágil cuya superficie es inundable en ciertas épocas del año y gran parte de las especies de los árboles son espinosos (CONANP, 2006), se recabaron testimonios en donde señalan su presencia en ese lugar.

Plebeia pulchra (**Yit mash**). Es una abeja pequeña de color negra, cuya miel es amarga y su nido lo construye en huecos de árboles altos, también se reporta para uso medicinal, sobre todo para problemas en las vías respiratorias. Lucchese *et al.* (2013), reportan que la miel del género *Plebeia* y de *Tetragonisca angustula* inhiben la actividad de enfermedades producidas por bacterias como *Staphylococcus aureus*.

Scaptotrigona mexicana (**Ak tun kap**). La entrada de su nido es un tubo con forma de trompeta. La gente reporta que vive sobre todo en lugares rocosos, por ello le agregan la palabra “**tun**” que en maya lacandón significa roca.

Scaptotrigona pectoralis (**Kan sak**). La entrada de su nido tiene forma de trompeta, es una abeja que produce miel en cantidades suficientes para endulzar bebidas como el pozol y café. Algunos mayas lacandones la están produciendo. Esta abeja tiene un comportamiento defensivo y “muerde” el cabello.

Es interesante observar que, de las dos especies de abejas del género *Scaptotrigona* encontradas en Metzabok, *S. mexicana* no se encontró en la comunidad maya lacandona de Nahá (Contreras *et al.*, 2020).

Scaura argyrea (**Mejen kap**). Es una abeja que tiene sus nidos en los termiteros, por ello su miel no se consume con tanta frecuencia.

Tetragona mayarum (**Pupus Kap**). La miel que produce es limitada y por ello no se consume.

Tetragonisca angustula (**Yus**). La entrada de su nido es una boquilla de color blanco que alcanza hasta los 20 centímetros, se puede encontrar en la selva, en la base de árboles como el ramón (*Brosimum alicastrum* Sw) y también en oquedades de construcciones en las casas de la gente. Es una abeja dócil y manejable, la miel se usa como endulzante y como medicina, característica reportada en un estudio de Fuenmayor *et al.* (2012).

Trigona fulviventris (**Mu kap**). Esta abeja es conocida por tener su nido en la tierra. La miel no se consume debido a su sabor amargo.

Trigona fuscipennes (**K'e'k'an**). Es una abeja que vive con las termitas, agresiva y que se inserta en el cabello. De sus nidos no se extrae miel.

Trigona nigerrima (**Ajk'uk'is kap**). Es una abeja defensiva, sin embargo, excepcionalmente, aunque no produce mucha miel, hay personas que la aprovechan. El nido aéreo lo colocan en un árbol, por ejemplo, en achiotte (*Bixa Orellana* L.) y en cierta época del año lo cortan a la mitad, se extrae la miel y luego la vuelve a “pegar”.

Las abejas sin aguijón son insectos que conocen los mayas lacandones, y la forma de cómo las nombran localmente implica características específicas, como su hábitat -por ejemplo, **ak tun kan**, abeja que vive en las rocas-, y otros muchos descriptores que incluyen características morfológicas, comportamentales, sensoriales, utilitarias o ecológicas, que pueden ser un reflejo de patrones culturales y de relación con ambientes específicos (Nates y Rosso, 2013). Sin embargo, no toda la población conoce a todas las abejas sin aguijón, el porcentaje de quienes las reconocen presenta variaciones de acuerdo con la especie (Tabla 2).

La encuesta aplicada detectó que las principales especies de abejas sin aguijón que conocen los mayas lacandones de Metzabok son: *Scaura argyrea* (96.4%), *Tetragonisca angustula* (92.9%) *Melipona solani* (85.7%) y *Trigona nigerrima* (71.4%). De éstas se reportó que sólo de la segunda y tercera se aprovecha la miel, lo cual muestra que a pesar de que la población conoce a las especies, esto no significa que exista un manejo. Es

Tabla 2. Conocimiento de abejas sin aguijón expresado en porcentaje.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE MAYA LACANDÓN	¿CONOCE LA ABEJA? (%)
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	K'anit	67.9
<i>Melipona solani</i>	Jach K'ojó' o K'ojó'	85.7
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Bor kap	71.4
<i>Plebeia pulchra</i>	Yit mash	75.0
<i>Scaptotrigona mexicana</i>	Ak tun kap'	60.7
<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	kan sak (es rojo)	67.9
<i>Scaura argyrea</i>	Mejen kap'	96.4
<i>Tetragona mayarum</i>	Pupus kap	46.4
<i>Tetragonisca angustula</i>	Yus	92.9
<i>Trigona fulviventris</i>	Mu kap	53.6
<i>Trigona fuscipennes</i>	Kekan	67.9
<i>Trigona nigerrima</i>	Ajk'uk'is kap'	71.4

Fuente: Trabajo de campo realizado de agosto de 2019 a marzo de 2020 y de junio a diciembre de 2021.

posible que identifiquen tanto a *Scaura argyrea* y *Trigona nigerrima* por características distintivas, la primera por su tamaño pequeño, mientras que la segunda por su comportamiento defensivo.

El número de abejas sin aguijón que conocen los mayas lacandones del Norte (Nahá y Metzabok), alcanzan 17 especies (Tabla 3), lo cual representa más de la mitad del total reportadas para el Estado (Arnold *et al.*, 2018a). De todas estas especies se aprovecha la miel, pero de forma frecuente sólo en seis especies: *Cephalotrigona zexmeniae* (Metzabok), *Melipona solani* (Metzabok y Nahá), *Plebeia frontalis* (Nahá) *Scaptotrigona pectoralis* (Metzabok) *Scaura argyrea* (Nahá) y *Tetragonisca*

angustula (Metzabok y Nahá). No obstante, existe el potencial para manejar un mayor número de especies. El desarrollo de la meliponicultura en Metzabok puede ser una actividad, que además de generar recursos económicos, beneficie a la flora local, porque las abejas sin aguijón polinizan diversas especies de plantas.

Conocimiento por edades. Los datos obtenidos sobre el conocimiento de las abejas, son diferenciados de acuerdo a las edades de las personas (Figura 5).

De los tres estratos ubicados: 1) de 17 a 30 años; 2) de 31 a 50 años; y 3) de 51 a 77 años; se puede observar que en el segundo estrato se concentra la mayor parte de las personas que conocen las abejas sin aguijón. Esto puede deberse a que existen mecanismos de compartición de conocimientos entre generaciones, como el hecho de que los padres y suegros de los jóvenes

Tabla 3. Comparación de conocimiento de abejas sin aguijón entre la gente de Metzabok y Nahá expresado en porcentaje.

NOMBRE CIENTÍFICO	¿CONOCE LA ABEJA? METZABOK (%)	¿CONOCE LA ABEJA? NAHÁ (%)
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	67.9	51.5
<i>Melipona solani</i>	85.7	85.3
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	71.4	4.4
<i>Paratrigona opaca</i>	0	2.9
<i>Partamona bilineata</i>	0	85.3
<i>Plebeia frontalis</i>	0	75.0
<i>Plebeia llorentei</i>	0	61.7
<i>Plebeia pulchra</i>	75	61.7
<i>Scaptotrigona mexicana</i>	60.7	0
<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	67.9	58.8
<i>Scaura argyrea</i>	96.4	76.5
<i>Tetragona mayarum</i>	46.4	4.4
<i>Tetragonisca angustula</i>	92.9	95.6
<i>Trigona corvina</i>	0	51.5
<i>Trigona fulviventris</i>	53.6	48.5
<i>Trigona fuscipennes</i>	67.9	0
<i>Trigona nigerrima</i>	71.4	54.4

Fuente: El trabajo de campo realizado de agosto de 2019 a marzo de 2020 y de junio a diciembre de 2021; y comparación con Contreras *et al.* (2020).

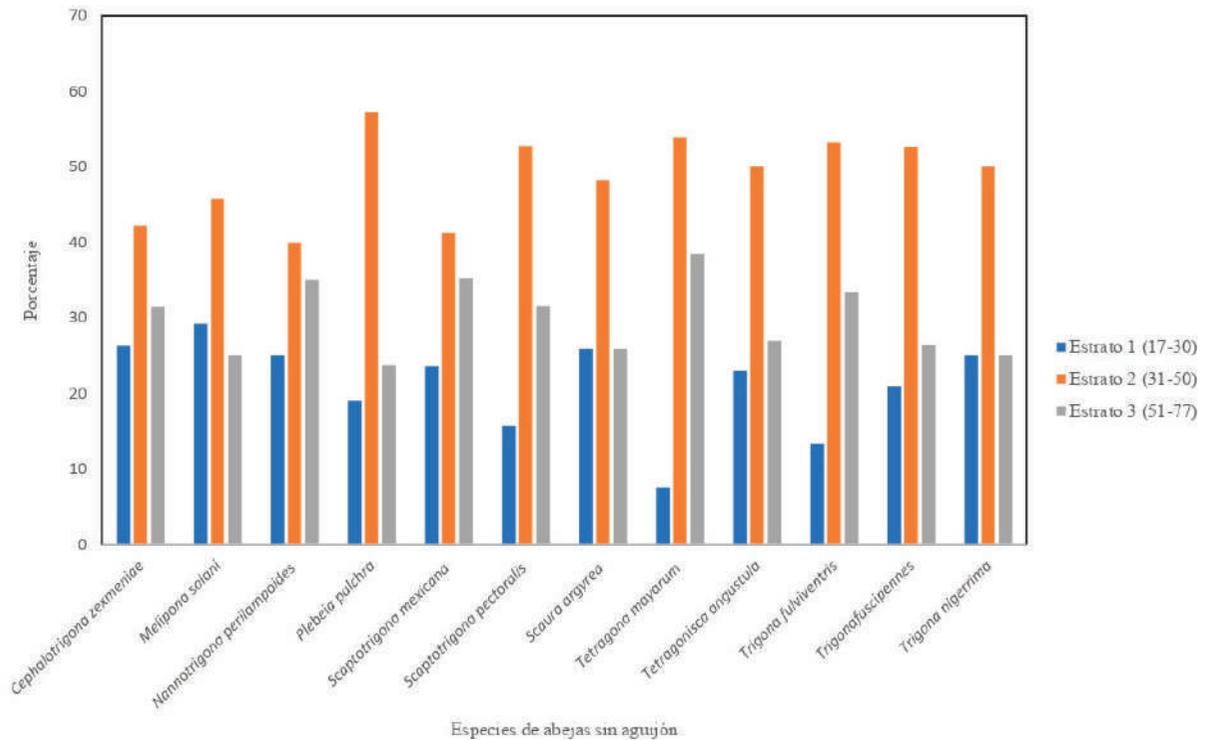


Figura 5. Conocimiento de abejas nativas por estrato de edad.

realizan prácticas comunes que les facilitan conocer la ubicación de los nidos en la selva y cómo se manejan en los solares de las casas. En las cuatro especies de abejas sin aguijón *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), *Melipona solani* (**Jach k'ajo'** o **Cojo**), *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**) y *Tetragonisca angustula* (**Yus**), quienes las conocen más, es la población del estrato dos, es decir quienes tienen la edad de entre 31 a 50 años. Este estrato se caracteriza por jóvenes adultos que tienen la posibilidad de caminar por la selva, y al mismo tiempo hacer prácticas que redunden en la apropiación de abejas sin aguijón en sus propios solares. Llama la atención que en el caso de la abeja *Melipona solani* considerada como “verdadera”, el estrato uno compuesto por los más jóvenes, la conocen mejor, incluso más que los del tercer estrato, que son los más viejos. Esto puede deberse a un proceso de incidencia, sobre todo de instituciones relacionadas con la conservación, como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que fomentan la meliponicultura. Además, si se implementan proyectos de rescate de prácticas tradicionales, se puede

revitalizar la conservación de las abejas como está mostrado en otros lugares (Biró *et al.*, 2014; Kikvidze *et al.*, 2015). Asimismo, y aunque es una comunidad de pocos habitantes, los jóvenes emplean redes sociales virtuales de donde obtienen conocimientos para manejar algunas especies. Existen experiencias similares en donde se usa internet para obtener información que permita solucionar problemas e innovar en la tecnología de sus colmenas, y a menudo quienes usan las redes sociales son mayormente considerados en los proyectos de capacitación (Chan *et al.*, 2019). Estos proyectos podrían ser fortalecidos con programas educativos en donde se complemente el conocimiento generado desde la ciencia con el CEL (Ianni, 2015), pero en un sentido horizontal en donde el diálogo de saberes prevalezca.

A nivel general se puede decir que existen experiencias de varias familias en el manejo de abejas sin aguijón, como es el caso de *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), *Melipona solani* (**Jach k'ajo'** o **Cojo**), *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**), *Tetragonisca angustula* (**Yus**), incluso destaca el

de *Trigona nigerrima* (**Ajk'uk'is kap'**) que, a pesar de su agresividad, es manejada por una sola persona.

Los mayas lacandones son una población que cuida los bienes naturales, en ese sentido se puede potencializar esta característica para impulsar iniciativas vinculadas a la meliponicultura. Las familias son sensibles a producir y cuidar las abejas sin aguijón. En la Tabla 4 se muestran las especies manejadas por la gente y se comparan con las que tienen potencial para producir miel y otros productos derivados.

Además de las cuatro especies de abejas que manejan sin dificultad los mayas lacandones: *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), *Melipona solani* (**Jach k'ojo'** o **Cojo**), *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**), *Tetragonisca angustula* (**Yus**); y excepcionalmente *Trigona nigerrima* (**Ajk'uk'is kap'**), existen otras como *Nannotrigona perilampoides* (**Bor kap**), excelente para producir miel (Arnold 2018b; Vásquez *et al.*, 2021), al igual que *Plebeia pulchra* y *Scaptotrigona mexicana* (**Ak tun kap'**) (Arnold, 2018b). En total suman ocho especies que si se manejan adecuadamente, beneficiarían a la población en lo económico, pero también al ambiente, porque son polinizadoras para la flora.

Es importante destacar que, aunque existan las recomendaciones técnicas para manejar especies de abejas nativas (Vásquez *et al.*, 2021), es importante no darle demasiado peso al aspecto productivo, porque puede socavar los saberes locales (Zocchi *et al.*, 2020). Si se promueve la meliponicultura como una actividad económica que promueva un producto para el mercado, es necesario considerar el tipo de espacio en donde se comercialice la miel o sus derivados, y debe ser uno que promueva el fortalecimiento del CEL (Godoy *et al.*, 1998).

Ante este escenario, es necesario buscar un equilibrio para que proyectos de meliponicultura no dejen de lado otros conocimientos que permiten que la gente se abastezca de satisfactores de distinta índole. Una propuesta, consiste en retomar prácticas registradas en investigaciones científicas con pueblos originarios como la de González *et al.* (2014), en la que señala cómo los mayas peninsulares, dentro del manejo de sus recursos naturales y en específico de las sucesiones vegetales, tienen considerado la integración de abejas a su agroecosistema. Esto mismo se podría fomentar con los mayas lacandones de Metzabok. No obstante, es necesario realizar un mayor número de investigaciones que posibiliten conocer en un sentido más amplio la relación entre abejas y la flora. Por ejemplo Barquero *et*

Tabla 4. Comparación entre el manejo de abejas nativas por los mayas lacandones y recomendación técnica de su potencial productivo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE MAYA LACANDÓN	ABEJAS ¹	POTENCIAL ²
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	K'anit	Se produce	Posible
<i>Melipona solani</i>	Jach K'ojo' o K'ojo'	Se produce	Posible
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Bor kap	No se produce	Muy bueno
<i>Plebeia pulchra</i>	Yit mash	No se produce	Posible
<i>Scaptotrigona mexicana</i>	Ak tun kap'	No se produce	Muy bueno
<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	kan sak (es rojo)	Se produce	Muy bueno
<i>Scaura argyrea</i>	Mejen kap'	No se produce	No es posible
<i>Tetragona mayarum</i>	Pupus kap	No se produce	Sin reporte
<i>Tetragonisca angustula</i>	Yus	Se produce	Muy bueno
<i>Trigona fulviventris</i>	Mu kap	No se produce	No es posible
<i>Trigona fuscipennes</i>	Kekan	No se maneja	No es posible
<i>Trigona nigerrima</i>	Ajk'uk'is kap'	Se produce	No es posible

Fuente: ¹Con base al trabajo de campo realizado en los meses de agosto de 2019 a marzo de 2020 y de junio a diciembre de 2021. ²Arnold (2018a), señala cuatro categorías para el manejo de abejas: posible, con ciertos cuidados se puede producir; bueno, que se puede producir; muy bueno, que existen experiencias de su producción; y no es posible o no es recomendable.

al. (2018), mencionan que a partir de la determinación del tipo de polen que transportan las abejas a sus nidos, se puede saber las especies de plantas que visitan, de modo que se pueden establecer estrategias más eficientes y orientadas a la conservación del ambiente. En este sentido es que cobra mayor importancia la propuesta de “parches florales” expresadas por Real *et al.* (2020).

CONCLUSIONES

Con base en los datos obtenidos, se destacan tres aspectos fundamentales: El potencial de la meliponicultura para las especies encontradas, los conocimientos por estrato de edad y el manejo integral de los recursos naturales.

En Metzabok se conocen 12 especies de abejas sin aguijón, de cinco de ellas se extrae miel, pero cuatro son manejadas con más frecuencia: *Cephalotrigona zexmeniae* (**K'anit**), *Melipona solani* (**Jach k'ojo'** o **Cojo**), *Scaptotrigona pectoralis* (**Kan sak**) y *Tetragonisca angustula* (**Yus**), y de una más *Trigona nigerrima* (**Ajk'uk'is kap'**), por su característica defensiva, solo ocasionalmente se aprovecha su miel. Además, existen otras tres especies que están presentes y que potencialmente se podrían manejar: *Nannotrigona perilampoides* (**Bor kap**), *Plebeia pulchra* (**Yit mash**) y *Scaptotrigona mexicana* (**Ak tun kap'**), es decir serían un total ocho de doce, más del 50% de abejas conocidas por los mayas lacandones. De modo que, esto implica un gran potencial productivo y de beneficio ambiental, lo cual es un fuerte aporte a la conservación del lugar que es considerado un Área Natural Protegida.

El mayor conocimiento de las abejas sin aguijón se da en las personas que tienen entre 31 y 50 años, lo cual es explicado por acciones de proyectos gubernamentales y de organizaciones civiles que inciden sobre todo en los jefes de familia. Esta condición puede significar en la práctica que los mayas lacandones de esta edad puedan impulsar con los jóvenes del estrato uno (17 a 30 años) la instalación de meliponarios con recursos de la zona (truncos, cajas hechas de madera) para replicar su experiencia, mientras que el grupo de personas adultas

(mayores a 50 años), conoce más a las abejas por su comportamiento, hábitat y características fisiológicas que por sus características productivas.

Finalmente, es importante establecer una estrategia integral que considere la conservación y la producción como dos ejes que posibiliten un equilibrio en las acciones que puedan ejercer las instituciones u organizaciones civiles o sociales para el beneficio de la población. En este sentido los conocimientos científicos generados y que establecen la relación entre flora y abeja sin aguijón por medio de “parches florales”, pueden ser complementados con saberes locales en Metzabok y en otros lugares en donde se distribuyen las abejas sin aguijón como un elemento más del manejo de los agroecosistemas. Todo ello redundará, sin lugar a dudas, en el fortalecimiento del patrimonio biocultural.

AGRADECIMIENTOS

Los datos de este trabajo se obtuvieron mediante el consentimiento informado del agente municipal Enrique Valenzuela Martínez, posteriormente de su sucesor Pablo Valenzuela Sánchez, así como del presidente del Consejo Técnico Asesor de las Áreas Naturales Protegidas de Nahá y Metzabok Heriberto Valenzuela Gómez y en general a toda la población que nos hospedó y colaboró con esta investigación. Agradecemos de forma especial a Rafael Tarano, concedor de la selva y sabio de la comunidad.

LITERATURA CITADA

- Aldasoro Maya, E. M. 2009. Etnoentomología. En: Ceballos G., R. List, G. Garduño, R. López, M. Muñozcano, E. Collado, J. Eivin y San Román (comps.). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado*. Biblioteca Mexinquesa del Bicentenario (Colección Mayor), México.
- Aldasoro Maya, E. M., N. Arnold y C. Burguete. 2015. Los meliponinos de Comalcalco, Tabasco, una primera aproximación desde el enfoque biocultural. Ponencia presentada en el IX Congreso Etnobiología, celebrado en San Cristóbal de Las

- Casas, Chiapas, México del 27 de abril al 2 de mayo de 2014.
- Aldasoro Maya, E. M., T. Avilez, G. Vera y J. Van Der Wal. 2016. Saberes contemporáneos, meliponinos y escalamiento de la agroecología: reconociendo paisajes culturales. Ponencia presentada en el X Congreso Mexicano de Etnobiología, Mérida, Yucatán, México, del 19 al 23 de septiembre de 2016.
- Arnold, N., R. Ayala, J. Mérida, P. Sagot, M. Aldasoro y R. Vandame. 2018a. Nuevos registros de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89: 651- 665. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2018.3.2429.
- Arnold, N., R. Zepeda, M. Vásquez Dávila y M. Aldasoro Maya. 2018b. *Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México. Con catálogo de especies*. ECOSUR-CONABIO, México.
- Aswani S, A. Lemahieu, WHH. Sauer. 2018. Global trends of local ecological knowledge and future implications. *PLoS ONE* 13(4):e0195440. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195440>
- Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana* 106: 1–123.
- Ayala, R., V.H. González, y M. S. Engel. 2013. Mexican Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, Distribution, and Indigenous Knowledge. In: Vit, P., S. Pedro y D. Roubik (eds.). *Pot-Honey: A legacy of stingless bees*. Springer, New York.
- Baer, P. y W. Merrifield. 1972. *Los Lacandonos de México*. México: Instituto Nacional Indigenista, México.
- Barquero, A., I. Aguilar, A. Méndez, G. Hernández, H. Sánchez, W. Montero, E. Herrera, L. Sánchez, A. Barrantes, M. Gutiérrez, I. Mesén, y F. Bullé. 2018. Asociación entre abejas sin aguijón (Apidae, Meliponini) y la flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales* 53(1):70-91. <https://doi.org/10.15359/rca.53-1.4>
- Biró É., D. Babai, J. Bódis, Z. Molnár. 2014. ¿Falta de conocimiento o pérdida de conocimiento? Conocimiento ecológico tradicional de la dinámica de población de especies de plantas amenazadas en Europa central y oriental. *J Nat Conserv.* 22: 318–325.
- Boremanse, D. 1978. *The Social Organization of the Lacandon Indians of Mexico: A Comparative Study of Two Maya Forest Peoples*. Tesis de Doctorado. University of Oxford. Oxford, Inglaterra.
- Cano-Contreras, E. J., C. Martínez Martínez y C. C. Balboa Aguilar. 2013. “Abeja de monte” (Insecta: Apidae, meliponini) de los choles de Tacotalpa, Tabasco: conocimiento local, presente y futuro. *Etnobiología* 11(2): 47-57.
- Chan Mutul G. A., G. Vera Cortés, E. M. Aldasoro Maya, y L. E. Sotelo Santos. 2019. Retomando saberes contemporáneos. un análisis del panorama actual de la meliponicultura en Tabasco. *Estudios de Cultura Maya* LIII: 289-326. DOI: 10.19130/iifl.ecm.2019.53.947.
- CONANP. 2006. *Programa de conservación y manejo área de protección de flora y fauna Metzabok*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). México.
- CONANP-SEMARNAT. 2013. Monitoreo de Aves en las Áreas de Protección de Flora y Fauna Nahá y Metzabok. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Contreras, U. 2018. Abejas nativas sin aguijón (Apidae:Meiponini) registradas para el estado de Chiapas. En: Elizondo, C., R. Mariaca, y F. Bolom (eds.). *Etnobiología de Chiapas. Disciplinas raíces de la etnobiología Tomo II*. ECOSUR, México
- Contreras Cortés, L. E. U., A. Vázquez García, E. M. Aldasoro Maya y J. A. Mérida Rivas. 2020. Conocimiento de las abejas nativas sin aguijón y cambio generacional entre los mayas lacandonos de Nahá, Chiapas. *Estudios de cultura maya* 56, 205-225. Epub 09 de diciembre de 2020.<https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2020.56.2.0008>
- Contreras Cortés, L. E. U., R. Mariaca Méndez y M. A. Pérez Farrera. 2015. El proceso de sucesión ecológica entre los lacandonos de Nahá, Chiapas, México. *Etnobiología* 13(2): 49-62.

- Diario oficial de la federación. 1998. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Metzabok. México. 23 de septiembre de 1998.
- Echazarreta, C. M., J. J. G. Quezada-Euan, L. M. Medina y K. L. Pasteur. 1997. Beekeeping in the Yucatan peninsula: Development and current status. *Bee World* 78(3): 115-127. DOI: 10.1080/0005772X.1997.11099346
- Engel M. S., C. Rasmussen, V. H. González. 2020. Bees. In: Starr C., editor. *Encyclopedia of Social Insects*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4_14-1
- Eroza, E. 2006. *Lacandonos*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Ciudad de México.
- Fuenmayor, Carlos. A., C. M. Zuluaga-Domínguez, A. C. Díaz-Moreno y M. C. Quicazán. 2012. "Miel de Angelita": Nutritional composition and physicochemical properties of *Tetragonisca angustula* honey. *Interciencia* 37:142-147.
- Godoy, R., N. Brokaw, D. Wilkie, D. Colón, A. Palermo, S. Lye. 1998. Del comercio y la cognición: Los mercados y la pérdida del conocimiento popular entre los indios Tawahka de la selva tropical hondureña. *J. Anthropol* 54: 219–233.
- González-Cruz G., E. García-Frapolli, A. Casas Fernández y J. M. Dupuy Rada. 2014. Conocimiento tradicional maya sobre la dinámica sucesional de la selva. Un caso de estudio en la península de Yucatán. *Etnobiología* 12(1):60-67.
- González Acereto, J. A. 2012. La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrobiencias* 5(1):34-41.
- Guzmán Díaz, M. A., C. C. Balboa Aguilar, R. Vandame, M. L. Albores González y J. A. González Acereto. 2011. *Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México. Melipona beecheii y Scaptotrigona mexicana*. ECOSUR, Sur San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Ianni E, D. Geneletti, M. Ciolli. 2015. Revitalización del conocimiento ecológico tradicional: un estudio en una comunidad rural alpina. *Gestión del entorno*. Springer Estados Unidos 56: 144–156. pmid:25847107
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021. *Censo de Población y Vivienda 2021*. México, DF. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- Kikvidze Z, G. Tevzadze. 2015. La pérdida de conocimientos tradicionales agrava el conflicto entre lobos y humanos en Georgia (Cáucaso) a raíz del cambio socioeconómico. *Springer. Países Bajos* 44: 452–457. pmid:25413022
- Kremen C., N. M. Williams, M. A. Aizen, B. Gemmill-Herren, G. LeBuhn, R. Minckley, L. Packer, S. Potts, T. Roulston, I. Steffan-Dewenter, D. P. Vázquez, R. Winfree, L. Adams, E. Crone, S. S. Greenleaf, T. H. Keitt, A-M. Klein, J. Regetz and T. H. Ricketts. 2007. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology Letters* 10:299-314. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2007.01018.x.
- Lucchese, A., A. Trovatti, E. Dória, y M. Dória. 2013. Actividade antimicrobiana de la miel de cinco especies de abejas brasileñas sin aguijón. *Ciência Rural* 43(4): 672-675.[fecha de Consulta 26 de Julio de 2022]. ISSN: 0103-8478. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33125776019>
- Michener, C. D. 2007. *The Bees of the World*. The Johns Hopkins University. Maryland. USA.
- Michener, C. D. 2013. The Meliponini, In: Vit, P., Silvia R. M. Pedro y David Roubik (eds.). *Pot-honey. A Legacy of Stingless Bees*. New York Springer, USA.
- Murillo, R. 1984. Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona beecheii* (Apidae, Meliponinae) en el Estado de Tabasco, México. *Biótica* 9(4): 422-428.
- Nates Parra, G., J. M. Rosso Londoño. 2013. Diversidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera:Meliponini) utilizadas en meliponicultura en Colombia. *Acta biológica Colombiana* 18(3):415-426
- Padilla Vargas, P. J., M. A. Vásquez-Dávila, T. G. García Guerra y M. L. Albores González. 2014. *Pisilnekmej: una mirada a la cosmovisión, conocimientos y prácticas nahuas sobre Scaptotrigona mexicana en Cuetzalan, Puebla, México*. *Etnoecológica* 10: 37-40.
- Pat Fernández, L. A., F. Anguebes Franceschi, J. M. Pat Fernández, P. Hernández Bahena y R.

- Ramos Reyes. 2018. Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biósfera Los Petenes, Campeche, México. *Estudios de Cultura Maya*, LIII: 227-254. DOI: 10.19130/iifl.ecm.2018.52.939.
- Patlán Martínez, E. y J. T. Kanetas Ortega. 2014. Conservación y reproducción de las abejas sin aguijón (*Scaptotrigona mexicana*): tradición milenaria de la relación hombre naturaleza como práctica de identidad cultural. Ponencia presentada en el II Congreso Internacional y XVI Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México del 23 al 25 de abril de 2014
- Real-Luna, N., J. E. Rivera Hernández, G. Alcántara-Salinas, G. Rojas-Malavasi, A. P. Morales-Vargas, y J. A. Pérez-Sato. 2022. Las abejas sin aguijón (Tribu Meliponini) en los agroecosistemas de América Latina. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 13(2): 331-344. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i2.2866>
- Reyes-González, A., A. Camou-Guerrero y S. Gómez-Arreola. 2016. From extraction to meliponiculture: a case study of the management of stingless bees in the West-central region of Mexico. In: Emerson C. (ed.). *Beekeeping and bee conservation: advances in research*, Federal University of Amazonas, Nature and Culture Institute. Brasil.
- SEMARNAT. 2018. *Metzabok, región de la Selva Lacandona que conserva alta biodiversidad*. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/metzabok-region-de-la-selva-lacandona-que-conserva-alta-biodiversidad>
- Sotelo Santos, L. E., M. E. Guerrero Gómez y C. D. Álvarez Asomoza. 2012. El cultivo tradicional de la abeja *Melipona beecheii*. Una constante en el huerto familiar entre los mayas de Yucatán. En: Mariaca R. (ed.). *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, México.
- Vandame, Rémy, R. Ayala, M. Guzmán, C. Balboa, J. Esponda y J. Mérida. 2012. Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”, Chiapas. Informe final. Convenio CONABIO FB993/BK063/04. El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas.
- Vásquez-García, A., D. M. Sangerman-Jarquín, y R. Schwentesius Rindermann. 2021. Caracterización de especies de abejas nativas y su relación biocultural en la mixteca oaxaqueña. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 12(1):101-113. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i1.2788>.
- Villanueva-G, R., D. W. Roubik, and W. Colli-Ucán. 2005. Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in the Yucatán peninsula”. *Bee World* 86 (2): 35-41.
- Zocchi, D. M., Volpato, G., D. Chalo,, P. Mutiso, y M. Fontefrancesco. 2020. Expanding the reach: ethnobotanical knowledge and technological intensification in beekeeping among the Ogiek of the Mau Forest, Kenya. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 16:57. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00409-w>