

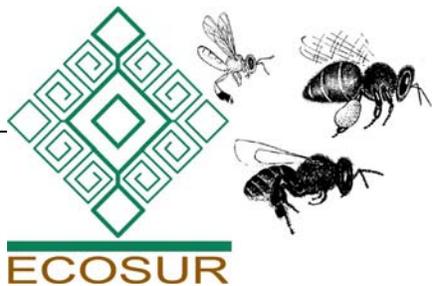
Informe final* del Proyecto NE011
Bases ecológicas y sociales para la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca, México*

Responsable: Dr. Rémy Benoit Marie Vandame
Institución: El Colegio de la Frontera Sur
Unidad San Cristóbal
Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente
Grupo Agroecología
Dirección: Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chis, 29290 , México
Correo electrónico: rvandame@ecosur.mx
Teléfono/Fax: 01 (967) 674 9000 ext. 1426
Fecha de inicio: Febrero 29, 2016.
Fecha de término: Junio 4, 2019.
Principales resultados: Base de datos, cartografía, fotografías, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Vandame, R. 2019. Bases ecológicas y sociales para la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca, México. El Colegio de la Frontera Sur, SCLC. **Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. NE011.** Ciudad de México

Resumen:

Las abejas son importantes para el equilibrio del medio ambiente por su función ecológica de polinización (Michener, 2007). Sin embargo, se está enfrentando un declive de las abejas en diferentes partes del mundo (Biesmeijer et al., 1997; Oldroyd, 2007), incluyendo también de las abejas sin aguijón (tribu Meliponini), las cuales son nativas de regiones tropicales y subtropicales, y por lo tanto, nativas de México (Ayala et al., 2013; Ramos-Elorduy et al., 2009). Estos hechos hacen necesario emprender esfuerzos para la conservación de las abejas. Algunas especies de abejas sin aguijón han sido tradicionalmente aprovechadas por su producción de miel, por lo que la conservación puede verse favorecida con un buen manejo de ellas. En varios estados del sureste de México (como Guerrero, Puebla, Chiapas, Veracruz y Quintana Roo), se está utilizando este concepto para la conservación de abejas a través de la promoción de la meliponicultura (manejo de las abejas sin aguijón). En el estado de Oaxaca sin embargo, no se ha tenido una promoción de la meliponicultura, y casi no hay evidencias en la literatura sobre la existencia pasada o presente de una actividad de meliponicultura. En este marco, hace falta documentar la actividad actual en cuanto al manejo de abejas sin aguijón en Oaxaca. Asimismo, hace falta una revisión de la diversidad de las abejas sin aguijón para la región. En el presente proyecto, buscaremos llenar los vacíos de información mencionados, a través de un muestreo sistemático y un estudio sobre la situación actual del uso (manejo o extracción de miel de nidos silvestres) de las abejas sin aguijón en Oaxaca, para proveer bases para la promoción de la meliponicultura y la conservación de las abejas sin aguijón en un proyecto sucesivo.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

Equipo Abejas

Panamericana y Periférico Sur, Barrio Ma. Auxiliadora,
29230 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México
www.ecosur.mx/abejas - abejas@ecosur.mx
Tel +52 (967) 674 9022



Foto: Héctor Aguilar



Foto: Noemi Arnold

Bases ecológicas y sociales para la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca, México

Proyecto CONABIO NE011

Informe final

Febrero 2018

INFORME FINAL DEL PROYECTO CONABIO NE011

“Bases ecológicas y sociales para la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca, México”

Febrero 2018

Objetivos

Objetivo general

Describir la diversidad, la distribución y el conocimiento local sobre las abejas sin aguijón y su cultivo en el estado de Oaxaca como base para proyectos sucesivos de conservación y manejo.

Objetivos particulares

- 1) Determinar en campo la riqueza de especies de abejas sin aguijón del estado de Oaxaca.
- 2) Modelar la distribución potencial a nivel nacional de las especies de abejas sin aguijón que se encuentran en el estado de Oaxaca y tienen un potencial de manejo.
- 3) Integrar un diagnóstico del conocimiento que se tiene de las abejas sin aguijón así como de su uso (técnicas locales de manejo o extracción de miel de nidos silvestres).
- 4) Definir localidades de mayor importancia para el impulso de la meliponicultura a través de meliponarios demostrativos en Oaxaca.
- 5) Iniciar la primera experiencia formativa (80 horas) con un meliponario demostrativo en Rancho Grande (municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, región del Papaloapan).
- 6) Generar un libro sobre la información recabada.

Actividades realizadas

1) Determinar en campo la riqueza de especies de abejas sin aguijón del estado de Oaxaca.

El trabajo se concentró mayormente en las salidas a campo a diferentes localidades en el estado de Oaxaca en las cuales se llevaron a cabo muestreos y entrevistas.

Se visitaron 142 localidades en las cuales se capturaron un total de 2885 ejemplares de abejas sin aguijón (tribu Meliponini). De estas se registraron los datos de campo (fecha de captura, localidad, coordenadas), se montaron en alfileres y se organizaron con sus respectivas etiquetas en cajas entomológicas en la colección de abejas de ECOSUR San Cristóbal. Todas las ejemplares fueron identificadas hasta especie (excepto los ejemplares del género *Trigonisca*).

Con los registros de las abejas se creó una base de datos en la cual se agregaron adicionalmente algunos registros de Meliponini de otros estados de México (Veracruz, Tabasco, Chiapas, Puebla y Quintana Roo) compartidos por otros grupos académicos. Con esta base de datos extendida se elaboró un artículo científico con el título: “Nuevos registros de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México”, el cual se sometió en la revista Mexicana de Biodiversidad. Los autores son los siguientes: Noemi Arnold, Ricardo Ayala, Jorge Mérida, Philippe Sagot, Miriam Aldasoro y Rémy Vandame. En este artículo, se actualiza el conocimiento sobre la fauna de abejas sin aguijón (Tribu Meliponini) para los estados de Oaxaca y Chiapas, para lo cual se hicieron muestreos intensivos de abejas, se elaboró una base de datos con la información de estos muestreos y los compartidos por otros investigadores. Como resultado se tienen 12 nuevos registros de abejas sin aguijón para Oaxaca, así también se confirma la presencia de la especie *Paratrigona opaca* para el país. Se discute sobre la distribución de estas abejas en la región.

Se anexa el borrador del manuscrito como anexo 1 del presente informe.

2) Modelar la distribución potencial a nivel nacional de las especies de abejas sin aguijón que se encuentran en el estado de Oaxaca y tienen un potencial de manejo.

Se produjo mapas de distribución potencial en el territorio nacional mexicano de diferentes especies de abejas sin aguijón. Para ello, se usó el algoritmo MaxEnt (maximum entropy modelling; (Phillips *et al.*, 2006, 2008), que modela el nicho ecológico a partir de coberturas climáticas digitales y sus localidades de registros, dando como resultado un mapa de distribución potencial, representado como un mapa con niveles de consenso que indican las áreas con mayor posibilidad de encontrar las condiciones favorables para la especie.

Se modeló la distribución potencial de las siguientes 12 especies de Meliponini:

Frieseomelitta nigra, *Geotrigona acapulconis*, *Melipona beecheii*, *Melipona fasciata*, *Melipona solani*, *Nannotrigona perilampoides*, *Partamona bilineata*, *Scaptotrigona mexicana*, *Scaptotrigona pectoralis*, *Trigona corvina*, *Trigona fulviventris*, *Trigona nigerrima*.

Se eligieron las especies con las siguientes características:

- 1) presentes en Oaxaca,
- 2) fáciles de determinar (con eso se reducen posibles errores de registros compartidos por otras colecciones las cuales no eran posibles de visitar),
- 3) con potencial de manejo y/o suficientes registros para el modelado (*Partamona bilineata*, *Trigona corvina*, *T. fulviventris*, *T. nigerrima* no son recomendadas para el cultivo, sin embargo tenemos un buen número de registros de ellas)

El procedimiento fue el siguiente:

A) Recolección de la información primaria de la distribución de las especies:

Se realizaron colectas sistemáticas como parte de este proyecto. Las colectas se realizaron en localidades de los ambientes tropicales húmedos, secos y semiáridos, además de en sitios templados. Se reunieron también registros de especies y su distribución de la literatura y de las bases de datos de colecciones de abejas de diferentes instituciones de México, en particular de ECOSUR.

1) Muestreo:

Se visitaron un total de 142 localidades en Oaxaca. En cada localidad se eligieron dos o tres sitios con buena cobertura de flor y mínimo 3km de distancia uno al otro y buena cobertura de flor. Dos o tres personas colectaron abejas durante mínimo una hora por cada sitio. Además se colectaron abejas de nidos, tanto silvestres como manejados, los cuales fueron localizados con el apoyo de pobladores locales. Las colectas se realizaron con redes entomológicas, los ejemplares fueron sacrificados en cámaras letales con cianuro de potasio. Se tomaron los

datos de campo (fecha, hora, sitio, colector, coordenadas geográficas) y las abejas fueron montadas en alfileres entomológicos y guardadas en cajas entomológicas para su posterior estudio taxonómico. Los ejemplares fueron examinados con un microscopio estereoscópico Nikon SMZ1500 y determinados hasta el nivel de especie por los autores y la ayuda de claves taxonómicas (Ayala, 1999; Camargo y Moure, 1994). Los ejemplares colectados durante este estudio están depositados en la Colección de Abejas de El Colegio de la Frontera Sur (ECOAB) en la unidad San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

2) Base de datos:

La información de los ejemplares colectados se reunió en una base de datos en el programa FileMaker Pro®. Primeramente se incluyeron registros de bases de datos compartidas por las colecciones mismas, es decir 17,061 registros de la Colección de Abejas de ECOSUR, 1729 registros del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, 1867 registros del Bee Biology and Systematic Laboratory, Utah State University, 858 registros de la Colección de abejas de Carlos Vergara, Universidad de las Américas, Puebla, UDLAP, y 353 registros del Illinois Natural History Survey (INHS). Adicionalmente, se incluyeron registros de bases de datos públicas, es decir 1419 registros de meliponinos de México del trabajo de Ayala (1999), y a partir de la base de datos en línea GBIF (Global Biodiversity Information Facility, GBIF, 2016), se importaron 6196 registros de ejemplares de la colección Biodiversidad de la apifauna de Yucatán, 3069 registros del Snow Entomological Museum Collection (Kansas), 797 registros de la Colección Nacional de Insectos (CNIN) del Instituto de Biología de la UNAM, y 9 registros de la Coleção de Abelhas do Departamento de Biologia, Brazil. Con eso se cuentan con registros de las abejas sin aguijón desde 1941 hasta 2016. En todos los casos, se seleccionaron únicamente los registros con determinaciones realizadas por taxónomos especialistas, como también con datos de localidades confiables (registros con coordenadas o precisión en los datos de las etiquetas). De estos se georreferenciaron 1800 ejemplares que no contaban con coordenadas. Finalmente se visitó la colección del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, para la revisión de ejemplares con identificación dudosa.

3) Preparación de base de datos en el espacio geográfico

Para evitar sobreajustes de los modelos en áreas intensivamente muestreadas, se visualizaron los registros por cada especie de las abejas sin aguijón en el programa ArcGis y se eliminaron registros que tenían una cercanía de menos de 3km a otros registros de la misma especie, además de que se eliminaron registros múltiples de la misma especie con las mismas coordenadas.

B) Delimitación de área a modelar

El área a modelar la distribución potencial de cada especie (M) se delimitó tomando en cuenta la extensión de los registros de cada especie en el territorio nacional mexicano como límite político y las diferentes ecorregiones en las cuales se presentan como sustento biológico.

C) Selección de variables ambientales

Para generar el modelo, se utilizaron las siguientes coberturas ambientales con una resolución de 1 km², obtenidas de la base de datos de Worldclim: temperatura media anual, media mensual diurna, isothermas, temperatura estacional, máxima del mes más cálido, mínima del más frío y el intervalo anual; las temperaturas medias del cuarto trimestre más húmedo, del más seco, del más cálido y del más frío. Asimismo, la precipitación anual, la del mes más húmedo y la del más seco; la precipitación estacional, la del cuarto trimestre más húmedo y la del más seco, la del más cálido y la del más frío (Hijmans *et al.*, 2005; www.worldclim.com)

Para reducir errores de sobreajuste de los modelos por colinealidad (Dormann *et al.*, 2013) se redujo el número de variables ambientales mencionados arriba y se seleccionaron por especie diferentes conjuntos de variables a través de dos diferentes métodos:

- 1) Análisis de contribución de los variables en la distribución de una especie, proporcionado por el programa MaxEnt.

Se eligieron por especie aquellas variables cuales tenían la mayor contribución en el modelaje.

- 2) Estimación de porcentaje de relación entre variables con un análisis de correlación lineal con el programa Past.

Se extrajo la información ambiental de las 19 variables de WorldClim, usando la herramienta “extract multivalued to point” del programa ArcGis, con la finalidad de identificar el valor de cada variable ambiental correspondiente a cada coordenada de cada especie. Con la información creada se realizó entonces una tabla de correlación. De esta tabla se seleccionaron las variables con menor porcentaje de correlación para integrarlas al modelado.

D) Generación y análisis del modelo de distribución potencial

Para cada especie de abejas sin aguijón bajo estudio se crearon al menos 5 modelos de distribución potencial, cada uno con un conjunto diferente de variables ambientales, usando un 20 a 25% de registros por especie como registros de prueba.

Los modelos se validaron con el área bajo la curva (AUC) derivada de la curva operada por el receptor (ROC), características también presentes en el software (Phillips *et al.*, 2006). Se eligió por especie el modelo con el AUC más cercano a 1. Para cada modelo seleccionado se determinó el valor de umbral que presentaba el más bajo error de omisión.

Posteriormente, los modelos fueron exportados al programa ArcGis, para su observación y análisis. Se eliminaron regiones aisladas de la distribución potencial que no contenían registros de presencia y se determinaron 4 probabilidades de presencia con los valores proporcionados de MaxEnt.

3) Integrar un diagnóstico del conocimiento que se tiene de las abejas sin aguijón así como de su uso (técnicas locales de manejo o extracción de miel de nidos silvestres).

En el anexo 2 se presenta la información extraída de un capítulo de la tesis doctoral de Noemi Arnold. En el capítulo 4 del libro “Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México “, producto comprometido en este proyecto, se encuentra la misma información de manera más sencilla y reducida.

4) Definir localidades de mayor importancia para el impulso de la meliponicultura a través de meliponarios demostrativos en Oaxaca.

Se definieron 6 regiones que, según nuestro estudio, nos parecen claves para el impulso de la meliponicultura por aspectos ecológicos, sociales, de acceso e interés de los habitantes.

Las regiones definidas en este proyecto para fortalecer y/o promover la meliponicultura se identificaron por las siguientes características:

- alta diversidad de especies de abejas sin aguijón
- existencia de un conocimiento local de las abejas sin aguijón
- interés de conservación de las abejas sin aguijón por parte de la gente local
- fácil acceso a las localidades

Aquí presentamos la lista de regiones claves para la construcción de meliponarios demostrativos para una segunda fase de **este** proyecto.

Regiones:

- zonas medias y bajas de la Chinantla en la región Papaloapan
- distrito Pochutla en la Costa
- distrito Putla en la Sierra Sur
- el Rincón de la Sierra Norte
- la Sierra Mixe
- Distrito Tehuantepec en el Istmo

5) Iniciar la primera experiencia formativa (80 horas) con un meliponario demostrativo en Rancho Grande (municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, región del Papaloapan).

a) Antecedentes del meliponario en Rancho Grande

Con 18 años de antigüedad, el meliponario demostrativo, de Emilio Pérez y su familia, contiene alrededor de 50 nidos de 5 especies de meliponinos (*Melipona beecheii*, *Scaptotrigona pectoralis*, *Scaptotrigona mexicana*, *Nannotrigona perilampoides* y *Plebeia frontalis*) y está integrado en 3 secciones diferentes.

El meliponario de Emilio Pérez creció hasta los 50 nidos a través de diferentes maneras: por extracción de nidos silvestres en tiempos de roza y tumba para el maíz, divisiones de nidos ya capturados y recientemente (3 años), por trampeo con método de botellas de plástico con mezclas de ceras y propóleos como atrayentes.

Las primeras cajas tecnificadas del modelo de Miguel Guzmán (Ecosur Tapachula) se recibieron en la comunidad a través de un proyecto del técnico apicultor Alfredo Contreras apoyado por la CONANP. En este mismo proyecto también se construyó el techado del meliponario principal de Emilio Pérez. Cuenta con la identificación de las especies y sus nombres en Chinanteco, además de un estudio palinológico con las mieles de las abejas sin aguijón de este meliponario gracias a un siguiente proyecto apoyado por la CONANP y llevado a cabo por Noemi Arnold. En este último estudio también se reportó el avance extraordinario del Sr. Pérez en la meliponicultura antes de cualquier capacitación externa. Emilio Pérez ya había trabajado con cajas de diseño propio cual ha desarrollado a través de los años y es el único meliponicultor conocido en Oaxaca que hace divisiones de sus colmenas.

El proceso formativo del actual proyecto, busca fortalecer su camino, a la vez que irradiar en la región, a través de las prácticas que se llevan a cabo en este meliponario- escuela. Los talleres se integran con espacios que permiten las reflexiones sobre los problemas socio- ambientales, y por prácticas llevadas a cabo por Emilio Pérez, como muestra de la manera de hacer la meliponicultura en Rancho Grande. Este trabajo formativo fue facilitado por la asociación civil INANA, que realiza una labor educativa enfocada en abejas nativas, y facilita el intercambio entre las prácticas tradicionales y actuales que se realizan en otras regiones de México, en Veracruz y Puebla; esto es que se invita en cada taller a meliponicultores de otras regiones a manera de intercambio vivo, siguiendo la pedagogía de campesino a campesino¹

¹ Martínez, F. Z. (2004). Manual de demostraciones didácticas para promover agroecología de Campesino/a a Campesino/a.

b) Enfoque pedagógico

El proceso iniciado es resultado del recursos didácticos de diferentes enfoques pedagógicos tales como las Prácticas Narrativas para el trabajo comunitario (White, et,al.), las comunidades de aprendizaje para la educación No formal, a la que entendemos como un conjunto de procesos, medios e instituciones específicas diseñados en función de objetivos de formación que no están directamente dirigidos a la provisión de grados del [sistema educativo](#) reglado". (Trilla, 1998:30) y el trabajo de Campesino a campesino (Holt. Giménez, 2006)

Se llevó a cabo a través de un espacio formativo de comunidad de aprendizaje para facilitar un espacio de encuentro de saberes, intercambios con otras regiones, la reflexión colectiva guiada por facilitadores y prácticas de campo de la meliponicultura.

La intención del proceso formativo es la de animar la reflexión en torno a la problemática ambiental y su relación con las abejas sin aguijón, así como el impulso de las prácticas humanas de la crianza de meliponinos, como una práctica que puede ser aliada para su conservación si se integran elementos que amplían la noción de cuidado.

Se parte de los siguientes aspectos que justifican una intervención educativa-formativa:

1. No hay transmisión de este oficio en la zona de la Chinantla, y hay interés expresado en entrevistas previas de contar con espacios para ello.
2. Existen prácticas de saqueo o cosecha de nidos silvestres de algunas especies de meliponinos, que dañan las colmenas.
3. No hay diversificación de la crianza de especies de meliponinos viables de cultivo.
4. Existen problemáticas socio-ambientales que impactan a los ecosistemas en general y a las abejas en particular.²

El proceso de las secuencias pedagógicas trabajó sobre las siguientes ideas-fuerza:

1. Biodiversidad-preservación
2. Polinización y alimentos
3. Identidad-territorio
4. Prácticas de la meliponicultura
5. Usos medicinales de miel, propóleos, polen y cerumen
6. Diversificación y economía campesina

² Rémy Vandame. Jarocho Cuántico. Suplemento científico del periódico La Jornada Veracruz. Año 6. Número 65. Artículo. "Uso de plaguicidas y mortalidad de abejas en México: una creciente urgencia" agosto 2016.

c) Sobre los Talleres

Convocatoria:

La convocatoria se realizó por dos vías, una por parte de Emilio Pérez a través de carteles en la comunidad de Rancho Grande, en Valle Nacional y ejidos colindantes; así como con invitación del evento en la asamblea de la comunidad. La otra, por parte del equipo facilitador, convocando en redes sociales, y contactos interesados tanto por el proceso del muestreo en este proyecto, como por vinculación con la asociación civil y el encuentro anual de meliponicultores que se lleva a cabo.

Observaciones sobre la convocatoria:

Los grupos en cada taller fueron diversos, se mantuvo un grupo núcleo de 8 personas, y talleres con asistencia de hasta 30 personas. El grupo, integrado con comuneros de ejidos colindantes a Rancho Grande y con personas de otros municipios del estado de Oaxaca, no cuenta con participantes de la misma localidad de manera permanente, por lo que ajustó sus dinámicas en cada taller, para integrar a personas que llegaban por primera vez.

Los dos primeros talleres se realizaron en el salón ejidal, a partir del tercero se llevaron a cabo en la casa de Emilio Pérez por preferirlo así él, debido a la dificultad de que llegaran más comuneros del ejido de Rancho Grande.

Sobre las fechas de los talleres:

El primer taller se realizó en el mes de marzo y segundo en abril de 2016. Debido a circunstancias de eventos en la comunidad como la llegada del obispo, y los retenes que se colocaron por el movimiento magisterial, el tercer taller se pospuso para el mes de agosto; los siguientes tres talleres se llevaron a cabo con un mes y medio de distancia entre cada uno.

Descripción de los participantes:

Ejidatarios vecinos, cafetaleros y milperos
Maestros/as de secundaria y preparatoria
Promotores de desarrollo rural /Alumna del ITVO Oaxaca
Equipo educativo Ecosur
Técnico de agroecología
Apicultores/Meliponicultores de otras regiones
Integrantes de la CORENCHI

d) Secuencia temática de los 6 talleres

Taller 1.-Introducción a las abejas nativas:

Caja de diversidad de abejas en la Chinantla
Valorización de diversidad de mieles
Antecedentes históricos de las meliponicultura en México
Mapas internos para definición de territorios
Elaboración de trampas o métodos de invitación

Taller 2- Análisis de mapas:

lectura de paisaje, (amenazas y aliados) caminata
Observación de nidos silvestres
División y trasiego
Reflexiones a la práctica

Taller 3- Territorio bio cultural (memoria, idioma, relaciones, espiritual, etc.):

Amenazas y problemas socio ambientales que impactan a las abejas de crianza
Debate sobre extracción de nidos del monte, compra de ollas, comercialización y modelos de crianza extensiva
Buenas prácticas en la meliponicultura
Revisión de cajas y enemigos naturales
Diversidad de cajas
Usos del propóleos

Participación en el Encuentro de meliponicultores

Taller 4. Biología de las abejas. Entrar al nido:

Polinización
Muestras de polen UNAM
Taxonomía didáctica
Transformación de la cera y el propóleo.

Taller 5. Saberes locales:

Construcción de Redes
Ecosistemas y abejas nativas
Cadena de valor

Taller 6. Exposición a la comunidad, videos, fotografías y Productos:

Entrega de material de lecturas

Entrega de constancias

e) Segunda parte del proceso formativo

Para los talleres 4, 5 y 6 el proceso de convocatoria se realizó nuevamente con carteles que se colocaron tanto en Rancho Grande, como en Valle Nacional, y se sumó la difusión que los mismos participantes dieron en sus comunidades y sus organizaciones. Este primer proceso de comunidades de aprendizaje, generó interés en personas de poblados lejanos como Putla, o valles centrales de Oaxaca y como ocurrió anteriormente pocas personas de la misma comunidad asistieron. Fue relevante la asistencia de la CORENCHI de la Chinantla Alta, que asistieron al 6to taller, ya que permitió que quienes asistieron a otros módulos, pudieran compartir su experiencia, así como que el grupo que asistía por primera vez iniciara desde una reflexión de la problemáticas socio ambiental, y no desde una técnica aislada de los problemas que se viven en la práctica de crianza.

Taller 4

Permitió la asistencia de integrantes del Equipo Abejas de Ecosur San Cristóbal de las Casas, Chiapas, que llevan a cabo un formativo a través de un Diplomado con jóvenes de comunidades en Bachajón. En este módulo contamos con 3 asistentes de la comunidad y comunidades cercanas, promotores de organizaciones, civiles, 7 maestros de bachillerato, campesinos cafetaleros de la Chinantla alta y meliponicultores de otras regiones de Oaxaca y Veracruz.

El módulo se centró en expresar las relaciones que se han tenido con las abejas sin aguijón, en identificar en las historias personales y los legados de saberes entorno a las abejas. Se abrió el espacio para que conversaran con Emilio y Angelina sobre su recorrido con las abejas, su relación emocional con ellas, además de la productiva. Se visibilizó el trabajo de Angelina en esta labor familiar y nos compartieron la dificultad de que algunas personas de la comunidad reconozcan el trabajo y la experiencia. Por su parte Don Emilio compartió el trabajo en PPT que ha llevado a espacios diversos como el Congreso mesoamericano de abejas nativas, donde narra su trayectoria en el manejo, y en su camino de compartir y enseñar en otras comunidades.

El mismo día se realizó un recorrido a los dos meliponarios donde pudimos observar el trabajo de las trampas de pet que ha resultado de gran efectividad en la zona de cafetales, donde Emilio construye el segundo meliponario. El recorrido permitió observar otras especies de abejas sin aguijón que no son viables de criar, pero que son sumamente relevantes para los ecosistemas, también pudieron hablar sobre la relación de las abejas y el cafetal de sombra, y la historia de la polinización manual de la vainilla y su polinizador natural.

En el meliponario que está en la casa, se pudo observar el crecimiento de cajas a través de división, así como la revisión de una caja de *Scaptotrigona mexicana* que estaba invadida de hormiga, lo que sirvió para hacer una limpieza y darse cuenta de que exteriormente no se observa esta situación, por lo que es importante hacer revisiones continuas a las cajas.

El segundo día del taller se utilizó para hablar sobre los productos derivados de la crianza de abejas; se dio un especial énfasis a los propóleos y sus cualidades terapéuticas, se compartieron estudios clínicos en otros países, y se habló de testimonios de esta y otras regiones. Se trabajaron productos transformados como jabón, tintura y pomadas

Taller 5

Se iniciaron los trabajos con el grupo con un ejercicio de “Círculos de narración”, en el cual los participantes narran las rutas de vida que cada persona sigue hasta encontrarse con las abejas nativas. En un segundo momento se cortan los círculos, y se compartió con el grupo la historia contenida en ellos. Los círculos se trabajan desde la identidad personal, pasando por la remembranza, paisaje de acción y el pasaje de las intenciones como soportes de la narración. La siguiente dinámica se realiza para hacer visibles los vínculos que surgen del encuentro y que sirven para crear redes de apoyo entre meliponicultures, investigadores, organizaciones, así como visiones que aportan al trabajo de la crianza de abejas sin aguijón, como el enfoque agroecológico. Continuamos con una presentación de Noemi Arnold sobre su trabajo de investigación que va llenando los vacíos de información sobre el tema de abejas nativas en Oaxaca.

Aquí algunos comentarios a la exposición que se realizaron con la herramienta narrativa de documentación:

- *Ayuda a vincularse con la investigación*
- *Amplia la visión*
- *Identificar todo lo que falta*
- *Abre los ojos sobre lo que pensábamos que no existía y habíamos preguntado*
- *Todo lo que hay, es sobre la Península (de Yucatán), y ahora ya no.*
- *¿Cómo va a expresarse la meliponicultura en cada lugar?*
- *Usarlo como réplica metodológica en regiones más pequeñas*
- *Rigor, mujer investigadora, intercultural*
- *Devolver a las comunidades la investigación*
- *Conservación de diferentes especies de abejas*
- *Educación para niños*
- *La fortuna de estar en donde se hace división*
- *Los mapas son muy buenos*
- *¿Cuál es el papel de los pobladores en esta investigación?*
- *Diálogo de dos mundos*
- *Taxonomía Mixteca/ meli-interculturalidad*
- *Diversidad de usos*
- *Sistematización propia y soporte bibliográfico para gestionar recursos y hacer plan estratégico*
- *Nos provoca para saber más sobre los recursos*

- *Mecanismos de regulación que hay en el saber local*
- *Integrar saberes, humildad al compartir*
- *Una base sólida para proyectos*
- *Un puente que se logra entre la ciencia, la institución y la comunidad*

Se realizó la visita al meliponario de Don Emilio, en el cual se pudieron observar las trampas y los nidos en cajas que ha ido logrando con el sistema de trampeo que son muy relevantes para iniciar en otras regiones.

Para facilitar reflexiones sobre comercialización, se trabajó con una dinámica llamada “4 Esquinas”, un ejercicio sobre construcción de ética para la comercialización de productos de la meliponicultura, en el que en grupos se discutió sobre los precios y las razones de este precio en la cadena de valor y los pasos en la trazabilidad.

Taller 6

En este taller se propuso devolver a la comunidad y agradecer su espacio para llegar a cabo este proceso formativo, y también como estrategia para vincular más con ejidatarios que no han asistido a los talleres. Se llevó a cabo en el espacio de Ecoturismo de la comunidad, e implicó la preparación de alimentos para 60- 70 personas, ya que se invitó abiertamente. Se dispuso un espacio para que las mujeres bordadoras del tejido chinanteco, mostraran sus trabajos.

El taller permitió realizar de forma colectiva un recorrido por todos los talleres, visualizar los aprendizajes, los intercambios. También fue base para identificar lo que hace falta para iniciar procesos similares en otras regiones. Facilitó que se expresara lo que comenzaron a hacer en cada lugar de intervención: desde trabajo directo de manejos, rescates, divisiones de nidos; hasta la formación con niños en escuelas sobre la relevancia de estos insectos para la polinización. La llegada de un grupo numeroso de la CORENCHI de la Chinantla Alta, permitió que fueran testigos externos de lo aprendido, y que se sumaran a un primer mapeo de una estrategia de trabajo en torno a las abejas nativas para su región que tiene servicios ambientales y está dentro de una ANP. Se presentaron dos experiencias de comercialización y de fotografía ambiental de la diversidad de abejas nativas en México.

Se entregaron constancias de participación, y se elaboró un cuaderno de lecturas para reforzar aprendizajes.

Se realizó en ejercicio de documentación de voces desde las prácticas narrativas:

“Venimos aquí a la Chinantla para hablar de Abejas y de la vida. Venimos de lugares diferentes. Algunos ya venimos varias veces, otros por primera vez. Pensamos en hablar y darnos la palabra. Las abejas nos juntan y nos permiten reflexionar.

Lo que vemos y lo que no vemos.

Porque todo tiene historia, todo tiene relación.

Estamos buscando otras formas. Sabemos que hay una crisis de diversidad.

Hay lugares donde ya no hay abundancia de árboles. Todo se debe a la vida de ellas, todo está relacionado con las abejas, y destruimos la vida de ellas, de las abejas silvestres.

¿Qué es el equilibrio perdido, qué es la sustentabilidad?

Antes de los cambios climáticos, el café era el sustento, había producción, llegaron los huracanes, la roya, nos agarró parejo a todos, la contaminación.

Polinizar es el tema. Ellas, las abejas, han existido siempre, de ellas dependemos, los cultivos, los frutos, el bosque.

Hay más abejas solitarias que sociales y a veces nos importan solo por su miel.

¿Qué pasa con las abejas en los monocultivos?

Lo que vemos y lo que no vemos / cambiamos el sustento por el dinero.

Nosotros comenzamos este desastre. ¿Cuántos mexicanos no estamos enfermos?

Nosotros debemos componerlo. Los cultivos tienen que ser diversos.

Todo tiene historia y relación. El chinanteco es una voz antigua y está llena de saberes, allá en las montañas hay una de las zonas donde más llueve en México. Ahí es el origen de los pueblos chinantecos, ahí han vivido con el bosque por miles de años.

Santa Cruz, El Barrio, Analco y San Pedro. Allá se organizaron cuatro comunidades en la Corenchi. Saben con fuerza, que sin los árboles no hay agua. Cuidan el agua de todos, hay muchos trabajos, reglamentos, sanciones. Tepejilotes, quelites, chayotes, frutas, zapote de changos - casi no se distingue el bosque del huerto. Machi au, un pequeño lugar para vivir. Todo tiene historia - todo tiene relación. Polinizar es el tema. Somos tres partes: Sin árboles no hay abejas.

Sin territorio no hay abejas y no tenemos qué comer.

La vida se ve diferente en las ciudades.

No nos damos cuenta de la naturaleza con el cuerpo. No es una alternativa, es nuestra primera medicina.

Polinizar es el tema, hay mucho esfuerzo, estamos buscando otras formas, todos aprendemos no sólo en nuestra vida. El árbol de la vida necesita guardianes/conectores de vida/ soldados que protejan las abejas.

¿Y la meliponicultura es eso? puede ser extractivista - comercial.

Hubo uno que aprendió a decir no. Hay colectivos que dicen NO (no tenemos y no queremos vender 500 litros de miel). Polinizar es el tema, hay mucho esfuerzo.

Necesitamos mejorar las estrategias enseñar a niñas y niños.

Integrarnos en colectivo, aliarnos. Conocer de las especies/buscar formas de rescate y protección. Hacer viveros, caminar hacia la agroecología, materiales para ayudarnos a difundir. Juntarnos a los maestros, hacer equipo de trabajo regional, tener el catálogo, material didáctico. Sigamos sembrando para ellas, que es sembrar para nosotros también.

Hay nos vamos, 6 veces hemos venido a la sonrisa de Angelina y sus cuidados, a la comida buena de sus manos (Marta, lili,) Hemos venido a celebrar a Don Emilio, su saber y su generosidad de compartir, las abejas nos juntan.

Polinizar es el tema.

f) Conclusiones de la experiencia formativa a través de la evaluación de las y los asistentes

Las formas de aprendizaje en la comunidades rurales e indígenas suceden de forma directa, en transmisión a las y los hijos, en trabajos colectivos, en faenas, con maestros y aprendices; sin embargo, algunas de esta forma están cambiando drásticamente en el mundo contemporáneo. En el caso particular de la crianza de abejas sin aguijón o meliponicultura, el efecto de estos cambios es evidente en la pérdida de una generación de jóvenes que ya no aprendieron a criarlas y a tenerlas cerca de las casas. En el caso particular de la región donde se desarrolló esta propuesta formativa, estas formas de enseñanza-aprendizaje estaban des articuladas. En este contexto se consideró realizar una intervención formativa con la intención de animar las conversaciones sobre las abejas sin aguijón, así como lo que deriva de estas. Entendemos que, para tener aprendizajes significativos con el entorno, es primordial la construcción de comunidad, por lo que nos propusimos abrir espacios de diálogo para compartir saberes. Entendemos a las abejas nativas como puerta de entrada para hablar de los territorios donde tanto ellas como nosotros habitamos, para reconocer las amenazas y afinar la mirada crítica que genera acciones colectivas para su conservación.

El mundo de la meliponicultura, como oficio ancestral, puede favorecer la conservación y restauración de ecosistemas al proteger la polinización silvestre y la reproducción de abejas nativas sin aguijón. En este sentido, este espacio formativo, permitió no sólo transferir una técnica de manejo, sino reflexionar, crear y modificar prácticas, así como fortalecer la mirada ecosistémica, así como también amplió y reforzó el uso de los productos para la salud que proporcionan sus miles, propóleos y ceras.

Testimonios de los participantes al cierre del proceso

- Es necesario continuar con procesos de reflexión- animación de la meliponicultura
- Hace falta formar a un grupo promotor, ya que es un proceso lento que requiere apoyo
- Se necesita tener trabajo en otras regiones, es muy lejos y caro venir a los cursos.
- Queremos prácticas con otras especies y otras maneras de ir creciendo en los meliponarios
- Es muy bueno el trabajo para hacerlo con niños en las escuelas
- Nos cambió la manera de ver las abejas
- ¿cómo le hacemos para que se más rápido?
- Es triste que, en la propia comunidad de Don Emilio, no vean su labor

- Necesitamos tener una forma de capacitarnos en buenas prácticas en cada lugar, hay mucho daño ambiental
- Hace falta tener el libro en todas las comunidades que se visitaron
- Es un trabajo muy importante para las comunidades y organizaciones
- Hay que traducir los materiales a los idiomas locales.

Conclusiones de la asociación civil que facilitó el proceso:

1. Hace falta vincularse con organizaciones, figuras organizativas de las comunidades para hacer la convocatoria.
2. No es una formación solamente para productores, sino para agente de cambio en las comunidades.
3. Es relevante hacer prácticas en cada espacio formativo.
4. Consideramos importante formar a un grupo impulsor a través del material educativo que hemos desarrollado, que está dirigido a promotores/as que incluyen herramientas de facilitación en grupos y creación de comunidades de aprendizaje.
5. La estrategia educativa meliponario- escuela, puede replicarse en los lugares que la investigación ha planteado, haciendo una invitación a meliponicultores y promotores comunitarios.

Cartas descriptivas y fotografías se encuentran en el anexo 3

3) Generar un libro sobre la información recabada.

Se terminó el libro al 100%, con arbitraje de ECOSUR San Cristóbal de las Casas y diseño.

Bibliografía

- Aldasoro M., E. M., Arnold, N., & Burguete R., C. Y. (2015). Los Meliponinos de Comalcalco, Tabasco; una primera aproximación desde el enfoque biocultural. In *Memorias del IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas, San Cristóbal de las Casas, México*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Aldasoro Maya, E. M. (2013). Entomología comparada de pueblos indígenas. *Entomología Mexicana*, 12(2), 1700–1705.
- Argueta Villamar, A., & Castilleja González, A. (2012). Las uauapu en la vida de los p'urhépecha o tarascos de Michoacán. *Relaciones*, 131, 283–320.
- Arnold, N. I., & Aldasoro Maya, M. E. (2013). Abejas sin aguijón y su aprovechamiento en Oaxaca, México, resultados preliminares. In *VII Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas, Costa Rica* (pp. 179–184).
- Arnold, N., Zepeda García Moreno, R., Vásquez-Davila, M. A., & Aldasoro Maya, E. M. (2018). *Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México*. (N. Arnold, Ed.). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: ECOSUR.
- Ayala, R. (1997). Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) de la región de los Tuxtlas en el estado de Veracruz. In González-Soriano, R. Dirzo, & R. Vogt (Eds.), *Historia Natural de la Estación de Biología Tropical de los Tuxtlas, Veracruz* (pp. 361–364). México: Instituto de Biología, UNAM.
- Ayala, R. (1999). Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica México*, 106, 1–123.
- Ayala, R., Griswold, T. L., & Yanega, D. (1996). APOIDEA (HYMENOPTERA). In J. E. Llorente Bousquets, A. N. García Aldrete, & E. González Soriano (Eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento* (pp. 423–464). México: UNAM y CONABIO.
- Bennett, F. C. (1964). Stingless Beekeeping in Western Mexico. *Geographical Review*, 54, 85–92.
- Camargo, J. M. F., & Moure, J. S. (1994). Meliponinae neotropicales- Os gêneros Paratrigona Schwarz, 1938 e Aparatrigona Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). *Arquivos de Zoologia*, 32(2), 33–109.
- Cano-Contreras, E. J., Martínez Martínez, C., & Balboa Aguilar, C. C. (2013). La “Abeja de Monte” (Insecta: Apidae, Meliponini de los Chontales de Tacotalpa, Tabasco: Conocimiento Local, Presente y Futuro. *Etnobiología*, 11(2), 47–57.
- Cockerell, T. D. A. (1899). *Catálogo de las abejas de México*. México, Biblioteca Agrícola de la Secretaría del Fomento de México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2013). *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México. Retrieved from http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/chiapas_vol1_baja.pdf
- Crane, E. (1999). *The world history of beekeeping and honey hunting*. London: Taylor & Francis.
- Cresson, E. T. (1879). Catalogue of North American Apidae. *Tans. Am. Entomol. Soc.*, 7, 215–232.
- Dormann, C. F., Elith, J., Bacher, S., Buchmann, C., Carl, G., Carré, G., ... Lautenbach, S. (2013). Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*, 36, 27–46. doi:10.1111/j.1600-0587.2012.07348.x
- Ferrier, S. (2002). Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation planning: where to from here? *Systematic Biology*, 51, 331–363.
- Foster, G. M. (1942). Indigenous Apiculture among the Popoluca of Veracruz. *American Anthropologist*, 44(3).
- Funk, V., & Richardson, K. (2002). Systematic data in biodiversity studies: use it or lose it. *Systematic Biology*, 51, 303–316.
- García-Mendoza, A. J., Ordóñez, M. J., & Briones-Salas, M. (2004). *Biodiversidad de Oaxaca*. México: Instituto de Biología UNAM/Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y WWF.
- González-Acereto, J. A. (2012). La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrociencias*, 5(1), 34–41.
- González-Acereto, J. A., & De Araujo Freitas, C. (2005). Primer escalón de la Meliponicultura moderna. In *IV Seminario Mesoamericano de Meliponicultura. San Ignacio Chalatenango, República del Salvador* (pp. 1–

7).

- González-Acereto, J. A., & Medellín Morales, S. (1991). *Manual Práctico para criar Abejas Nativas sin Aguijón*. Mérida, México: Yik'el kab A. C.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very High Resolution Interpolated Climate Surfaces For Global Land Areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965–1978. doi:10.1002/joc.1276
- Hurtado-Burillo, M., Jara, L., May-Itzá, W. de J., Quezada-Euán, J. J. G., Ruiz, C., & de la Rúa, P. (2016). A geometric morphometric and microsatellite analyses of *Scaptotrigona mexicana* and *S. pectoralis* (Apidae : Meliponini) sheds light on the biodiversity of Mesoamerican stingless bees. *Journal of Insect Conservation*, 20, 753–763. doi:10.1007/s10841-016-9899-1
- Hurtado-Burillo, M., May-Itzá, W. de J., Quezada-Euán, J. J. G., de la Rúa, P., & Ruiz, C. (2017). Multilocus species delimitation in Mesoamerican *Scaptotrigona* stingless bees (Apidae : Meliponini) supports the existence of cryptic species. *Systematic Entomology*, 42, 171–181. doi:10.1111/syen.12201
- Kent, R. (1984). Mesoamerican stingless beekeeping. *Journal of Cultural Geography*, 4, 14–28.
- Labougle, J. M., & Zozaya, J. A. (1986). La apicultura en México. *Ciencia Y Desarrollo*, 12, 17–36.
- Lutz, F. E., & Cockerell, T. D. A. (1920). Notes on the distribution and bibliography of North American bees of the families Apidae, Meliponidae, Bombidae, and Anthophoridae. *Nat. Hist.*, 42, 491–503.
- Macías-Macías, J. O., Tapia Gonzalez, J. M., & Contreras-Escareño, F. (2016). The Nest Structure and Nesting Sites of *Melipona colimana* (Hymenoptera: Meliponini) a Stingless Bee from Jalisco, México. *Bee World*, 93(1), 13–17.
- Margules, C. R., & Sarkar, S. (2009). *Planeación sistemática de la conservación*. México: UNAM, Conanp y Conabio.
- Nates Parra, G., & Rosso Londoño, J. manuel. (2016). Abejas sin Aguijón (Tribu Meliponini). In G. Nates-Parra (Ed.), *Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo Abejas* (p. 364). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.
- Nordenskiöld, E. (1929). L'apiculture indienne. *Journal de La Société Des Américanistes*, 21(1), 169–182. doi:doi : 10.3406/jsa.1929.3660
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, 231–259. doi:10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026
- Phillips, S. J., & Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: New extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31, 161–175.
- Quezada-Euán, J. J. G., May-Itzá, W. de J., Rincón, M., Rúa, P. de la, & Robert, J. (2012). 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. doi:10.1111/j.1752-4598.2011.00179.x
- Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A., & Gómez-Arreola, S. (2016). From Extraction to Meliponiculture: A Case Study of the Management of Stingless Bees in the West-Central Region of Mexico. In E. D. Chambo (Ed.), *Beekeeping and Bee Conservation - Advances in Research* (pp. 201–224). INTECH. doi:10.5772/61424
- Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A., Reyes-Salas, O., Argueta, A., & Casas, A. (2014). Diversity , local knowledge and use of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(47), 1–12. doi:10.1186/1746-4269-10-47
- Schwarz, H. F. (1948). Stingless Bees (Meliponidae) of the Westwern Hemisphere. *Bulletin of the American Mueseum of Natural History*, 90, 1–546.
- Slaa, E. J., Sánchez Chaves, L. A., Malagodi-Braga, K. S., & Hofstede, F. E. (2006). Stingless bees in applied pollination : practice and perspectives. *Apidologie*, 37, 293–315. doi:10.1051/apido
- Starr, F. (1899). *Indians of the southern Mexico*. Chicago.
- Vásquez-Dávila, M. A. (2009). Las Abejas Nativas de los Grupos Étnicos del Istmo de Tehuantepec, Sur de México. In *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Antigua, Guatemala* (pp. 62–65).
- Vásquez-Davila, M. A., & Solís-Trejo, M. B. (1991). Conocimiento, uso y manejo de la abeja nativa por los chontales de Tabasco. *Tierra Y Agua*, 2, 29–38.

- Vit, P., Medina, M., & Enríquez, M. E. (2004). Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. *Bee World*, 85, 2–5.
- Yáñez-Ordóñez, O. (2001). *Avispas y abejas sociales (Hymenoptera: Vespoidea; Apoidea) de cinco zonas de Campeche, México*. UNAM, México.

Anexo 1: Borrador de artículo sobre nuevos registros de abejas sin aguijón encontrados en este proyecto:

Nuevos registros de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México

New records of stingless bees (Apidae: Meliponini) for the Mexican states of Chiapas and Oaxaca

Noemi Arnold^{1,2*}, Ricardo Ayala³, Jorge Mérida², Philippe Sagot², Miriam Aldasoro⁴,
Rémy Vandame^{2*}

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR– Unidad Oaxaca), Inst. Politécnico Nacional Hornos núm. 1003, Col. Noche Buena, 71230 Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.

²El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Barrio María Auxiliadora, 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

³Estación de Biología Chamela (Sede Colima), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Apartado 21, C.P. 48980 San Patricio, Jalisco, México.

⁴Catedrática CONACYT-El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Carretera a Reforma Km. 15.5 s/n. Ra. Guineo 2da. Sección, C.P. 86280 Villahermosa, Tabasco, México.

* *Correspondencia:* greenyjap@yahoo.de; remy@ecosur.mx

Resumen. Se aportan nuevos registros a la fauna de abejas sin aguijón (Tribu Meliponini) para los estados de Oaxaca y Chiapas. Para ello se hicieron muestreos intensivos de estas abejas, con lo cual se reunieron registros de distribución, incluyendo las aportadas por investigadores, las presentes en colecciones y los reportados en la literatura. Se tienen 12 nuevos registros de especies de abejas sin aguijón para Oaxaca y se confirma la presencia en Chiapas de *Paratrigona opaca*. Adicionalmente, se discute sobre la distribución de estas abejas en los dos estados y el país. Se espera que información sobre la fauna y distribución de las abejas sin aguijón ayude en los esfuerzos de conservación regional, uso de estas abejas en la meliponicultura y la polinización.

Palabras claves: meliponinos, meliponicultura, sureste de México, biodiversidad, distribución

Abstract. New records for the fauna of stingless bees (Tribe Meliponini) in the Mexican states of Oaxaca and Chiapas are reported. These records were obtained through intensive sampling of these bees. A database of the records generated from this sampling effort was compiled along with data provided by other researchers, data present in collections, and data reported in the literature. The study shows 12 new records of Meliponini not previously identified in Oaxaca and confirms the presence of the species *Paratrigona opaca* in Chiapas. In addition, the distribution of these bees in the two states and the country is discussed. It is expected that this information on the fauna and distribution of stingless bees will help regional conservation efforts and the use of these bees in stingless beekeeping and pollination.

Keywords: Meliponini, meliponiculture, southeast Mexico, biodiversity, distribution

Introducción

Las abejas juegan un papel fundamental en la polinización y en la dinámica de los ecosistemas, ya que son los vectores de polen de muchas plantas con flores, tanto silvestres como cultivadas (Cane y Tepedino, 2001; Kevan, 1999). Las abejas sin aguijón con más de 500 especies están presentes en regiones tropicales y subtropicales de Australia, Asia, África y América, siendo en este último continente donde se presenta su mayor diversidad, con más de 400 especies distribuidas desde Argentina hasta el norte de México (Michener, 2013). Estas son muy posiblemente las abejas más abundantes y activas en el Neotrópico, lo que las convierte en un grupo importante para el buen funcionamiento de los ecosistemas de esta región (Michener, 2007, 2013; Wille, 1961).

Las abejas sin aguijón, también llamadas meliponinos, se agrupan en la tribu Meliponini, de la familia Apidae (sensu Roig-Alsina y Michener, 1993), a la cual pertenecen otras tribus estrechamente relacionadas como son Apini (abejas melíferas), Bombini (abejorros) y Euglossini (abejas de las orquídeas). Los meliponinos se pueden distinguir del resto de las abejas de esta subfamilia por la gran reducción de la venación de las alas anteriores, la falta de aguijón, por tener uñas simples y por presentar una línea de pelos gruesos a modo de peine en el margen distal de las tibias posteriores (Wille, 1961).

Las abejas sin aguijón aportan beneficios dado que pueden ser manejadas para la polinización de algunos cultivos (Nogueira-Neto, 1997; Slaa et al., 2006; Wille, 1961), así como para producir miel, cerumen y propóleos, los cuales son usados principalmente con fines medicinales (Ayala et al., 2013; Vit et al., 2004). El cultivo de las abejas sin aguijón o meliponicultura se ha practicado en México desde antes de la conquista por diversos pueblos indígenas, en particular por los Mayas (Ayala et al., 2013, Dixon, 1987; González et al., 1991; Labougle et al., 1986). Todavía en la actualidad se obtiene miel y cerumen de las abejas sin aguijón en diferentes partes del país y la meliponicultura está resurgiendo y se está extendiendo en varios estados (Arnold et al., 2013; Ayala et al., 2013). Sin embargo, para que la meliponicultura juegue un papel importante en la conservación de las abejas sin aguijón, y en su manejo en la polinización agrícola, se requiere un mejor conocimiento de la especie, su distribución y biología (Ferrier, 2002; Funk et al., 2002; Margules y Sarkar, 2009).

En México, desde el siglo XVIII, se han publicado trabajos taxonómicos sobre las abejas sin aguijón (Ayala et al., 1996; Ayala, 1997; Ayala et al., 2013; Bennett, 1964; Cockerell, 1899; Cresson, 1879; Lutz y Cockerell, 1920; Schwarz, 1948). La última revisión sobre los meliponinos de México, que proporciona una clave taxonómica para el reconocimiento de los géneros y las especies, fue realizada por Ayala (1999), en la que se registran 46 especies de abejas sin aguijón, muchas de estas siendo nuevas especies. En la nueva lista de Meliponini, publicada por Ayala (2013), siguen siendo 46 las especies, si bien en comparación con la lista del año 1999, aparece *Paratrigona opaca* y se eliminó *Melipona belizae*. En los trabajos de Ayala et al. (1996 y 1998) y Yañez-Ordóñez (2008) se presenta información sobre la distribución de las 46 especies, a partir de lo cual es posible apreciar, que la mayor diversidad de estas abejas se presenta en el sureste de México.

Los estados de Oaxaca y Chiapas son biogeográficamente importantes, pues presentan una topografía compleja con una gran variedad de ecosistemas, además de estar en la zona de transición de las biota Neártico y Neotropical (Miguez-Gutiérrez et al., 2013). Por lo anterior, presentan gran diversidad en cuanto a flora y fauna (CONABIO, 2013; García-Mendoza et al., 2004); sin embargo, su fauna de abejas nativas requiere ser más estudiada.

Por lo anterior, el propósito de este trabajo es actualizar la información faunística de las abejas sin aguijón, para los estados de Oaxaca y Chiapas, para lo cual, se realizaron muestreos sistemáticos en estos estados, para reunir registros tanto de especies como de su distribución. Con esta información, se discute sobre la distribución respecto a las comunidades vegetales y variables climáticas. También se presentan nuevos registros para estos estados, respecto a lo citado por Ayala (1999) y Ayala et al. (2013).

Materiales y métodos

Se realizaron colectas intensivas como parte de este proyecto, tendiente a aportar información sobre las especies de abejas sin aguijón de los estados de Chiapas y Oaxaca. Las colectas se realizaron en localidades de los ambientes tropicales húmedos, secos y semiáridos, además de en sitios templados. Se reunieron también los registros de especies y su distribución para estos estados, de la literatura y de las bases de datos de colecciones de abejas de diferentes instituciones de México, en particular de ECOSUR.

Para este proyecto se colectaron ejemplares en 140 localidades de Oaxaca y 220 de Chiapas. Para Oaxaca se eligieron las localidades que cumplían con las siguientes dos características: 1) localidades con diferentes zonas de vegetación y clima, abarcando la máxima superficie del estado posible para el tiempo de estudio y 2) localidades en las cuales la gente local mostraba interés en participar al estudio. Las colectas se hicieron de dos diferentes maneras: 1) de nidos, tanto silvestres como de meliponarios, solo en el estado de Oaxaca; 2) en flores, tanto en Oaxaca como en Chiapas. Los nidos fueron localizados con el apoyo de pobladores locales. El éxito en encontrar nidos dependía del número de participantes locales, del tiempo disponible de los participantes y del conocimiento local de los participantes. Además, donde era posible, se hicieron colectas constantes en el camino a los nidos. Por localidad visitada, se eligieron de 1 a 3 sitios con una distancia de 3 km entre sitios. De 2 a 3 personas muestrearon abejas durante al menos 1 hora por cada sitio. El número efectivo de sitios muestreados por localidad dependió del esfuerzo y tiempo usado para la búsqueda de los nidos. Las colectas se realizaron con redes entomológicas, los ejemplares fueron sacrificados en cámaras letales con cianuro de potasio. Se tomaron los datos mínimos de campo (localidad, fecha, hora, sitio, colector y coordenadas). Las abejas fueron montadas en alfileres entomológicos y guardadas en cajas tipo Smith. La identificación taxonómica a nivel de especie fue realizada por los autores con la ayuda de claves taxonómicas (Ayala, 1999; Camargo y Moure, 1994), con un microscopio estereoscópico Nikon SMZ1500. Los ejemplares colectados como parte de este proyecto, están depositados en la Colección de Abejas (ECOAB) de El Colegio de la Frontera Sur en la unidad San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

La información de los ejemplares colectados se reunió en una base de datos en el programa FileMaker Pro®. Primeramente se incluyeron registros de bases de datos compartidas por las colecciones

mismas, es decir 17,061 registros de la Colección de Abejas de ECOSUR, 1729 registros del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, 1867 registros del Bee Biology and Systematic Laboratory, Utah State University, 858 registros de la Colección de abejas de Carlos Vergara, Universidad de las Américas, Puebla, UDLAP, y 353 registros del Illinois Natural History Survey (INHS). Adicionalmente, se incluyeron registros de bases de datos públicas, es decir 1419 registros de meliponinos de México del trabajo de Ayala (1999), y a partir de la base de datos en línea GBIF (Global Biodiversity Information Facility, GBIF, 2016), se importaron 6196 registros de ejemplares de la colección Biodiversidad de la apifauna de Yucatán, 3069 registros del Snow Entomological Museum Collection (Kansas), 797 registros de la Colección Nacional de Insectos (CNIN) del Instituto de Biología de la UNAM, y 9 registros de la Coleção de Abelhas do Departamento de Biologia, Brazil. En todos los casos, se seleccionaron únicamente los registros con determinaciones realizadas por taxónomos especialistas, como también con datos de localidades confiables (registros con coordenadas o precisión en los datos de las etiquetas).

Las localidades de las especies registradas en Chiapas y Oaxaca, fueron visualizadas en mapas realizados con el programa ArcGis 10.2. Se utilizaron las coberturas de clima, vegetación y altitud de la CONABIO (2012), para analizar la distribución de estas abejas. Se extrajo la información ambiental de las coberturas mencionados, usando la herramienta “extract multivalues to point” del programa ArcGis, con la finalidad de identificar el valor de cada variable ambiental correspondiente a cada registro de las abejas sin aguijón (registros de todo México). Los datos se muestran en la tabla 1, en la cual se puede observar el porcentaje de registros por especie en los diferentes rubros de vegetación y clima que proporcionan las coberturas.

En este trabajo se sigue la clasificación para los géneros de Meliponini propuesta por Moure (en Camargo y Pedro, 2013). De ésta, varios géneros (*Scaura*, *Frieseomelitta*, *Geotrigona*, *Tetragona* y *Tetragonisca*) fueron tratados como subgénero en la publicación de Ayala (1999).

Resultados

De los 33358 registros reunidos para México, se tiene 18111 registros de Meliponini de 1985 localidades de Chiapas y Oaxaca. De esto, 15471 ejemplares son del estado de Chiapas y 2640 del estado de Oaxaca. En este estudio fueron colectados 17518 ejemplares por el equipo de ECOSUR y 593 registros fueron compartidos por otros grupos de investigadores (Fig. 1.). Con lo anterior cuadruplicó el número de localidades reportadas para Chiapas y Oaxaca, respecto a lo citado por Ayala (1999) en la revisión de los Meliponini de México (de 490 a 1985 localidades).

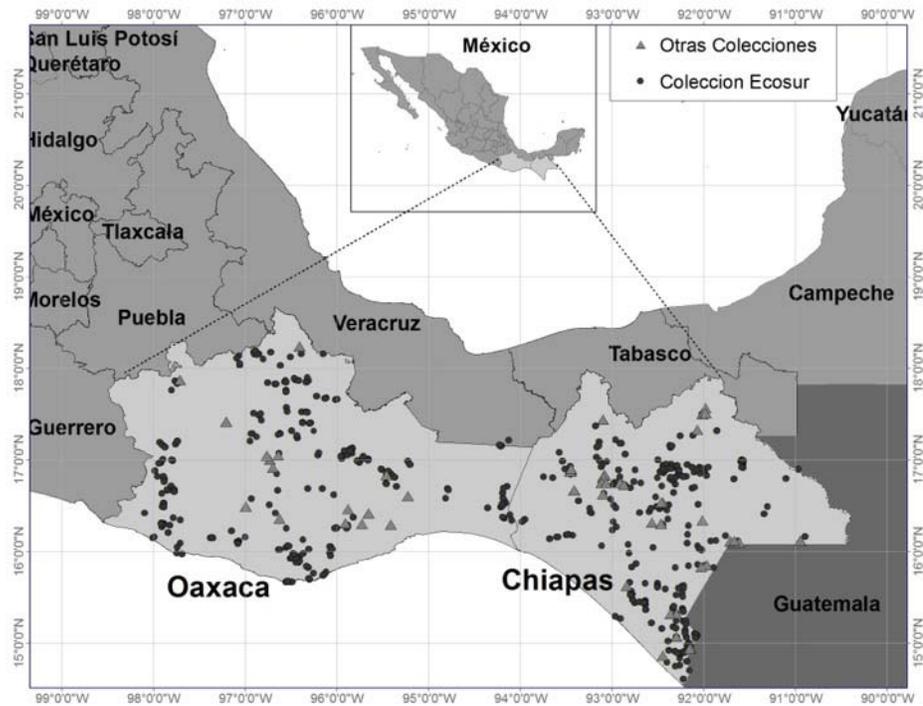


Figura 1: Mapa con las localidades en las que se han registrado especies de abejas sin aguijón en los estados de Chiapas y Oaxaca.

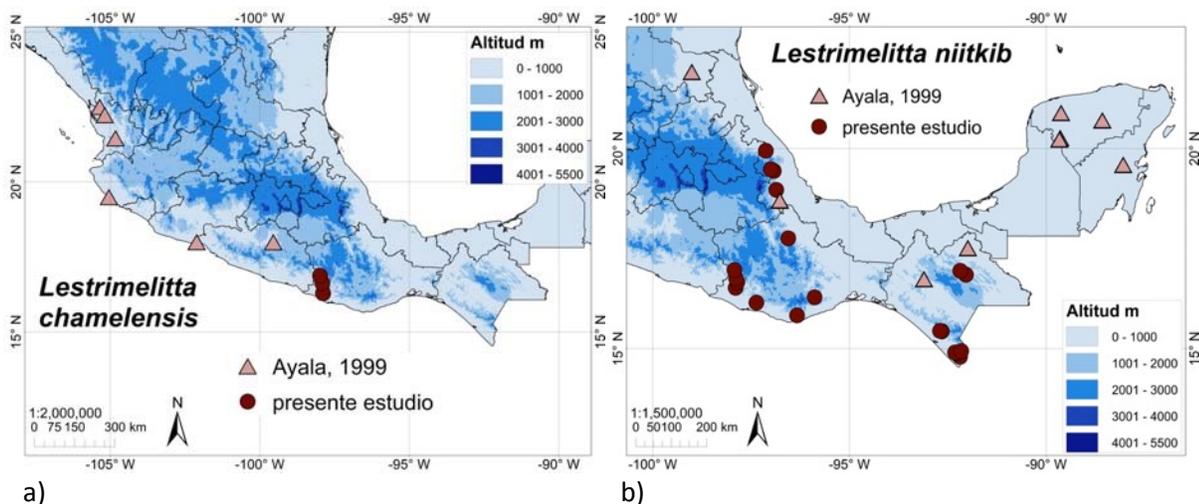
Como resultado más importante de este proyecto, para el estado de Oaxaca se encontraron 12 nuevos registros de especies de abejas sin aguijón: *Lestrimelitta chamelensis*, *L. nitkib*, *Melipona solani*, *Paratrigona opaca*, *Plebeia fulvopilosa*, *P. jatiformis*, *P. llorenteji*, *P. melanica*, *P. moureana*, *P. pulchra*, *Scaura argyrea* y *Tetragonisca angustula*. Los nuevos registros con sus respectivas localidades figuran en el Anexo A. La distribución conocida para estas especies se presenta en la Figura 2 a-l, en donde se muestran los registros de estudios anteriores y los que resultaron de este proyecto. De esta manera, se incrementa de 23 a 35 el número de especies conocidas y reportadas para Oaxaca respecto a lo reportado por Ayala (1999).

En años recientes, se reportaron nuevos registros para Chiapas: Balboa (2007) y Camargo y Pedro (2013) reportaron *Partamona orizabaensis*, y Balboa (2010) reportó *Cephalotrigona oaxacana* y *Melipona yucatanica*. Además se confirmó la presencia de *Paratrigona opaca* (Ayala et al., 2013). La especie *S. hellwegeri* fue reportada para Chiapas por Ayala (1999) con un solo ejemplar, con la anotación que la localidad podría ser errónea. Por esto y considerando que no se registró en este proyecto, consideramos que la distribución no incluye a Chiapas. En los muestreos reportados aquí, no se encontró ningún registro nuevo adicional. De los nuevos registros mencionados arriba, sólo se encontraron *Partamona orizabaensis* y *Paratrigona opaca*. El historial de nuevos registros incrementa el número de especies presentes en Chiapas de 30 a 33, respecto a lo reportado por Ayala (1999). De esta forma, en total se registraron 18 géneros y 39 especies de abejas de la tribu Meliponini para la región que comprende los estados de Chiapas y Oaxaca (Tab.

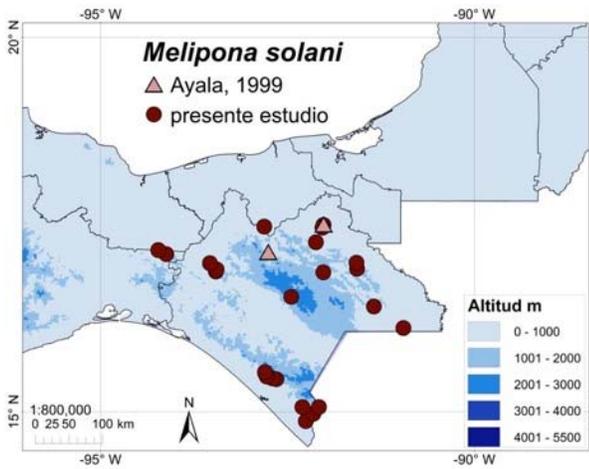
1). En el anexo B se puede encontrar una lista de estas 39 especies con la información de su distribución en los diferentes estados de México.

Se encontraron especies de abejas sin aguijón en comunidades vegetales diferentes a las previamente reportadas en la literatura (Ayala, 1999), como *Nannotrigona perilampoides* y *Partamona bilineata*, las cuales en Oaxaca se registraron en este estudio en áreas con bosque tropical caducifolio y matorral. La especie *Plebeia parkeri*, no fue encontrada en zonas con bosque tropical perennifolio y subperennifolio como lo reportó Ayala (1999), sino en el bosque tropical caducifolio. En este proyecto, no se encontró a *Geotrigona acapulconis* en Chiapas, ni *Cephalotrigona oaxacana* en Oaxaca, reportadas para los respectivos estados por Ayala (1999).

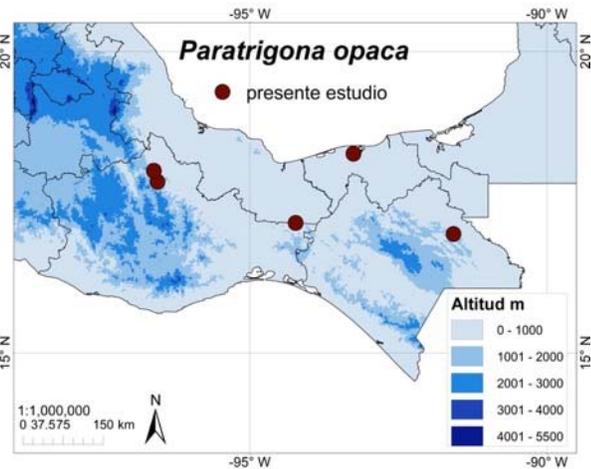
En la Tabla 1 se presentan los datos de vegetación y clima en los cuales se registraron las especies de abejas sin aguijón presentes en los estados incluidos en este estudio, además de su registro altitudinal.



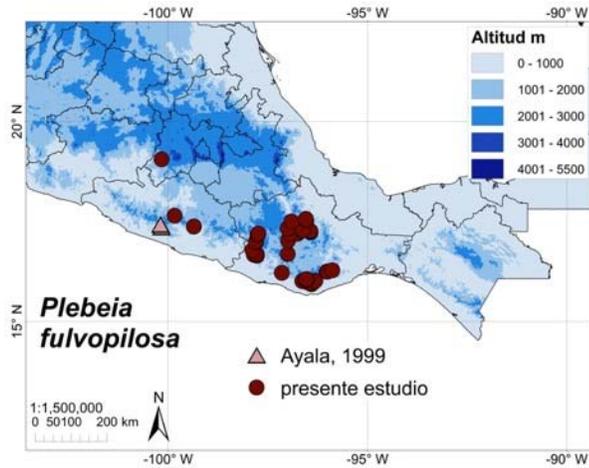
Anexo 1: Nuevos registros de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca



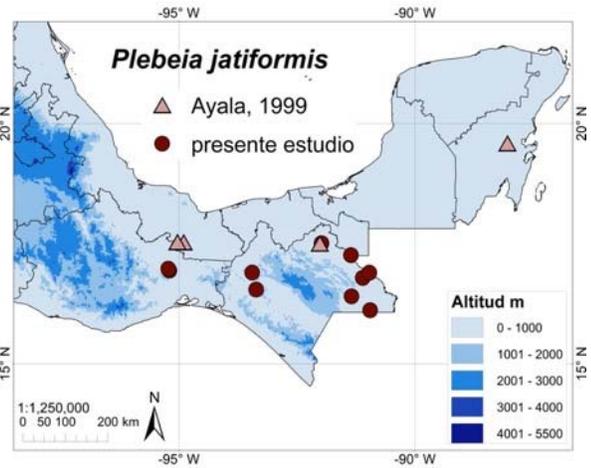
c)



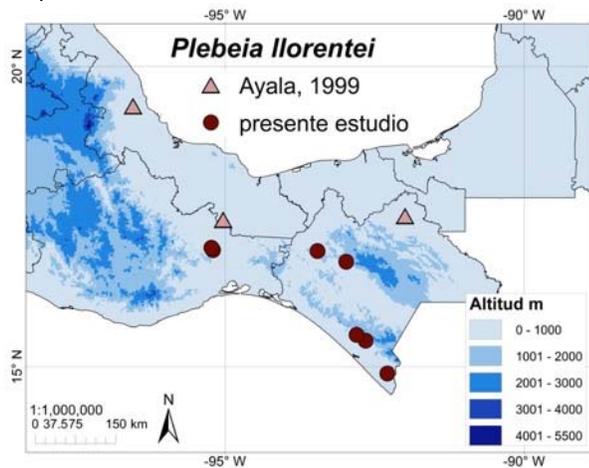
d)



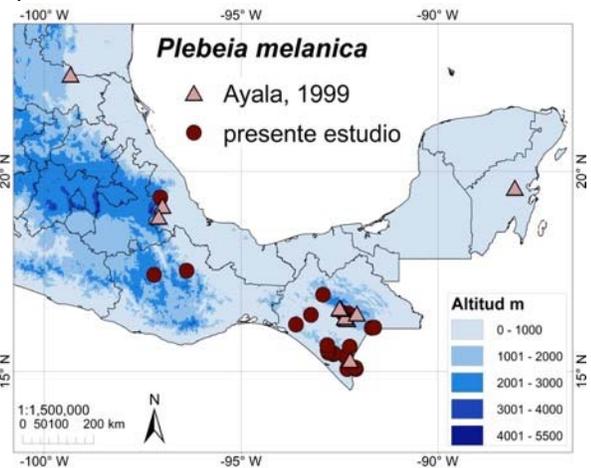
e)



f)



g)



h)

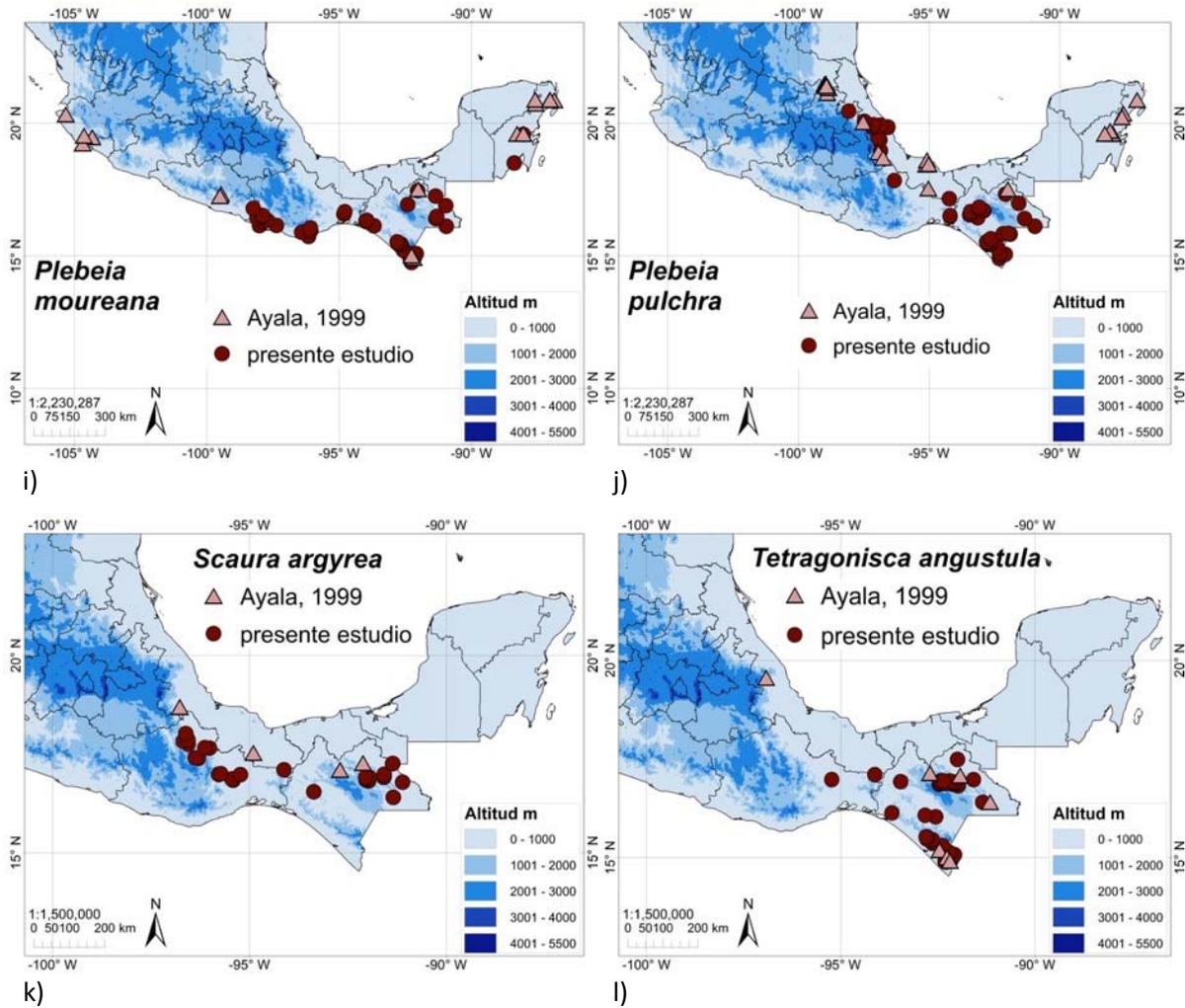


Figura 2. a-l: Mapas que muestran la distribución de las localidades de las especies de abejas sin aguijón que son nuevo registro para Oaxaca.

Discusión

El presente estudio aporta un número importante de nuevos registros de abejas sin aguijón para los estados de Oaxaca y Chiapas, respecto a lo reportado en la literatura (Ayala, 1999; Camargo y Pedro, 2007). En total se tienen 12 nuevos registros de especies para Oaxaca (Tab. 1), lo que muestra que históricamente este estado no ha sido bien estudiado en cuanto a su fauna de abejas.

Los nuevos registros corresponden principalmente a especies del género *Plebeia* (6 especies). Estas, al igual que *Scaura argyrea* y *Tetragonisca angustula*, son abejas pequeñas y raras en México, lo que puede explicar por qué no se habían colectado anteriormente. *Lestrimelitta chamelensis*, *L. niitkib*, *Melipona solani* y *Paratrigona opaca* fueron encontradas en este estudio gracias al apoyo de los pobladores del estado de Oaxaca, quienes nos condujeron a los nidos de estas abejas. Estas especies son difíciles de encontrar en

un muestreo enfocado a la búsqueda de abejas sobre las flores, pues las abejas del género *Lestrimelitta* al ser cleptobióticas, no visitan las flores para obtener su alimento (Ayala et al. 2013; Michener, 2007). Las abejas de los géneros *Paratrigona* y *Melipona* se registraron mayormente sobre flores de árboles elevados, que son por ende difíciles de muestrear. Por ello, la localización de nidos de estas especies hizo posible el registro de las especies del género *Lestrimelitta* en Oaxaca y además, ayudó a localizar especies de *Melipona* y *Paratrigona* en más localidades. Por ejemplo, *Melipona beecheii* se encontró en 60 localidades en Oaxaca; en 35 de ellas se encontró únicamente gracias a los nidos encontrados. Es decir que el muestreo en flores permitió encontrar a esta especie solamente en 25 localidades.

La especie *Paratrigona opaca* fue reportada para Palenque, Chiapas, en la revisión de Camargo y Moure (1994), sin embargo, en la revisión de Ayala (1999) no se reporta para México, considerando que podría ser sinónimo de *P. guatemalensis*. Ayala et al. (2013) confirman lo reportado por Camargo y Moure (1994), con la anotación de que no han visto los ejemplares y que lo hacen a recomendación de Silvia Pedro, con base en ejemplares presentes en la colección del Dr. Camargo en USP-Ribeirão Preto. En el presente estudio se registraron ejemplares de *P. opaca* en 3 localidades de Oaxaca, una de Chiapas y adicionalmente se tiene un registro de Tabasco, con lo cual se confirma que esta especie tiene un rango que va de México a Colombia y Ecuador (Camargo y Pedro, 2013).

Dos especies previamente reportadas para Oaxaca y Chiapas (Ayala, 1999), no fueron encontradas en los muestreos de este proyecto, lo cual puede deberse a dos razones; que no se colectó en los hábitats particulares en los que están presentes estas especies, o que en la actualidad estas son especies muy raras, como resultado del deterioro ambiental antropogénico. En el caso de *Cephalotrigona oaxacana*, esta no se buscó en las localidades en donde se reportó anteriormente, es decir San Juan Bautista Cuicatlán y por la carretera federal 190 en el tramo entre Oaxaca de Juárez y Salina Cruz, entre los municipios de San Pedro Totolapa y Magdalena Tequisistlán (Ayala, 1999); esta especie parece ser rara, pues sólo se conoce de cinco localidades y con pocos ejemplares. Respecto a *Geotrigona acapulconis*, en este proyecto no fue registrada en Chiapas, pero si en Oaxaca, con un número considerable de registros. Se conoce sólo un registro de *Geotrigona* para Chiapas, del municipio de Huixtla, a 40 km de la frontera con Guatemala (Ayala, 1999); sin embargo, luego de observar ejemplares de *G. acapulconis* de Michoacán, Estado de México, Morelos y Guerrero así como de Guatemala (Colección del Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, Universidad de San Carlos de Guatemala), se concluyó que este registro corresponde a *G. terricola* y no a *G. acapulconis*.

Distribución: Las especies de abejas sin aguijón presentes en los estados mexicanos de Chiapas y Oaxaca, se pueden separar en cinco grupos, de acuerdo a sus requerimientos biológicos, de esta forma tenemos: 1)

especies con amplia distribución en México, 2) distribución asociada principalmente a selvas húmedas, 3) distribución asociada principalmente a selvas secas, 4) distribución asociada a los bosques templados con preferencia de altitudes mayores y 5) distribución asociada tanto a selvas secas como húmedas (Tab. 1).

1) Especies con amplia distribución en México: *Frieseomelitta nigra*, *Melipona beecheii*, *Nannotrigona perilampoides*, *Partamona bilineata*, *P. orizabaensis*, *Plebeia frontalis*, *Trigona fulviventris* y *Trigonisca pipioli*. De estas, *P. bilineata* y *N. perilampoides* tienen la distribución geográfica más amplia en México, que incluye tanto las planicies costeras como las montañas en Oaxaca y Chiapas. La especie *P. bilineata* tiene mayor valencia ecológica y está presente en regiones húmedas, secas y de montaña, mientras que *N. perilampoides* está mayormente presente en áreas con selvas húmedas y secas. Igualmente *Partamona orizabaensis* tiene una distribución geográfica amplia, aunque se tengan mucho menos registros respecto a las dos especies anteriores. *Plebeia frontalis* y *Trigona fulviventris* son comunes en las selvas húmedas y secas y menos frecuentes en regiones montañosas por arriba de los 900 m. De *Frieseomelitta nigra* se tienen pocos registros en Chiapas, sin embargo, en Oaxaca está presente en la costa y el centro del estado y se les observa en variedad de tipos de vegetación y climas (Tab. 1). *M. beecheii* está presente a lo largo de ambas costas de México: en la costa del golfo de México, se presenta desde la península de Yucatán hasta Tamaulipas, y en la costa del Pacífico, se ha registrado entre Jalisco y Sinaloa, luego desaparece o es poco frecuente en Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, pero reaparece en Chiapas (Ayala, 1999, Yurrita et al. 2016). *Trigonisca pipioli* tiene también una distribución amplia, a lo largo de ambas costas (no tan al norte como *M. beecheii*) y está presente en el interior de Oaxaca, pero se tienen pocos registros de esta especie.

2) Especies con distribución asociada a selvas húmedas: incluye a especies que se presentan en una buena parte de Chiapas, el este de Oaxaca y la vertiente hacia el Golfo de México: *Melipona solani*, *Oxytrigona mediorufa*, *Paratrígona guatemalensis*, *Paratrígona opaca*, *Plebeia jatiformis*, *Plebeia llorentei*, *Plebeia pulchra*, *Scaura argyrea*, *Tetragona mayarum*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona corvina*, *Trigona fuscipennis*, *Trigona nigerrima*, *Trigona silvestriana* y *Trigonisca schulthessi*. Si bien el rango de la mayoría de estas especies se extiende más al norte de Chiapas y Oaxaca, las siguientes especies tienen un rango más restringido: en México *Oxytrigona mediorufa* y *Trigonisca schulthessi* sólo están presentes en la planicie costera del Pacífico en Chiapas, cerca de la frontera con Guatemala; *Trigona silvestriana* se presenta al norte de Chiapas; *Tetragona mayarum* está limitada a Chiapas y Tabasco en México; *Melipona solani* y *Plebeia jatiformis* son más comunes en Centroamérica, y en México están presentes en el sureste de Oaxaca y en las selvas húmedas de Chiapas. Las siguientes especies de este grupo, *Scaura argyrea*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona corvina* y *Trigona nigerrima*, se ha registrado que remontan las montañas y están presentes en los ecotonos con bosques templados, aledaños a selvas húmedas de Chiapas y Oaxaca.

3) Especies con distribución asociada a selvas secas: *Geotrigona acapulconis*, *Lestrimelitta chamelensis*, *Melipona yucatanica*, *Plebeia mexicana*, *P. moureana*, *Scaptotrigona hellwegeri* y *Trigonisca mixteca*. Nuevamente, *G. acapulconis* es común en Oaxaca en las áreas de selva seca. *L. chamelensis* se presenta asociada a la selva seca, pero puede estar en montañas. *M. yucatanica* está presente en las selvas secas del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, hacia la costa del Pacífico y al sur de Yucatán, como también en Campeche. *P. mexicana* es una especie endémica de la cuenca del río Balsas, con distribución en Morelos, Guerrero y Oaxaca. *P. moureana* se extiende a lo largo de la costa del Pacífico entre Sinaloa y Chiapas y hasta la península de Yucatán, en áreas con climas secos y húmedos y vegetación tropical; para Chiapas se tienen muchos registros, principalmente en áreas con vegetación tropical y clima húmedo. *S. hellwegeri* se presenta asociada a la selva seca a lo largo de la costa del Pacífico. Se encuentra además en las montañas en el centro del país, en donde está presente en el bosque mesófilo hasta los 1100 m de altitud en los estados de Jalisco, Michoacán y Guerrero, en la cuenca del río Balsas llegando hasta Oaxaca. *T. mixteca* es una pequeña abeja presente únicamente en Oaxaca en el Istmo de Tehuantepec, siendo endémica de México.

4) Especies con distribución en bosques templados con preferencia de altitudes mayores: *Plebeia fulvopilosa* y *Melipona fasciata*. La primera se presenta en altitudes que van de 900 a 2500 m, en bosques templados y mesófilos de Oaxaca, Guerrero y Michoacán (Reyes et al., 2017). El rango de *Melipona fasciata* es similar al del *P. fulvopilosa*, pero más amplio, estando presente en la ladera sur del eje volcánico transversal en Morelos y Michoacán, así como en la Sierra Madre del Sur entre Guerrero y Oaxaca, en altitudes entre los 560 y 2700 m, mayormente en bosques templados y mesófilos (Ayala, 1999; Yurrita et al, 2016). En Oaxaca *P. fulvopilosa* se presenta en la Sierra Norte y la Sierra Sur, así como en el centro del estado. En contraste, *M. fasciata* se presenta mayormente en las vertientes que dan hacia la costa del Pacífico y no en el centro de Oaxaca. Como excepción existe un registro de esta especie para el centro del estado, que requiere ser verificado (Ayala, 1999).

5) Especies con distribución asociada tanto a selvas secas como húmedas: Especies que tanto se presentan en áreas de selvas secas como húmedas: *Cephalotrigona oaxacana*, *C. zexmeniae*, *Lestrimelitta niitkib*, *Plebeia melanica*, *P. parkeri*, *Scaptotrigona mexicana* y *S. pectoralis*. De la especie *C. oaxacana* existen pocos registros (6), todos del centro y sur de Oaxaca, 4 de estos de bosques templados y 2 de selvas secas. Esta especie es endémica de México y del estado de Oaxaca. La especie *C. zexmeniae* en Oaxaca y Chiapas se encuentra en similares porcentajes en selvas húmedas (39%) y secas (41%); esta especie tiene un rango más amplio y está presente en la península de Yucatán, Chiapas y a lo largo de la costa del Golfo de México hasta Tamaulipas, así como en Centroamérica y hasta Colombia (Ayala, 1999, Camargo y Pedro, 2007). En el caso de *Lestrimelitta niitkib*, se tienen más registros, existen 31 registros para México de los cuales 17 para Oaxaca

y Chiapas y si bien es una especie difícil de encontrar por ser cleptobiótica y no visitar flores, su rango parece estar asociado a selvas húmedas y secas, pero también se encuentra en las montañas hasta los ecotonos con bosques templados y mesófilos. Su distribución en México va de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, con registros en Oaxaca, Chiapas y gran parte de Centroamérica. *Plebeia melanica* se presenta tanto en bosques templados como en selvas húmedas y secas, con menos registros en estos últimos. *S. mexicana* se encuentra en las áreas cálido-húmedas de México. En Chiapas es mayor su porcentaje de presencia en selvas húmedas, sin embargo en la vertiente de Golfo de México es más frecuente en los bosques templados y mesófilos. Su rango va de Chiapas hasta Tamaulipas, además hay registros de su presencia en el norte de Guerrero y sur del Estado de México. La especie *Scaptotrigona pectoralis* se encuentra en las zonas húmedas o sub-húmedas de México, a lo largo de la costa del Golfo de México hasta el norte de Veracruz; la mayoría de sus registros (39%) se encuentran en selvas húmedas, sin embargo también tiene un porcentaje alto (31%) en selvas secas.

El género *Scaptotrigona* está constituido por 3 especies en México (Hurtado-Burillo et al., 2016, 2017). *S. mexicana* y *S. pectoralis* presentan un rango que incluye la vertiente del Golfo de México, áreas con clima tropical de Chiapas así como la península de Yucatán para el caso de *S. pectoralis*. *S. hellwegeri* es endémica del centro de México, presente también en la vertiente del Pacífico. Como dato importante en Oaxaca, en una área al norte de Tehuantepec, en donde empieza la Sierra Norte, entre los 500 y 1500 m de altitud, se han registrado en este trabajo las 3 especies de *Scaptotrigona* presentes en México juntas en un mismo sitio.

Con este estudio se actualiza el conocimiento de la fauna y la distribución de las abejas sin aguijón de los estados de Oaxaca y Chiapas, lo cual consideramos importante, pues aporta información de utilidad a los interesados en la meliponicultura, el uso de estas abejas en la polinización o para programas de conservación. El cultivo de las abejas sin aguijón o meliponicultura, se ha vuelto cada vez más común en los últimos años, pero no es fácil encontrar colonias en muchas regiones y hay tendencias a importarlas de otras regiones de México. Esta práctica de mover 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 (Quezada-Euán et al., 2012) y la introducción de enfermedades. Consideramos que es necesario evitar mover las colonias de estas abejas lejos de su lugar de origen, y manejar colonias locales para la meliponicultura, motivo por el cual los estudios faunísticos regionales son de fundamental importancia.

Al margen del trabajo de campo, encontramos 4 casos de traslado de colonias de abejas sin aguijón a grandes distancias (130 a 350 km), cruzando límites estatales entre Oaxaca, Veracruz y Puebla, y saliendo del área de distribución de las especies. Sin embargo en las prácticas de la meliponicultura

tradicional, los traslados no fueron sobre distancias mayores a 5 km. El traslado de colonias a grandes distancias en Oaxaca parece ser poco frecuente, y justifica poner en alerta a los interesados en la meliponicultura sobre la importancia de no mover las colonias, o hacerlo solo localmente.

Las colectas de colonias manejadas en meliponarios probablemente no afectaron la confiabilidad de la localización de especies, dado que muy rara vez las colonias se mueven a más de 5 km, además que solamente 4% de los especímenes colectados del estado de Oaxaca provienen de tales colonias.

En conclusión, con este proyecto que incluyó muestreos intensivos, dirigido a conocer las especies de abejas sin aguijón, y la información publicada y de colecciones, se obtuvo un incremento considerable en el número de especies para los estados de Oaxaca y Chiapas, particularmente para Oaxaca, y una mayor comprensión sobre la distribución de las especies.

Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias al financiamiento de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el marco del Proyecto NE011 “Bases ecológicas y sociales para la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón en Oaxaca, México” y el apoyo de CONACyT con la beca para estudios de doctorado de Noemi Arnold, siendo esta publicación un resultado de este proyecto de tesis. Se agradece la ayuda de los comuneros de Oaxaca que facilitaron el encontrar nidos de estas abejas. Gracias también a Héctor Aguilar quien facilitó el uso de un vehículo y nos compartió sus conocimientos y contactos. De igual manera fue importante el apoyo del Dr. Gabriel Ramos. A todos, nuestro más sincero agradecimiento.

Referencias

- Arnold, N. I. y Aldasoro Maya, M. E. (2013). Abejas sin aguijón y su aprovechamiento en Oaxaca, México, resultados preliminares. En: Memorias del VII Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas, Heredia, Costa Rica. (pp. 179–184).
- Ayala, R., González, V. H. y Engel, M. S. (2013). Mexican Stingless Bees (Hymenoptera:Apidae): Diversity, Distribution, and Indigenous Knowledge. En P. Vit, S. R. M. Pedro y D. W. Roubik (Eds.), *Honey-Pot: A legacy of stingless bees* (pp.135-152). New York: Springer.
- Ayala, R. (1999). Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana*, 106, 1–123.
- Ayala, R., Griswold, T. L. y Bullock, S. H. (1998). Las Abejas Nativas de México. En T. P. Ramamoorthy, R. Bay, A. Lot, y J. Fa (Eds.), *Diversidad biológica de México, Orígenes y Distribución* (pp. 179–225). México: Instituto de Biología, UNAM.
- Ayala, R. (1997). Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) de la región de los Tuxtlas en el estado de Veracruz. En E. González-Soriano, R. Dirzo y R. Vogt (Eds.), *Historia Natural de la Estación de Biología Tropical de los Tuxtlas, Veracruz* (pp. 361–364). México: Instituto de Biología, UNAM.
- Ayala, R., Griswold, T. L. y Yanega, D. (1996). Apoidea (Hymenoptera). En J. L. Bousquets, A. N. García

- Aldrete y E. González Soriano (Eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento* (pp. 423–464). México: UNAM y CONABIO.
- Balboa-Aguilar, C. C. (2010). *Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura”, Chiapas, México*. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. México, Tapachula.
- Balboa-Aguilar, C. C. (2007). *Diversidad de abejas (Hymenoptera:Apoidea) de la reserva de la Biosfera el Triunfo; Chiapas: Perspectivas para su conservación y manejo*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Químicas Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas. México, Tapachula.
- Bennett, F. C. (1964). Stingless Beekeeping in Western Mexico. *Bulletin of the American Geographical Society of New York*, 54, 85–92.
- Camargo, J. M. F. y Moure, J. S. (1994). Meliponinae neotropicales- Os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). *Arquivos de Zoologia* 32, 33–109.
- Camargo, J. y Pedro, S. (2013). Meliponini Lepeletier, 1836. En J. S. Moure, D. Urban y G. A. R. Melo (Eds.), *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - version en línea*. Recuperado el 2 septiembre, 2016 de: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>.
- Camargo, J. y Pedro, S. (2007). Meliponini Lepeletier 1836. En J. S. Moure, G. A. R. Melo y D. Urban (Eds.), *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region* (p. 1058). Curitiba, Brasil: Sociedade Brasileira de Entomologia.
- Cane, J. H. y Tepedino, V. J. (2001). Causes and extent of declines among native North American invertebrate pollinators: detection, evidence, and consequences. *Conservation Ecology* 5(1): 1. Recuperado el 15 marzo, 2017 de <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art1/>
- Cockerell, T. D. A. (1899). *Catálogo de las abejas de México*. México: Biblioteca Agrícola de la Secretaría del Fomento de México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2013). *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México. Recuperado el 15 marzo, 2017 de http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/chiapas_vol1_baja.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado el 3 septiembre, 2016 de: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Cresson, E. T. (1879). Catalogue of North American Apidae. *Transactions of the American Entomological Society* 7, 215–232.
- Dixon, C. V. (1987). Beekeeping in southern Mexico. *Conference of Latin Americanist Geographers*, 13, 66–71.
- Ferrier, S. (2002). Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation planning: where to from here? *Systematic Biology*, 51, 331–363.
- Funk, V. y Richardson, K. (2002). Systematic data in biodiversity studies: use it or lose it. *Systematic Biology*, 51, 303–316.
- García-Mendoza, A. J., Ordóñez, M. J., y Briones-Salas, M. (2004). *Biodiversidad de Oaxaca*. México: Instituto de Biología UNAM/Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y WWF.
- GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy (2016). doi:10.15468/39omei *Melipona beecheii* Bennett, 1831. Copenhagen, Denmark. Recuperado el 3 septiembre, 2016 de: www.gbif.org/species/1340088
- González-Acereto, J. A. and Medellín Morales, S. (1991) *Manual Práctico para criar Abejas Nativas sin Aguijón*. Mérida, México: Yik'el kab A. C.
- Hurtado-Burillo, M., Jara, L., May-Itzá, W. de J., Quezada-Euán, J. J. G., Ruiz, C., y de la Rúa, P. (2016). A geometric morphometric and microsatellite analyses of *Scaptotrigona mexicana* and *S. pectoralis* (Apidae : Meliponini) sheds light on the biodiversity of Mesoamerican stingless bees, *Journal of Insect Conservation*, 20, 753–763.

- Hurtado-Burillo, M., May-Itzá, W. de J., Quezada-Eúan, J. J. G., de la Rúa, P., y Ruiz, C. (2017). Multilocus species delimitation in Mesoamerican *Scaptotrigona* stingless bees (Apidae : Meliponini) supports the existence of cryptic species. *Sytematic Entomology*, 42, 171–181.
- Kevan, P. G. (1999). Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74, 373–393.
- Labougle, J. M. and Zozaya, J. A. (1986) 'La apicultura en México', *Ciencia y Desarrollo*, 12, 17–36.
- Lutz, F. E. y Cockerell, T. D. A. (1920). Notes on the distribution and bibliography of North American bees of the families Apidae, Meliponidae, Bombidae, and Anthophoridae. *Natural History*, 42, 491–503.
- Margules, C. R., y Sarkar, S. (2009). *Planeación sistemática de la conservación*. México: UNAM, Conanp y Conabio.
- Michener, C. D. (2013). The Meliponini. En P. Vit, S. Pedro y D. Roubik (Eds.), *Pot-Honey: A legacy of stingless bees* (pp. 3–17). New York: Springer.
- Michener, C. D. (2007). *The Bees of the World* (2. ed.). Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.
- Miguez-Gutiérrez, A., Castillo, J., Márquez, J. y Goyenechea, I. (2013). Biogeografía de la Zona de Transición Mexicana con base en un análisis de árboles reconciliados. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, 215–224.
- Nogueira-Neto, P. (1997). *Vida a Creção de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. São Paulo: Editora Nogueirapis.
- Pedro, S. R. M. y Camargo, J. M. F. (2003). Meliponini neotropicales: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera , Apidae , Apinae). *Bionomia e Biogeografia*, 47, 311–372.
- Quezada-Euán, J. J. G., May-Itzá, W. de J., Rincón, M., La Rúa, P. y Robert, J. (2012). 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.
- Reyes-González, A., Ayala, R, Camou-Guerrero, A. (2017). Nuevo registro de abeja sin aguijón del género *Plebeia* (Apidae: Meliponini), en el alto Balsas del estado de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 464–466.
- Roig-Alsina, A. y Michener, C. D. (1993). Studies of the Phylogeny and Classification of Long-Tongued Bees (Hymenoptera: Apoidea). *University of Kansas Science Bulletin*, 55, 123–173.
- Schwarz, H. F. (1948). Stingless Bees (Meliponidae) of the Westwern Hemisphere. *Bulletin of the American Mueseum of Natural History*, 90, 1–546.
- Slaa, E. J., Sánchez Chaves, L. A., Malagodi-Braga, K. S. y Hofstede, F. E. (2006). Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie*, 37, 293–315.
- Vit, P., Medina, M. y Enríquez, M. E. (2004). Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. *Bee World*, 85, 2–5.
- Wille, A. (1961). Las abejas jicotes de Costa Rica. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 22, 1-30.
- Yáñez-Ordóñez, O., Trujano Ortega, M. y Llorente Bousquets, J. (2008). Patrones de Distribución de las especies de la Tribu Meliponini (Hymenoptera: Apoidea: Apidae) en México. *Interciencia*, 33, 41–45.
- Yurrita, C. L., Ortega-Huerta, M. A., Ayala, R. (2016). Distributional analysis of *Melipona* stingless bees (Apidae: Meliponini) in Central America and Mexico: setting baseline information for their conservation. *Apidologie*, 48, 247-258. □

Tabla 1: Número de localidades, rangos de altitud y porcentaje de registros de especies de abejas sin aguijón en las diferentes categorías de clima y vegetación.

Especie	Número de localidades			Altitud m		Distribución por clima % ^a							Distribución por vegetación % ^b						
	Oaxaca	Chiapas	México	mínima	máxima	cálido	semicálido	semiárido	árido	templado	semifrío	frío	selvas húmedas	selvas secas	matorrales	pastizal	bosques	bosque mesófilo	humedales
Grupo 1: especies con amplia distribución																			
<i>Frieseomelitta nigra</i>	56	9	181	8	1902	75	12	10	2	2	0	0	17	55	7	2	13	3	3
<i>Melipona beecheii</i> ¹	25	47	186	8	2230	69	25	3	1	2	0	0	43	21	5	1	19	8	2
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	51	76	325	5	2012	65	25	4	2	4	0	0	29	29	7	1	22	8	4
<i>Partamona bilineata</i>	63	123	474	8	2512	47	34	3	1	15	0	0	26	26	2	1	29	15	1
<i>Partamona orizabaensis</i> ²	9	28	86	15	2133	43	38	6	0	12	1	0	38	17	1	2	17	22	1
<i>Plebeia frontalis</i>	48	50	234	7	1990	59	30	7	1	3	0	0	35	31	3	1	18	11	2
<i>Trigona fulviventris</i>	54	93	321	7	2500	68	25	3	0	4	0	0	33	31	0	1	21	12	1
<i>Tigonisca pipioli</i>	14	15	52	0	0	67	21	10	0	2	0	0	38	44	0	0	13	4	0
Grupo 2: especies con distribución asociada a selvas húmedas																			
<i>Melipona solani</i> *	2	30	33	62	1310	55	42	0	0	3	0	0	73	3	0	0	6	18	0
<i>Oxytrigona mediorufa</i>		34	34	31	1310	41	59	0	0	0	0	0	71	0	0	0	3	26	0
<i>Paratrigona guatemalensis</i>		36	37	200	1900	27	68	0	0	5	0	0	70	0	0	0	0	30	0
<i>Paratrigona opaca</i> ³ *	3	1	6	83	1040	100	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	33	0
<i>Plebeia jatiformis</i> *	4	9	18	140	860	94	6	0	0	0	0	0	83	6	0	0	11	0	0
<i>Plebeia llorentei</i> *	3	7	13	127	1258	77	23	0	0	0	0	0	69	15	0	0	8	8	0
<i>Plebeia pulchra</i> *	3	24	64	20	1200	72	28	0	0	0	0	0	69	17	0	0	3	11	0
<i>Scaura argyrea</i> *	18	13	36	118	1277	58	42	0	0	0	0	0	39	3	0	0	28	31	0
<i>Tetragona mayarum</i>		4	5	290	850	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
<i>Tetragonisca angustula</i> *	2	77	83	102	1500	43	55	0	0	1	0	0	55	2	0	0	25	17	0
<i>Trigona corvina</i>	25	46	108	25	1700	73	27	0	0	0	0	0	50	12	0	0	26	9	3

Anexo 1: Nuevos registros de abejas sin aguijón (*Apidae: Meliponini*) para los estados de Chiapas y Oaxaca

<i>Trigona fuscipennis</i>	19	38	115	9	1300	82	17	0	0	2	0	0	65	13	0	0	12	8	2
<i>Trigona nigerrima</i>	20	52	96	40	2230	47	46	0	0	7	0	0	45	1	0	0	25	29	0
<i>Trigona silvestriana</i>		3	3	200	350	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
<i>Tigonisca schulthessi</i>		25	25	0	0	48	52	0	0	0	0	0	92	0	0	0	0	8	0
Grupo 3: especies con distribución asociada a selvas secas																			
<i>Geotrigona acapulconis</i> ⁴	52		118	15	1829	42	34	15	2	8	0	0	0	49	13	0	31	7	0
<i>Lestrimelitta chamelensis</i> *	4		19	287	1652	58	11	32	0	0	0	0	16	47	5	11	16	0	5
<i>Melipona yucatanica</i> ⁵	10	1	16	11	466	88	6	6	0	0	0	0	13	88	0	0	0	0	0
<i>Plebeia mexicana</i>	12		81	1120	1971	22	48	14	0	16	0	0	1	60	6	1	27	4	0
<i>Scaptotrigona hellwegeri</i> ⁶	14		129	90	1650	55	31	10	1	2	1	0	6	48	9	6	22	8	2
<i>Tigonisca mixteca</i>	13	9	22	0	0	64	23	0	9	5	0	0	14	50	0	0	36	0	0
Grupo 4: especies con distribución en las montañas en áreas con bosques templados																			
<i>Melipona fasciata</i>	22		49	563	2700	31	45	0	0	24	0	0	2	18	0	2	39	39	0
<i>Plebeia fulvopilosa</i> *	24		30	900	2388	10	43	0	0	47	0	0	0	7	0	0	67	27	0
Grupo 5: especies que no pertenecen a ninguno de los grupos mencionados																			
<i>Cephalotrigona oaxacana</i>	6	0	6	0	0	13	50	13	25	0	0	0		33	0	0	67	0	0
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	17	28	114	8	1600	82	18	0	0	0	0	0	39	41	0	0	11	8	2
<i>Lestrimelitta niitkib</i> *	8	9	31	80	1800	71	26	0	0	3	0	0	39	26	0	0	19	16	0
<i>Plebeia melanica</i> *	2	21	28	233	2512	11	54	4	0	32	0	0	14	11	0	0	36	39	0
<i>Plebeia moureana</i> *	13	23	54	5	915	85	15	0	0	0	0	0	50	26	0	0	9	13	2
<i>Plebeia parkeri</i>	8	8	40	8	1800	43	43	8	0	8	0	0	43	15	5	0	23	13	3
<i>Scaptotrigona mexicana</i>	25	39	117	43	1860	43	49	2	0	7	0	0	47	10	0	0	21	22	0
<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	20	60	145	8	1900	72	26	0	0	3	0	0	39	31	0	0	19	9	2
Total	670	1039	3536			59	30	4	1	6	0	0	34	27	3	1	21	12	1

* nuevo registro de Oaxaca

¹Sólo en Chiapas la especie se encuentra a más de 2000 m; en otros estados llega hasta los 1650 m.

²Registros para Chiapas en: Pedro y Camargo (2003), Balboa-Aguilar (2007). En Moure (Camargo y Pedro, 2013) se reporta también para Oaxaca.

³El único registro previo para México había sido reportado por Camargo *et al.* (1994).

⁴Se considera erróneo el registro reportado en Chiapas por Ayala (1999), se modifica la determinación a *Geotrigona terricola*.

⁵Nuevo registro para Chiapas previamente reportado por Balboa-Aguilar (2010)

⁶Se considera un error el registro para Chiapas en Ayala (1999).

- ^a El clima se considera aquí según las categorías reportadas por Conabio: cálido (temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C), semicálido (temperatura media anual mayor de 18°C y temperatura del mes más frío menor de 18°C), semiárido, árido, templado (temperatura media anual entre 12°C y 18°C y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C), semifrío (temperatura media anual entre 5°C y 12°C y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C), frío (temperatura media anual entre -2°C y 5°C y temperatura del mes más frío sobre 0°)
- ^b La vegetación se considera aquí según las categorías reportadas por Conabio: selvas húmedas (incluyendo selva mediana subperennifolia, selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva baja perennifolia, palmar natural, selva mediana perennifolia), selvas secas (incluyendo selva baja caducifolia, selva baja espinosa subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia, selva baja subcaducifolia), matorrales (incluyendo todo tipo de matorrales, vegetación halófila, mezquital, vegetación de desiertos arenosos, vegetación gipsófila) y bosques templados (incluyendo bosques de encino, pino, cedro, táscate y bosques mixtos).

Anexo A: Nuevos registros de especies de abejas sin aguijón para los estados de Chiapas y Oaxaca y las localidades en las que han sido colectadas. Se presenta lo siguiente: Estado; entre paréntesis número de ejemplares; municipio y/o localidad, altitud; coordenadas; año de colecta; colector; quien realizó la ID, año de determinación taxonómica, No. del primer ejemplar (de la serie).

***Lestrimelitta chamelensis*: Oaxaca:** (1) Santa María Zacatepec, 363 m, 16.8768°, -97.9843°, 2014, N.Arnold, R. Ayala, 2015, ECOAB.73798; (1) Santa María Huazolotitlán, 335 m, 16.6292°, -97.9061°, 2013, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73667; (4) Santa María Huazolotitlán, 288 m, 16.2920°, -97.8822°, 2013, N.Arnold, R. Ayala, 2015, ECOAB.73661.

***Lestrimelitta niitkib*: Oaxaca:** (2) Santa María Huatulco, 200 m, 15.833°, -96.3313°, 1985, ?, Jorge Mérida, 2011, ECOAB.16520; (4) Santa Catarina Juquila, 741 m, 16.1497°, -97.3641°, 2013, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73719; (1) Santa María Zacatepec, 1155 m, 16.7585°, -97.8825°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73944; (2) La Reforma, 887 m, 16.6607°, -97.8484°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73946; (3) Putla de Guerrero, 801 m, 16.9640°, -97.9226°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75380; (5) San Juan Colorado, 522 m, 16.5213°, -97.8941°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75625; (5) Santa María Ecatepec, 1804 m, 16.283°, -95.885 2016, Luz Reyes, N.Arnold, 2016, ECOAB.72874.

***Melipona solani*: Oaxaca:** (4) Santa María Chimalapas, 83 m, 17.1576°, -94.2295°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74661.

***Paratrigona opaca*: Chiapas:** (24) Ocosingo, 1042 m, 16.9738°, -91.5728°, 2015, U. Contreras, Jorge Mérida, 2015, ECOAB.76130; **Oaxaca:** (7) Santa María Chimalapas, 83 m, 17.1576°, -94.2295°, 2014, N.Arnold, J.Merida, 2014, ECOAB.73765; (71) Santa María Chimalapas, 83 m, 17.1576°, -94.2295°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74681; (1) San Felipe Usila, 105 m, 17.8408°, -96.5556°, 2016, Manuel López, N.Arnold, 2016, ECOAB.72247; (1) San Pedro Teutila, 319 m, 18.0219°, -96.6169°, 2016, M.López, N.Arnold, 2016, ECOAB.72253; **Tabasco:** (1) Comacalco, 15 m, 18.3062°, -93.2568°, 2015, M. Aldasoro, N.Arnold, 2015, ECOAB.73991.

***Plebeia fulvopilosa*: Oaxaca:** (8) San Mateo Rio Hondo, 2109 m, 16.0536°, -96.5240°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73751; (6) Nuevo Zoquiapam, 2166 m, 17.2842°, -96.6225°, 2012/2015, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.74001; (16) Heroica Ciudad de Tlaxiaco, 2102 m, 17.1995°, -97.7393°, 2012/2015, L. Pérez/N. Arnold, R. Ayala/ N. Arnold, 2015, ECOAB.75318; (3) Santiago Tlazoyaltepec, 2534 m, 17.0276°, -96.9953°,

2013, Fidel Montesinos, R.Ayala, 2015, ECOAB.73652; (2) Candelaria Loxicha, 1316 m, 15.9721°, -96.47944°, 2013, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.29297; (1) La Reforma, 913 m, 16.6701°, -97.8502°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73962; (3) Pluma Hidalgo, 1388 m, 15.9373°, -96.4099°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73886; (2) San Agustín Loxicha, 1443 m, 16.0145°, -96.6375°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73742; (2) San Juan Lachao, 1971 m, 16.2227°, -97.1487°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.74113; (7) San Mateo Piñas, 1055 m, 16.0162°, -96.3139°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.74338; (2) San Pablo Macuiltianguis, 2011 m, 17.5226°, -96.5395°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.72142; (16) Santa Cruz Itundujia, 1812 m, 16.6640°, -97.7908°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75500; (23) Santa María Ecatepec, 2012 m, 16.2479°, -96.0171°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72727; (15) Santa María Quiegolani, 2074 m, 16.2477°, -96.0211°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72658; (18) Santa María Yavesía, 2016 m, 17.2469°, -96.4350°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.72052; (17) Santa María Yucuhiti, 1745 m, 16.9929°, -97.7951°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75342; (3) Santa María Zacatepec, 1274 m, 16.7866°, -97.8877°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73937; (5) Santiago Comaltepec, 1997 m, 17.5646°, -96.5487°, 2014/2015, N.Arnold, R. Ayala/N. Arnold, 2015, ECOAB.73922; (6) Santiago Nacatepec, 2068 m, 17.5033°, -96.9095°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.74019; (9) Santiago Tenango, 2055 m, 17.3286°, -97.0045°, 2013, Fidel Montesino, R.Ayala, 2015, ECOAB.29293.

***Plebeia jatiformis*: Oaxaca:** (12) San Juan Guichicovi, 547 m, 16.9494°, -95.2103°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74612.

***Plebeia llorrentei*: Oaxaca:** (3) San Juan Guichicovi, 516 m, 16.9422°, -95.2022°, 2015, Jhonny García, N.Arnold, 2015, ECOAB.74582.

***Plebeia melanica*: Oaxaca:** (1) Ixtlán de Juárez, 1994 m, 17.5183°, -96.3839°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72444.

***Plebeia moureana*: Oaxaca:** (1) Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, 24 m, 16.5746°, -94.8165°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.73235; (1) Jamiltepec, 720 m, 16.3394°, -97.7088°, 2012, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73235; (6) Pluma Hidalgo, 763 m, 15.8916°, -96.4098°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73890; (16) San Juan Colorado, 270 m, 16.4805°, -97.8896°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75875; (1) San Miguel Chimalapa, 103 m, 16.6681°, -97.7842°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.73261; (4) San Miguel del Puerto, 334 m, 15.9465°, -96.0736°, 2014, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.74203; (2) San Miguel Tlacamama, 235 m, 16.4147°, -98.0969°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75609; (2) Santa Catarina Juquila, 741 m, 16.1497°, -97.3641°, 2013, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.29239; (9) Santa María Huazolotitlán, 316 m, 16.3039°, -97.9107°, 2013, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73656; (2) Santiago Pinotepa Nacional, 5 m, 17.8430°, -98.0053°, 2012, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.52497.

***Plebeia pulchra*: Oaxaca:** (1) San Juan Bautista Valle Nacional, 852 m, 16.5746°, -96.3317°, 2012, N.Arnold, R.Ayala, 2015, ECOAB.73644; (1) Santa María Chimalapas, 83 m, 17.1576°, -94.2295°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74674; (10) San Miguel Chimalapas, 1066 m, 16.4898°, -94.1983°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72942.

***Scaura argyrea*: Oaxaca:** (1) Guevea de Humboldt, 451 m, 16.8413°, -95.4166°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74402; (3) San Felipe Usila, 683 m, 17.7558°, -96.5554°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.72186; (1) San Juan Bautista Tlacoatzintepec, 351 m, 17.8622°, -96.5591°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72227; (5) San Juan Guichicovi, 493 m, 16.9798°, -95.2285°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74635; (4) San Miguel Quetzaltepec, 694 m, 17.0037°, -95.7273°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.73343; (1) San Pedro Sochiapam, 1229 m, 17.8170°, -96.6774°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.74784; (5) San Pedro Teutila, 319 m, 18.0219°, -96.6169°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72287; (8) Santiago Jocotepec Pedro Yaneri, 1106 m, 17.4046°, -96.3748°, 2016, N.Arnold, N.Arnold, 2016, ECOAB.72542; (1) Santiago Jocotepec, 118 m, 17.6520°, -96.0133°, 2016, Roberto Carillo, N.Arnold,

2016, ECOAB.72382; (1) Santo Domingo Tehuantepec, 412 m, 16.8716°, -95.4438°, 2015, J.Garcia, N.Arnold, 2015, ECOAB.74466; (5) Tanetze de Zaragoza, 1249 m, 17.3956°, -96.2981°, 2015, N.Arnold, N.Arnold, 2015, ECOAB.75956.

***Tetragonisca angustula*: Oaxaca:** (1) San Juan Guichicovi, 493 m, 16.9798°, -95.2285°, 2015, Johnny Garcia, N.Arnold, 2015, ECOAB.74641.

Anexo B: Las 39 especies de Meliponini de Chiapas y Oaxaca con información de distribución geográfica en México.

Especie	Distribución geográfica
1 <i>Cephalotrigona oaxacana</i> Ayala, 1999	Oaxaca
2 <i>Cephalotrigona zexmeniae</i> (Cockerell, 1912)	Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
3 <i>Frieseomelitta nigra</i> (Cresson, 1878)	Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
4 <i>Geotrigona acapulconis</i> (Strand, 1919)	Cuenca del Balsas, en Michoacán, Estado de México, Morelos, Guerrero, y a lo largo de la costa del Pacífico entre Guerrero y Oaxaca
5 <i>Lestrimelitta chamelensis</i> Ayala, 1999*	Desde Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero hasta el oeste de Oaxaca
6 <i>Lestrimelitta niitkib</i> Ayala, 1999*	Desde la península de Yucatán con registros en Yucatán y Quintana Roo, pasando por Chiapas, Veracruz hasta San Luis Potosí
7 <i>Melipona beecheii</i> Bennett, 1831	en la costa del Pacífico en Sinaloa, Nayarit, Zacatecas, Jalisco, Oaxaca y Chiapas y en la costa del Golfo en Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán
8 <i>Melipona fasciata</i> Latreille, 1811	Michoacán, Estado de México, Morelos, Guerrero, Oaxaca
9 <i>Melipona solani</i> Cockerell, 1912*	Chiapas, Tabasco y este de Oaxaca
10 <i>Melipona yucatanica</i> Camargo, Mou.y Rou, 1988	Oaxaca, Chiapas*, Campeche, Yucatán
11 <i>Nannotrigona perilampoides</i> (Cresson, 1878)	Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Zacatecas, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán
12 <i>Oxytrigona mediorufa</i> (Cockerell, 1913)	Chiapas
13 <i>Paratrigona guatemalensis</i> (Schwarz, 1938)	Veracruz, Chiapas
14 <i>Paratrigona opaca</i> (Cockerell, 1917)*	Chiapas, Oaxaca, Tabasco

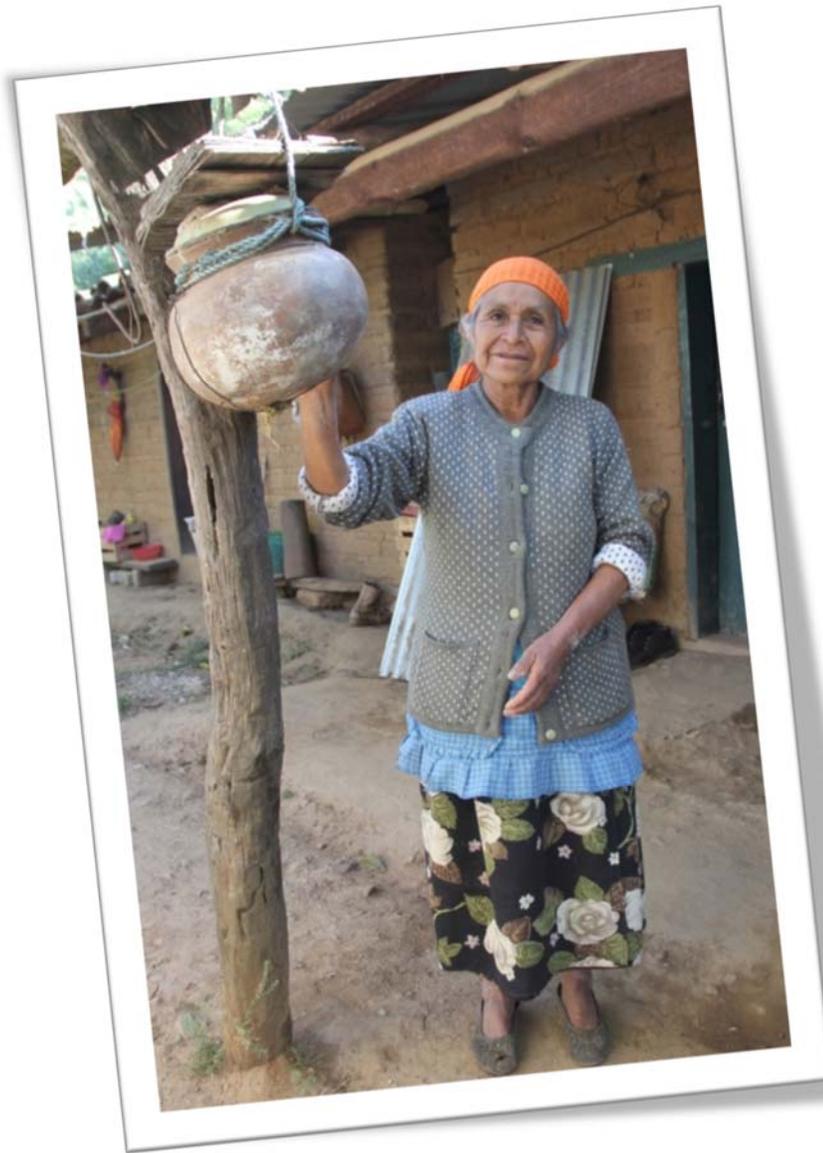
15	<i>Partamona bilineata</i> (Say, 1837)	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Estado de México, Ciudad de México, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
16	<i>Partamona orizabaensis</i> (Srand, 1919)	Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Estado de México, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
17	<i>Plebeia frontalis</i> (Friese, 1911)	Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
18	<i>Plebeia fulvopilosa</i> Ayala, 1999*	Guerrero, Oaxaca
19	<i>Plebeia jatiformis</i> (Cockerell, 1912)*	Desde Quintana-Roo, Chiapas y este de Oaxaca hasta el sur de Veracruz
20	<i>Plebeia llorentei</i> Ayala, 1999*	Chiapas, Oaxaca y Veracruz
21	<i>Plebeia melanica</i> Ayala, 1999*	Quintana-Roo, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, San Luis Potosí
	Especie	Distribución geográfica
22	<i>Plebeia mexica</i> Ayala, 1999	Guerrero, Estado de México, Morelos, Puebla, Oaxaca
23	<i>Plebeia moureana</i> Ayala, 1999*	Desde Quintana-Roo y Chiapas siguen la vertiente de la costa del pacifico hasta Jalisco
24	<i>Plebeia parkeri</i> Ayala, 1999	San Luis Potosí, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Quintana Roo
25	<i>Plebeia pulchra</i> Ayala, 1999*	Desde la península de Yucatán y Chiapas, sigue la vertiente del Golfo de México con registros en Quintana-Roo, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí
26	<i>Scaptotrigona hellwegeri</i> (Friese, 1900)	En la cuenca del Balsas y a lo largo de la costa del Pacifico entre Oaxaca y Sinaloa, con registros en los siguientes Estados: Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Durango, Morelos y México
27	<i>Scaptotrigona mexicana</i> (Guérin-Méneville, 1844)	Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Estado de México, Morelos, Guerrero
28	<i>Scaptotrigona pectoralis</i> (Dalla Torre, 1896)	Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
29	<i>Scaura argyrea</i> (Cockerell, 1912)*	En el vertiente del Golfo con registros en los Estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz
30	<i>Tetragona mayarum</i> (Cockerell, 1912)	Chiapas, Tabasco
31	<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)*	En el vertiente del Golfo con registros en los Estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz
32	<i>Trigona corvina</i> Cockerell, 1913	Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo
33	<i>Trigona fulviventris</i> Guérin-Méneville, 1844	Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
34	<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán
35	<i>Trigona nigerrima</i> Cresson, 1878	Veracruz, Oaxaca, Chiapas

Anexo 1: Nuevos registros de abejas sin aguijón (*Apidae: Meliponini*) para los estados de Chiapas y Oaxaca

- | | | |
|----|--|--|
| 36 | <i>Trigona silvestriana</i> (Vachal, 1908) | Chiapas |
| 37 | <i>Trigonisca mixteca</i> Ayala, 1999 | Oaxaca, Chiapas |
| 38 | <i>Trigonisca pipioli</i> Ayala, 1999 | Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Quintana Roo, Yucatán |
| 39 | <i>Trigonisca schulthessi</i> (Friese, 1990) | Oaxaca, Chiapas |
-
- * nuevo registro para Oaxaca

Anexo 2: Estudio etnobiológico de abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca

Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca



Una Meliponicultora oaxaqueña (Foto: Héctor Aguilar)

Índice

INTRODUCCIÓN	48
¿QUÉ SON LOS SABERES LOCALES?	48
EL DECLIVE DE LAS ABEJAS Y LOS SABERES LOCALES	49
La importancia y disminución de las abejas	49
La disminución de los saberes locales	50
LA IMPORTANCIA DE LOS SABERES LOCALES EN LA CONSERVACIÓN	53
EL APROVECHAMIENTO DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN Y SU DESARROLLO	58
Evidencias de la relación humano-abejas	58
Productos de la colmena y sus usos	60
El desarrollo del aprovechamiento de las abejas sin aguijón - desde la caza de miel hasta el cultivo de colmenas	60
El origen de la meliponicultura	65
El manejo actual de las abejas sin aguijón en México	68
Antecedentes de la meliponicultura en Oaxaca	78
METODOLOGÍA	79
RESULTADOS: LA MELIPONICULTURA ACTUAL EN OAXACA	81
Saberes locales y nombres comunes	82
Uso de miel, cera y polen	84
Aspectos culturales	87
Manejo	89
Causas de declive de las poblaciones de abejas sin aguijón desde el saber local	103
CONCLUSIONES	103
REFERENCIAS	106

Introducción

El objetivo de este trabajo fue efectuar un primer acercamiento de investigación al aprovechamiento de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en Oaxaca, documentando saberes locales y la relación de los pobladores con sus abejas. En concreto indagamos si los pobladores conocen a las abejas sin aguijón de la región, si existe un uso de los productos de las colmenas, si son cultivadas, de qué naturaleza es la relación entre pobladores y abejas, y la importancia de las abejas sin aguijón para los pobladores. Por lo tanto, recopilamos nombres comunes, conocimientos, prácticas, historias y creencias locales.

Oaxaca tiene una extensión geográfica considerable (93 952 km²) con una pluralidad grandiosa de diferentes ecosistemas y culturas (García Mendoza *et al.*, 2004), por lo cual para poder obtener un imagen general de la relación pobladores-abejas sin aguijón abarcando el máximo de regiones de este estado, se tuvo que restringir la profundidad del estudio por localidad.

La meta de la documentación es, en primera instancia, hacer visibles los saberes, reconocerlos y respetarlos, tanto a ellos como a sus poseedores. Por otra parte, se pretende recopilar información básica que permita el intercambio de saberes y conocimientos, y con esto abrir puertas de comunicación entre meliponicultores, comunidades, investigadores e instituciones para que juntos puedan llegar a una conservación de los saberes y de las abejas sin aguijón, a través del manejo sustentable de ellas.

¿Qué son los saberes locales?

Antes de entrar al discurso sobre la importancia de los saberes locales y cómo éstos pueden ayudar en la conservación del medio ambiente, queremos presentar qué se entiende en este trabajo por “saber local”.

Aplicamos aquí la definición de Toledo (2008) en la cual el “saber” no implica nada más conocimientos, sino también prácticas y creencias. El saber *local*, también llamado conocimiento ecológico tradicional por Berkes (1999), consiste en una gran gama de conocimientos sobre la apropiación de la naturaleza *local* (Toledo, 2005). En este escrito, el

término saberes locales se refiere a los saberes tradicionales de gente indígena y no indígena. El término *tradicional* enfatiza la continuidad y las prácticas a través de generaciones y no como a veces es entendido, como algo estático o viejo que ya no sirve. Los saberes locales, son un producto acumulativo y dinámico. Lo primero porque son resultado de muchas generaciones de experiencia con un ecosistema y el uso de los recursos naturales en él. Lo segundo, porque el saber local incluye también el aprendizaje de experiencias e incorpora información y tecnología contemporánea con lo cual se adapta a cambios, en otras palabras, es un conjunto de respuestas adaptadas que se han desarrollado a través del tiempo (Berkes, 1999; Menzies y Butler, 2006; Aldasoro, 2012).

El declive de las abejas y los saberes locales

Antes de explicar la importancia de los saberes locales en la conservación, debemos entender por qué necesitamos cuidar a las abejas sin aguijón, qué les está pasando y por qué se requiere la documentación de los saberes locales.

La importancia y disminución de las abejas

Las abejas, en general, juegan una gran papel en el equilibrio del medio ambiente y en nuestra seguridad alimentaria por ser polinizadores (Kerr, 1999; A. M. Klein *et al.*, 2007; Gallai *et al.*, 2009; Ollerton, Winfree and Tarrant, 2011). En el caso de las abejas sin aguijón, ellas son consideradas como los polinizadores de mayor importancia en los trópicos (Brosi, 2009; Giannini *et al.*, 2015; Heard, 1999; Michener, 2013; Slaa *et al.*, 2006).

Sin embargo, las poblaciones de polinizadores están enfrentando una disminución fuerte (Biesmeijer, 1997; Giannini *et al.*, 2015; Graystock *et al.*, 2015; IPBS, 2016; Kennedy *et al.*, 2013; Oldroyd, 2007; Potts *et al.*, 2010; Potts *et al.*, 2016). En el caso de las abejas sin aguijón, varios trabajos reportan su disminución en el neotrópico (Brosi, 2009; Brosi *et al.*, 2008; Brown *et al.*, 2001; Brown *et al.*, 2014; Cairns *et al.*, 2005; Jaffé *et al.*, 2016; Villanueva Gutiérrez *et al.*, 2013).

Para Oaxaca no se cuenta con ningún estudio ecológico sobre la situación de las poblaciones de abejas sin aguijón. Sin embargo, en este estudio etnobiológico, realizado desde una

perspectiva “émica” (Headland, Pike and Harris, 1990), pudimos observar una porción del ambiente a través de los ojos de la gente que trabaja diariamente en el campo. Usualmente es gente que observa y como resultado conoce el medio en el cual está viviendo. En las entrevistas detectamos claramente que existe la percepción de que también en Oaxaca la población de abejas sin aguijón está disminuyendo. El 90% de las comunidades visitadas considera que hay menos abejas que hace 10 años.

Igualmente en otros estados de México, como Tabasco, Michoacán y la península de Yucatán se ha documentado la percepción del declive de las abejas sin aguijón por parte de la gente (Cano Contreras *et al.*, 2013; Vásquez Dávila *et al.*, 1991; Cairns, 2005; Reyes González *et al.*, 2016). Lo mismo sucede en otros países como Costa Rica (Crane, 1999) y Brasil (Posey, 1982).

La disminución de los saberes locales

Otro problema al cual se está enfrentando el mundo es la disminución de la diversidad lingüística y cultural, y con eso la pérdida de saberes locales (Maffi, 2005). En muchos lugares las prácticas tradicionales fueron sustituidas por lo moderno, es decir, con la llegada de la agricultura industrial y un modelo de desarrollo económico que logró imponerse hasta en comunidades remotas. Se han ridiculizado los saberes tradicionales como algo atrasado y primitivo, con la falsa interpretación de que lo ajeno es mejor y superior (Toledo, 2005).

La pérdida de saberes muchas veces es observable entre lo que sabe la gente grande y los jóvenes (Ross, 2002; Contreras Cortés, 2016). Pueden ser varias las razones de la pérdida, Menzies (2006) designa la ruptura en la transmisión de los saberes entre las generaciones como causa principal.

En el caso de las abejas sin aguijón, la práctica de la meliponicultura, es decir, el cultivo de las abejas sin aguijón, se ha visto reducida. De esta situación se tienen reportes para varias regiones de México (tabla 1), como también para otros países como Costa Rica, Brasil (Crane, 1999) y Perú (Perichon, 2013). En Tabasco, por ejemplo, habitantes de la comunidad Comalcalco mencionaron: “Antes era rara la casa que no tenía una colmena, hoy es rara la casa que tiene colmenas (de abejas sin aguijón)” (Aldasoro *et al.*, 2015). De igual manera, habitantes de diferentes comunidades de Oaxaca nos reportaron en este estudio que anteriormente se cultivaban más nidos de abejas sin aguijón.

Tabla 1. Regiones de México en donde se ha reportado una disminución en la meliponicultura.

Región	Referencia
México en general	Ayala <i>et al.</i> , 1993; Quezada Euán <i>et al.</i> , 2001;
Oeste de México	Bennett, 1964
Sur de México	Dixon, 1987
Península de Yucatán	Quezada Euán <i>et al.</i> , 2005
Quintana Roo	Villanueva Gutiérrez <i>et al.</i> , 2013
Los Petenes, Campeche	Pat Fernández <i>et al.</i> , 2016
Tabasco	Aldasoro Maya <i>et al.</i> , 2015, 2016; Murillo, 1984
Los Tuxtlas, Veracruz	Ayala, 1997
Oaxaca	Presente estudio

Varios cambios culturales, económicos y ecológicas pueden haber afectado a la meliponicultura (Quezada Euán *et al.*, 2001). Los primeros cambios sucedieron después de la conquista de los españoles. Poco a poco fueron introducidas nuevas especies de plantas y animales domésticos, lo que llevó a un desplazamiento de plantas y animales nativos y sus conocimientos sobre ellos (Toledo y Barrera Bassols, 2008). Un ejemplo de este desplazamiento que afectó directamente la meliponicultura es la introducción de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y la apicultura con la abeja melífera (*Apis mellifera*). Hoy, 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 maguay y de abejas nativas, entonces los únicos endulzantes, poco a poco fueron perdiendo terreno en la preferencia y consumo de la población local (Crane, 1999). 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 diversos climas mientras que los meliponinos son principalmente tropicales y muy regionales, 2) las abejas europeas producen una mayor cantidad de miel y 3) su miel se destina a la comercialización internacional, mientras que la miel virgen se vende localmente (Perichon, 2013; Quezada Euán, 2001; Terán y Rasmussen, 1994).

Cambios en la agricultura, especialmente de una agricultura tradicional a una intensiva, globalizada e industrial, han tenido efectos negativos para la meliponicultura en las últimas décadas. La introducción de la ganadería y la agricultura intensiva trajo consigo una

degradación y reducción de los bosques y selvas, lo cual condujo a una reducción de sitios para anidar (más que nada para las especies que dependen de árboles grandes para su anidación) y para pecorear (González Acereto, 1999).

Muchos meliponicultores en el estado mexicano de Quintana Roo reportan que la pérdida de sus colonias de abejas sin aguijón está relacionada con la falta de alimento para ellas (Villanueva Gutiérrez *et al.*, 2013). Los mismos autores explican que esta falta de alimentos es causada por una competencia entre los miembros de la misma especie, lo que convierte meliponarios grandes en improductivos y no recomendables. Otro factor que reduce la productividad y la viabilidad de colonias es el uso indiscriminado de pesticidas (Potts *et al.*, 2016).

El desarrollo moderno, en general, alejó a las civilizaciones de su conexión con la naturaleza, y con eso de su valoración. En la actualidad, la gente vive más enfocada en la explotación de la naturaleza y en aspiraciones monetarias, las nuevas generaciones de campesinos tienen una visión más empresarial de las actividades que practican (Berkes, 1999; Menzies, 2006; Toledo, 2005). Se sospecha, entonces, que la reducción en productividad es otra causa de la disminución del interés en la meliponicultura (González Acereto y Quezada Euán, 2010).

A manera de reducir el impacto de la imposición de modelos de desarrollo, se propone entablar un diálogo de saberes (Argueta Villamar, 2012; Martínez Torres *et al.*, 2014). Es a partir de éste que la introducción de ideas y desarrollos ajenos puede traer mejoras para las comunidades locales. Ésta, sin embargo, solamente será exitosa y sustentable si se logra integrar y fusionar, no superponer, con los saberes tradicionales locales. La razón de esto radica en el hecho de que lo ajeno viene de otras tierras que tienen condiciones naturales y socioculturales y ambientales diferentes. Por ello, se ha propuesto la necesidad de hablar de un diálogo de saberes.

Para poder integrar las ideas y desarrollos ajenos en localidades rurales, si eso es deseado por la propia gente, es importante contar con los saberes locales como matriz sobre la cual se pueda trabajar para lograr una fusión exitosa.

La documentación de los saberes tradicionales y contemporáneos locales ayuda a hacerlos más visibles, darles voz, darles su peso justo y merecido, revitalizarlos como es el deseo de la gente local y con ello también reconocer a sus poseedores (Aldasoro Maya, 2012; Berkes, 1999; Gómez *et al.*, 2000; Menzies, 2006). Esto los vuelve más resistente a nuevos intentos de

imposiciones para que si se desea integrar tecnologías ajenas, el desarrollo pueda ser endógeno, es decir, suceder desde adentro, ser un cambio real local, a través de la participación voluntaria de la gente local y con las adaptaciones necesarias y deseadas a lo local.

Es importante no solamente documentar los saberes, sino hacerlo con un por qué ético, honorable y de acuerdo con los deseos de los poseedores de estos saberes. Es crucial en su documentación reconocer a sus poseedores como sujetos plenos y no como objetos de estudio (Aldasoro Maya, 2012).

La importancia de los saberes locales en la conservación

Los saberes locales son, en primera instancia, importantes cultural y socialmente porque pertenecen a la gente local. Son valorados por sus poseedores y son una herencia de muchas generaciones pasadas, lo cual los vuelve una entidad que merece y demanda ser respetada.

Asimismo, en términos ecológicos los saberes locales tienen una gran importancia, ya que son resultado de miles de años de experiencias en un cierto ecosistema, por lo que acumulan conocimientos valiosos y técnicas diferentes para el aprovechamiento exitoso y sustentable de cada ecosistema habitado históricamente. Hay que mencionar aquí que cada ecosistema tiene sus condiciones naturales específicas que requieren manejos concretos para poder aprovechar los recursos de cada uno. Entonces, cada saber local es importante para aprovechar los frutos de las diferentes naturalezas locales. Mantener los diferentes saberes locales, no obstante, no nada más nos garantiza el manejo exitoso de los recursos locales, sino también nos da una fuente de soluciones diferentes. Éstas pueden ser a problemas locales, sin embargo, dependiendo de la situación pueden ser aplicadas también con éxito en otras regiones. Por ende, mantener la diversidad de los saberes locales nos da un reservorio de conocimientos ecológicos que nos ayudan a generar resiliencia. Un punto importante en nuestra época de cambios rápidos (Berkes *et al.*, 1998; Gavin *et al.*, 2015a; Maffi, 2005; Menzies, 2006; Rozzi, 2013; Turner *et al.*, 2003).

Otro valor ecológico de los saberes locales es su entendimiento general de interconexión. Es decir, los saberes locales entienden al ecosistema, del cual surgieron, de manera integral, en comparación con las ciencias físicas que intentan entender la naturaleza en partes. Este entendimiento sistémico es importante para el mantenimiento del ecosistema en su totalidad (Berkes, 1999; Menzies, 2006; Toledo, 2005; Gavin *et al.*, 2015).

Como se mencionó, el objetivo de esta tesis es crear bases para la conservación de las abejas sin aguijón en Oaxaca. ¿Cómo pueden los saberes locales ser parte de este objetivo? ¿Cómo pueden ayudar los saberes locales en la conservación? Eso lo abordamos en la siguiente sección.

A continuación, discutiremos cuatro puntos como propuestas de la forma en que los saberes locales pueden fungir de manera benéfica para la conservación: 1) Entendimiento del medio ambiente local, 2) Comunicación eficiente entre diferentes actores, 3) Enseñanza exitosa y 4) Complemento a las ciencias naturales.

1) Entendimiento del medio ambiente local

En los saberes locales no sólo podemos encontrar una gran gama de conocimientos sobre los ecosistemas, sino cómo estos saberes resultan de una convivencia de largo plazo; además nos enseñan el uso de los recursos naturales sin que se agoten, es decir, de forma sustentable, muchas veces implican un manejo que nos garantiza el recurso para años futuros (en corto o lejano tiempo) (Menzies y Butler, 2006).

En general, hay un manejo más sustentable de la tierra por parte de los pueblos originarios que viene de su relación más cercana con la naturaleza (Berkes, 1999; Menzies, 2006; Toledo, 2005). Muchos pueblos tradicionales, campesinos e indígenas están en constante contacto con la naturaleza, es más, se conciben como parte de ella, lo cual resulta en una mayor apreciación y respeto, sin un sentimiento de dominación.

La cercanía y el largo tiempo de convivencia también les permitió desarrollar una visión integral del ecosistema en el cual viven. Entienden las diferentes relaciones entre las especies en términos de competencias por hábitat y alimento, las de depredación, etcétera, y cómo las diferentes especies de animales y plantas están interrelacionados. Por otra parte, saben que es importante mantener el equilibrio en el ecosistema para seguir sosteniéndose de él, lo cual lleva a un manejo de recursos más considerado y de mayor diversidad (Menzies y Butler, 2006; Toledo, 2005). De esta manera, estas prácticas

no llegan a agotar los recursos y a causar una pérdida de hábitat, como lo hace la agricultura industrial, la cual se enfoca principalmente en sacar mayor aprovechamiento de monocultivos y en la cual falta una relación profunda entre el medio ambiente y la gente. Entonces, podemos decir que el manejo sustentable de las comunidades con agricultura tradicional resulta de un conocimiento integral de su ecosistema y se basa en un uso múltiple de los recursos (Menzies y Butler, 2006). En este caso podemos tomar como ejemplo los sistemas tradicionales y saber cómo restaurar una cosmología basada en la moralidad hacia la naturaleza (Berkes, 1999b), en lugar de vernos como dominantes sobre ella.

2) *Comunicación eficiente entre diferentes actores*

Como se mencionó anteriormente, la documentación de los saberes locales ayuda para reconocerlos, hacerlos visibles y posicionar a sus poseedores como sujetos claves en la conservación del medio ambiente (Aldasoro Maya, 2012; Berkes, 1999; Gómez *et al.*, 2000; Menzies, 2006).

En diferentes áreas de las ciencias, por ejemplo, en la ecología con Aldo Leopold en los años 1930 y 1940 (Meffe *et al.*, 2002), en la etnobiología con Berkes (1999) y en la agroecología con un fuerte representante como Altieri (1999), se visualiza la importancia del trabajo de conservación con la gente local. Como dice también Jane Goodall, la investigadora del comportamiento de los chimpancés y activista en la conservación con 30 años de experiencia: “con el paso de los años se ha vuelto cada vez más claro, que solo si trabajamos con las comunidades locales, solo si se convierten en nuestros socios en la conservación podemos esperar que la conservación funcione” (Jane Goodall, Masterclass 2017).

En muchos casos la información científica es esencial para un entendimiento de un proceso natural que es afectado por el ser humano, pero por sí misma no es suficiente. Para llegar a un exitoso y sustentable manejo de recursos que lleve consigo la conservación del ecosistema y las especies que viven en él y de los saberes asociados a ellas, se necesita un diálogo entre los grupos interesados en el ecosistema (Meffe *et al.*, 2002) para poder llegar a metas comunes con las cuales cada grupo pueda estar satisfecho, sean los habitantes, trabajadores del ecosistema o las personas que quieren protegerlo.

El diálogo sobre las diferencias en las formas en que las sociedades ven los otros seres vivos y cosechan recursos a lo largo del tiempo establece una base para la discusión sobre

el medio ambiente, la tecnología apropiada, la justicia y las sociedades sostenibles y permite definir fines comunes (Argueta Villamar, 2012; Martínez Torres, 2014; Snively, 2006). Sin el soporte activo de la sociedad, la implementación de decisiones sobre el ecosistema, aunque sean decisiones favorables para el sano mantenimiento del medio ambiente, es imposible (Meffe *et al.*, 2002).

Ahora, para que un diálogo tenga lugar y éxito son necesarios varios aspectos. En primer lugar, es imprescindible el respeto y tolerancia hacia la cosmovisión de cada grupo involucrado. Para que éstos se den, es necesario entender cómo se ha desarrollado la cosmovisión de cada uno y saber cuáles son los orígenes, motivos y consecuencias de los diferentes intereses.

En segundo lugar, igual de importante es un ambiente en que cada grupo se sienta en confianza y con seguridad. Sólo cuando la gente se siente empoderada se abre para el diálogo (Snively, 2006). El estudio de los saberes locales ayuda a informar a personas ajenas sobre la cosmología de un grupo y de igual manera es una herramienta para que la gente local valore tanto sus propios conocimientos como que conozca y reconozca a fondo sus recursos naturales, sus beneficios, su importancia y también los riesgos que enfrentan. El reconocimiento y apreciación de los saberes locales lleva a la gente, dentro y afuera de una cultura local, a una nueva aceptabilidad de validez de los saberes (Berkes, 1999b), algo que resulta en el propio empoderamiento y facilita la toma de decisiones y la expresión de sus preocupaciones, necesidades, deseos e intereses respecto a sus territorios (Berkes, 1999b).

3) Enseñanza exitosa

Ha habido diversos cambios ambientales y culturales, las abejas, por ejemplo, están sometidas a muchos más estresores que hace 50 años, tales como el cambio de uso de suelo, el uso incrementado de los agroquímicos y el cambio climático, entre otros, lo que ha provocado que estén menos presentes (Potts *et al.*, 2016). Asimismo, hubo una pérdida de la meliponicultura, la crianza de las abejas sin aguijón, (un tema que se va a tratar más adelante), lo cual ocasionó la erosión de muchos conocimientos sobre el cultivo de éstas. Por estos cambios es importante retomar y fomentar el manejo sustentable de las abejas sin aguijón. Ahora, una enseñanza en comunidades rurales va a tener mas éxito si está inmersa en la matriz cultural, reconociendo los saberes locales, eso permite que resulte significativa para las personas, se sientan identificadas, familiarizadas y acreditadas. En

consecuencia, se aumenta la probabilidad del interés y de la apropiación de los conocimientos y prácticas (Bentley, 1992; Meffe, 2002; Aldasoro 2012); más aún cuando son construidos y compartidos en conjunto, ya que de esta manera serán abordadas las necesidades particulares de la comunidad que estará participando en la enseñanza (Menzies y Butler, 2006). La gente protege lo que aprende a valorar y normalmente no cuida lo que no sabe cómo valorar (Meffe *et al.*, 2002).

Retomar saberes locales e integrar información nueva posibilita la innovación y un desarrollo propio localmente.

4) *Complemento de saberes y conocimiento*

Como ya hemos visto, los conocimientos tradicionales son un resultado de experiencias acumuladas durante generaciones (Berkes, 1999; Ellen, 1998; Menzies Butler, 2006; Toledo, 2005). De ser así se puede esperar que ese conocimiento complemente el conocimiento científico (Berkes, 1999; Costa Neto, 2002) y que éste pueda complementar al conocimiento tradicional local. La complementación de uno a otro da como resultado una visión más completa que sirve de base para la investigación y evaluación de impacto ambiental, manejo de recursos y desarrollo sustentable. Los conocimientos tradicionales de un ecosistema pueden, por ejemplo, complementar y guiar la ciencia biológica y el manejo de recursos en la facilitación de preguntas o respuestas a preguntas existentes. Posey (1982; 1983b), por ejemplo, reporta el descubrimiento de nueve especies de meliponinos, a través de la comparación del sistema taxonómico occidental con el del grupo Kayapó.

En sí, el conocimiento tradicional ecológico de pueblos originarios es científico en el sentido en que es empírico, experimental y sistemático, impulsado por la curiosidad, no solamente por pura practicidad y que quiere crear orden en el desorden (Berkes, 1999; Lévi Strauss, 1966). Al contrario de la ciencia occidental, los saberes tradicionales se desarrollan y se aplican en un sentido muy local, aunque algunos pueden extenderse más allá de lo local (Berkes, 1999b). Mientras que la ciencia occidental busca soluciones, reglas y principios universales, generales, los saberes tradicionales normalmente tienen un contexto moral y ético fuerte; no hay una separación entre cultura y naturaleza, contrario a lo que ocurre en la ciencia occidental que intenta entender la naturaleza separada de la cultura y del ser humano, en un ambiente libre de valores (Berkes, 1999b).

Sin embargo, eso no significa que los saberes locales tradicionales sean siempre correctos, hay algunas prácticas que no se han adaptado a situaciones contemporáneas y pueden provocar desequilibrio en el medio ambiente, existen también ejemplos de gente tribal que ha explotado en exceso los recursos locales (Berkes, 1999b). Además, como estos saberes son construidos dinámicamente, es decir, se degradan, se cambian, se transforman y son vinculados a procesos sociales y económicos, hay que entender primero en qué contexto fueron producidos y mantenidos para poder aprender y aprovechar las lecciones de los saberes locales en el mundo contemporáneo (Aldasoro, 2012; Menzies, 2006).

El aprovechamiento de las abejas sin aguijón y su desarrollo

Evidencias de la relación humano-abejas

Desde hace miles de años, probablemente desde el principio de la humanidad, pueblos de diferentes países cosecharon la miel de las abejas. Esta temprana relación abeja-humano se puede encontrar ilustrada en diferentes pinturas rupestres (Crane, 1999). Las primeras representaciones de abejas, datan del periodo paleolítico superior (oscila entre los 35 mil y los 10 mil años a. C., época que abarca la etapa final del Paleolítico) en España e India y después en África del sur, y representan abejas de la especie *Apis mellifera*. De las abejas sin aguijón tenemos pinturas rupestres solamente en Australia (Crane, 1999).

Evidencias prehispánicas de la relación entre la abeja sin aguijón y el humano, en el continente americano, se ilustran en códices y esculturas antiguas elaborados por las culturas antepasadas (Wallace, 1978; Sidrys, 1983; Crane, 1999), así como en prácticas como el pago de tributos (Calkins, 1974; Crane, 1999; Dixon, 1987; Quezada Euán *et al.*, 2001; Cortopassi *et al.*, 2006) y el moldeo a la cera pérdida (Jones, 2013), en los cuales se usaban y registraban los productos de las abejas sin aguijón, principalmente la miel y la cera.

Los siguientes testimonios datan del periodo colonial (de 1500 hasta los años 1800) provenientes de los primeros viajeros europeos en el nuevo mundo. Dos ejemplos que destacan son Diego de Landa y Bernardino de Sahagún, dos misioneros de la iglesia católica.

El objetivo de estos misioneros fue la documentación de las costumbres locales, principalmente de los mayas y aztecas, en la cual también se pueden encontrar varias citas sobre las abejas sin aguijón (Crane, 1999).

Los primeros documentos que hablan exclusivamente sobre las abejas sin aguijón y su aprovechamiento son del siglo XX. Entre ellos podemos encontrar los trabajos de Nordenskiöld (1929), Schwarz (1948), Bennet (1965), Kent (1984) y Dixon (1987). Estos son una mezcla entre la reunión de las nociones anteriores sobre las abejas sin aguijón dispersos en los reportes del periodo colonial, con observaciones propias de los autores.

A partir de los años cuarenta surgieron los primeros trabajos antropológicos y etnológicos sobre las abejas sin aguijón y su aprovechamiento. Uno de los primeros trabajos etnológicos es el de Foster, del año 1942, titulado: "Apicultura indígena entre los popolucas de Veracruz", siendo una mezcla de estudio de literatura y trabajo de campo

Un trabajo etnobiológico particular sobre este tema en la segunda mitad del siglo XX es el de Posey, un especialista en los saberes indígenas de las tierras bajas de los trópicos sobre los insectos (Posey, 1978a, 1978b, 1980). Su trabajo, que resultó de datos principalmente recopilados en campo, narra sobre la relación de los indígenas kayapó en el Amazonas de Brasil con las abejas sin aguijón. En este documento se documenta los conocimientos locales sobre las abejas sin aguijón, su cosmología acerca de ellas, el sistema de clasificación que manejan, los diferentes usos que dan a los productos de la colmena, las ceremonias con los productos de las abejas al igual como la manipulación de nidos silvestres y semi domesticados.

Otro trabajo etnográfico de larga convivencia con la etnia estudiada es el de Cebolla Badie (2009), un trabajo relativamente reciente. La autora pasó ocho meses en la provincia de Misiones en el noreste de Argentina, entre los mbya-guaraní, y logró gracias a su observación participativa documentar los conocimientos valiosos de este grupo étnico sobre las abejas sin aguijón, avispas y abejorros. En su escrito aborda la clasificación local de estos himenópteros, las historias míticas acerca de ellos, los usos que los mbya dan a los productos de estos insectos y su importancia en los rituales.

También para México existen varios trabajos etnográficos y etnobiológicos.

Varios de ellos son del estado de Tabasco, como el trabajo de Murillo en 1984, de Vásquez Dávila y Solís Trejo en 1991, de Cano Contreras *et al.* en 2013, así como trabajos recientes de Aldasoro *et al.*, de 2015 y 2016 y de Chan Mutul, 2017.

Otro estado estudiado en este tema es Veracruz, con el estudio de Foster (1942), ya mencionado arriba, el de Patlán Martínez *et al.* (2011, 2013) quienes documentaron los saberes apícolas de la gente de Totonacapan y el estudio etnobiológico de Rae Simms (2016) de la región de Atzalan.

La etnia mejor estudiada en relación con las abejas sin aguijón es la maya. Existen muchos trabajos para la península de Yucatán (Calkins, 1974; Chan Mutul, 2015; González-Acereto y De Araujo Freitas, 2011; González-Acereto y Quezada-Euán, 2010; Morales y Bojorquez, 1992; Ocampo Rosales, 2009, 2011, 2015; Quezada-Euán, 2005; Sotelo Santos, 2011, 2012) y uno para los mayas lacandones de Chiapas.

Otros trabajos recientes de carácter interdisciplinario son los realizados en Michoacán (Reyes González *et al.*, 2014; Reyes González, 2016) y en la Sierra Norte de Puebla (Arroyo Rodríguez, 1999; Padilla Vargas *et al.*, 2013, 2014, 2016).

Productos de la colmena y sus usos

Gracias a la literatura mencionada arriba, sabemos que el ser humano desde temprana edad entendió el valor alimenticio, medicinal y provechoso de los productos de las abejas sin aguijón (Crane, 1999). Se consumía la miel, el polen e incluso las larvas para tratar enfermedades y como fuente de proteínas (Crane, 1999; Ocampo Rosales, 2009; Ramos Elorduy *et al.*, 2009). Asimismo, la cera (cerumen) de estas abejas cumplía diferentes funciones como: agente de impregnación para cestas, adhesivo para fijar la cabeza del hacha al eje, conservante para madera, para decoración de objetos de arte, cubierta protectora para pinturas rupestres y como boquilla en el tradicional instrumento de viento australiano, el didgeridoo (Rayment, 1935; Yunkaporta, 2009; Halcroft, Spooner-Hart and Dollin, 2013). En América Latina se usaba y se usa todavía la cera de las abejas sin aguijón en la construcción de la marimba y en el moldeo a la cera pérdida para crear esculturas de metal (Jones, 2013).

El desarrollo del aprovechamiento de las abejas sin aguijón - desde la caza de miel hasta el cultivo de colmenas

Es muy probable que fuera el amplio y valorado uso de los productos de las abejas sin aguijón, lo que agilizó el desarrollo de su aprovechamiento, hasta convertirlo en un cultivo cada vez más sofisticado. La secuencia del desarrollo posiblemente fue la siguiente: iniciando con 1) la

caza de miel, al cual le siguió 2) el *tending*, con cuya observación y aprendizaje se desarrolló 3) la semi domesticación y, finalmente, 4) la domesticación (Crane, 1999; Foster, 1942; González Acereto y De Araujo Freitas, 2005; Nordenskiöld, 1929).

1) La *caza de miel* se refiere a la extracción de miel y cera de nidos silvestres, que casi siempre conlleva la destrucción de la colonia (Cortopassi Laurino *et al.*, 2006; Kerr, 1997; Perichon, 2013; Quezada Eúan *et al.*, 2011; Silveira, 1989). El término fue propuesto por la investigadora Eva Crane en 1999 (*honey hunting* en inglés). Sinónimos para *caza de miel* son: cosecha del monte y saqueo de miel. Probablemente se ha practicado desde hace miles de años, en toda la distribución de las abejas sin aguijón, es decir, en las áreas tropicales y subtropicales de América, África, Asia y Australia (Crane, 1999; Michener, 2007). Las personas que se dedican a la búsqueda de las colonias silvestres en el bosque, para cosechar su miel, son llamados *mieleros* (Foster, 1942). Aparte, en muchas ocasiones, se “caza la miel” de manera oportunista, es decir se cosecha la miel de nidos que se han encontrado de manera casual.

2) El *tending* de un nido (*cuidar* en español) significa cuidar y proteger el nido en su sitio natural. En la cosecha de la miel se deja la cría y algo de miel dentro del nido, se cierra la apertura hecha anteriormente para la cosecha, para que la colmena tenga oportunidad de restablecerse y sobrevivir. De esta manera, es posible una nueva cosecha de la misma colmena en años consecutivos (Crane, 1999). Este acontecimiento se ha encontrado entre los kayapó de Brasil, el pueblo caingúá en el noreste de Argentina, los mataco de la región Gran Chaco (ubicada entre el norte de Argentina y partes de Paraguay y Bolivia) y entre los aborígenes de Australia (Nordenskiöld, 1929; Crane, 1999); en México, en Yucatán, para nidos que se encuentran entre las rocas (González Acereto *et al.*, 2005) y en Oaxaca como se puede leer en los resultados de este estudio.

3) Según Foster (1942), la semi domesticación implica el cuidado de colmenas de abejas sin aguijón ya dislocadas de su lugar originario y sin la propagación de ellas. Es decir, que en este proceso, la gente ya no cosecha y cuida los nidos silvestres en el bosque, sino traslada el nido más cerca a la casa, cortando el pedazo del árbol que contiene la colonia, lo que facilita el cuidado y manejo de las colmenas (Nordenskiöld, 1929; Foster, 1942). Antes del siglo XIX esta forma de manejo estaba ampliamente distribuida mayormente en Latinoamérica y con menor frecuencia en Asia, Indonesia, Vietnam, Sri Lanka, India y Nepal

(Crane, 1999). No se han encontrado vestigios de una domesticación temprana de las abejas sin aguijón ni en África, ni en Australia (Crane, 1999). En África y Asia los meliponinos jugaron un rol menos importante en comparación con la abeja melífera (*Apis mellifera*), de donde es nativa, dado que la producción de miel era más escasa. En América Latina, sin embargo, las abejas sin aguijón eran la única fuente de miel, por lo cual en dicho continente se desarrolló un valor cultural mayor por ellas (Crane, 1999).

4) Una etapa subsecuente fue el desarrollo de técnicas y nidos artificiales (Morales and Bojorquez, 1992), para albergar y manejar con mayor facilidad a las abejas sin aguijón. Las primeras colmenas artificiales que se elaboraron ya desde tiempos prehispánicos 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 Jalisco (Nordenskiöld, 1929). Otras colmenas artificiales tradicionales se elaboraron, algunas se elaboran todavía hoy en día, con contenedores naturales vacíos como calabazas (Brasil) (imagen 1) o bambú (Asia tropical). Otras con palos envueltos en esteras (México, Oaxaca) (ver antecedentes Oaxaca) o con diferentes contenedores de barro, como cilindros horizontales con ornamentos (México, Nayarit) (imagen 2), ollas de barro sencillas (varios estados de México) (imagen 3) o mancuernas, siendo dos ollas de barro unidas por la boca (México, Sierra Norte de Puebla) (imagen 4) (Nordenskiöld, 1929; Crane, 1999).



Imagen 2. Colmena en una calabaza colgada de una viga en una casa en Brasil, 1973 (Crane, 1999, pág. 299).

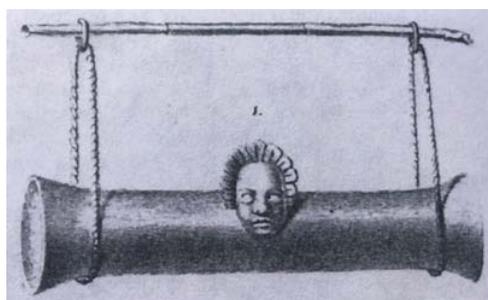


Imagen 1. Colmena de barro con una piquera ornamentada, la cual se cuelga afuera de las casas en Tepic, México (Jean Pierre Huber, 1839, en Crane, 1999, pág. 296).



Imagen 4. Colonias de abejas sin aguijón en ollas de barro sencillas en un meliponario en Papantla (Foto: Thomas Gruber).



Imagen 3. Colonias de abejas sin aguijón en mancuernas (Foto: Noemi Arnold).

En la mayoría de los casos las colmenas se colocaban a los lados de las casas o debajo del techo de la casa. Sin embargo, también se construyeron casas de abejas exclusivamente para la protección de las colmenas (imagen 5). Donde mayormente se elaboraron y siguen realizándose es en la península de Yucatán. En menor escala, hay registros de casas para las abejas sin aguijón entre los mixtecos de Oaxaca (ver apartado antecedentes en Oaxaca) (Nordenskiöld, 1929) y los huastecos del norte de Veracruz (Kent, 1984)



Imagen 6. Casas de abejas (Foto blanco y negro: Felipe Martínez López, Foto de color: Jorge González Acereto)

El uso de nidos artificiales probablemente estimuló al desarrollo de la domesticación de estas abejas. El criterio de domesticación comúnmente aceptado es la “habilidad de reproducir en cautiverio”, por lo cual el aprovechamiento de un ser vivo se denomina domesticación en cuanto se lleva a cabo una propagación (Foster, 1942). La propagación de colmenas de abejas usualmente se realiza a través de una división de ellas. Los primeros

documentos sobre el cultivo de abejas sin aguijón del siglo XX narran que esta forma de cultivo era muy escasa (Nordenskiöld, 1929; Foster, 1942). Para el México prehispánico solamente se tiene documentado la división de las colmenas entre los mayas (Kent, 1984) y existe un registro de esta práctica en Tepic, Nayarit (Crane, 1999). Asimismo, hay pocos reportes de la división para otros países: los únicos registros que hemos podido encontrar son de Brasil (en Sabarás, Minas Gerais) y de Colombia (Crane, 1999).

Hoy, la semi domesticación y la domesticación de las abejas sin aguijón se agrupan bajo el término *Meliponicultura*, propuesto por Nogueira Neto en 1953, del cual se pueden encontrar en los americanos, vestigios en casi todo el continente, desde México y Centroamérica hasta Brasil y Paraguay en Sudamérica (Crane, 1999; Dixon, 1987; Foster, 1942; González Acereto *et al.*, 1991; Kent, 1984; Kvarnäck *et al.*, 1985; May Itzá *et al.*, 2008; Nordenskiöld, 1929; Perichon, 2013; Schwarz, 1948; Steward, 1963).

El origen de la meliponicultura

Los descubrimientos arqueológicos más antiguos de la meliponicultura sugieren el inicio y el mayor arraigo y desarrollo de este cultivo en la región de la península de Yucatán hace más de mil años (Crane, 1999; González Acereto y Medellín Morales, 1991; Kent, 1984; Labougle *et al.*, 1986; Sidrys, 1983; Wallace, 1978). La península de Yucatán fue el centro cultural del pueblo maya, cuya influencia, incluyendo el cultivo de las abejas sin aguijón, se extendía a todo Mesoamérica, una región cultural que comprende la mitad meridional de México, los territorios de Guatemala, El Salvador, Belice, así como el occidente de Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

En esta región, la relación entre la gente y las abejas sin aguijón llegó a tener un valor importante en aspectos sociales, culturales, económicos y religiosos (Kent, 1984; Crane, 1992). Desde tiempos antiguos, la miel y la cera les sirvieron como medicina (Ocampo Rosales, 2009), como objetos de comercio y como tributo (Calkins, 1974; Crane, 1999; Dixon, 1987; Quezada Euán, 2001). Integradas a la cosmovisión de algunos pueblos, figurando un elemento importante en su concepción de la realidad (Ocampo, 2015; Sotelo, 2011), las abejas sin aguijón y sus productos, también fueron utilizados en ceremonias y rituales. Eran concebidas como seres sagrados a los cuales el meliponicultor (el cuidador de las abejas sin aguijón)

ofrecía su servicio, ya que representaban un vínculo a través del cual conectaban a su pueblo con la divinidad (Ocampo, 2015; Sotelo, 2011).

Mucho de lo que sabemos actualmente acerca de la vida de los antiguos mayas, es gracias a la conservación de algunos códices que habían escrito. Los códices mayas son libros escritos en escritura jeroglífica en hojas de papel, obtenidas de la corteza interior de higueras silvestres (Jones, 2013). En estos manuscritos se puede encontrar 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. También el tema de las abejas sin aguijón fue documentado por los antiguos mayas en el código llamado Madrid o Tro-cortesiano, entre los años 900 a 1600 DC (Cappas e Sousa, 1995). 10 de 112 páginas de este código están dedicadas a las abejas sin aguijón, específicamente a la especie llamada Colel cab (*Melipona becheeii*) (Cappas e Sousa, 1995; Cappas e Sousa, 1996; Sotelo Santos, 2012) (imagen 7). Gracias al desciframiento/decodificación de López Maldonado (2009) de estas páginas, podemos apreciar los extraordinarios conocimientos detallados y avanzados que tenían los antiguos mayas sobre las abejas sin aguijón y su manejo. La sección incluye información sobre la construcción y el mantenimiento de las colmenas en los *jobones*, así como la construcción de casas de abejas, las *nail kab*. Narra sobre la cosecha y el intercambio de material genético silvestre para evitar la endogamia. Además explica los procesos biológicos del pecoreo, el procesamiento y la provisión de la comida recolectada, la construcción de celdas, la ovoposición, la eclosión, el desarrollo de las etapas de la vida de las abejas y la organización social de ellas. Documenta también los enemigos naturales y la distribución geográfica de los meliponarios (López-Maldonado, 2009) .



Imagen 7. 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).

Desafortunadamente no en todos los pueblos en donde desarrollaron la crianza de las abejas sin aguijón existe un legado escrito que nos puede ilustrar su experiencia con ellas. No obstante, muchas de las 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 aguijón (Vásquez Dávila *et al.*, 2011).

Sabemos que 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 locales (Crane, 1999).

El manejo actual de las abejas sin aguijón en México

En el último siglo se han desarrollado más técnicas con diferentes colmenas artificiales para albergar, cuidar y manejar a las abejas sin aguijón (Nogueira Neto, 1997). Su manejo se extendió también a África y Australia (Crane, 1999; Halcroft, Spooner-Hart and Dollin, 2013; Heard, 2016).

Los nuevos diseños de colmenas artificiales incluyen cajas de madera para el alojamiento de las abejas sin aguijón, desde cajas sencillas, a cajas con compartimientos, horizontales y verticales (imagen 8) (Nogueira Neto, 1997).



Imagen 8. Colonias en cajas de madera con diferentes adaptaciones y diseños: a) cajas horizontales sencillas, b) cajas horizontales con compartimientos, c) cajas verticales con compartimientos y otras adaptaciones, d) jobón con compartimientos, e) caja adaptada encima de un tronco con colmena. (Fotos: Noemi Arnold)

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 (Ayala, González and Engel, 2013). Una lista con la localización de las diferentes especies manejadas se puede encontrar en el trabajo de Reyes González *et al.* (2016).

Como ya se ha mencionado, la meliponicultura sufrió un gran declive después de la llegada de los europeos, se perdieron muchos conocimientos de esta actividad. 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 movimiento (Medina Camacho, 2013). Por su lado, los meliponicultores están experimentando de manera continua con prácticas tecnificadas. Desde hace más de una década se ha estimulado la meliponicultura por 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 9.

A continuación, se enlistan algunos ejemplos de iniciativas actuales sobre meliponicultura en los siguientes estados de la república mexicana: 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 (Macías Macías *et al.*, 2016; Macías Macías *et al.*, 2011).

En **Veracruz**, la Universidad Veracruzana, a través de la Facultad de Medicina Veterinaria ha promovido la práctica de la meliponicultura (Escalón, 2005). 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 estimula el intercambio de saberes y desarrolla estudios como el de fenología y calendario de floración en este mismo municipio (Ruiz de la Merced *et al.*, 2016). 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 meliponicultores (Zepeda *et al.*, 2016). En el municipio de Papantla, la Universidad Autónoma de Chapingo apoya el fortalecimiento de la meliponicultura a través de las escuelas campesinas (Patlán Martínez, López and Guerrero, 2013).

En **Tabasco**, el Colegio de la Frontera Sur, A.C. (Ecosur-Villahermosa) impulsa la meliponicultura como patrimonio biocultural y desde el enfoque de saberes contemporáneos,

los cuales se han documentado a lo largo del estado (Chan Mutul, 2017). También se imparten capacitaciones de manejo de colmenas y se organiza y participa en encuentros de meliponicultores (Aldasoro *et al.*, 2015, 2016).

En **Chiapas**, el Ecosur-San Cristóbal y Ecosur-Tapachula organiza el Diplomado “Abejas nativas: saber y prácticas en nuestros territorios”, en la Universidad de Bachajón (UBACH), así como el desarrollo de grupos de meliponicultores de Soconusco, Chiapas (Peña de León *et al.*, 2011; Pérez de León *et al.*, 2015).

En **Quintana Roo**, Ecosur-Chetumal ha establecido 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 estado (Villanueva Gutiérrez *et al.*, 2003, 2013). Asimismo, la Universidad Intercultural Maya ofrece la materia optativa de Meliponicultura.

En **Campeche**, el grupo de mujeres Kolel Kab tiene una amplia trayectoria en la crianza de *Melipona beecheii*, en la transformación, comercialización, así como en la preservación de la tradición (Buenrostro and Barros, 2014). Y recientemente la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR), en coordinación con el Instituto Estatal para el Fomento de las Actividades Artesanales de Campeche (INEFAAC), el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), instituciones académicas y asociaciones de productores, realizan acciones de vinculación para rescatar, conservar, fortalecer e impulsar la certificación de la actividad (<http://www.larevista.com.mx/campeche/proyecta-sdr-rescatar-y-certificar-meliponicultura-21447>).

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 Zootecnia (González Acereto *et al.*, 2009). Recientemente se promueven procesos locales como la Escuela de Agricultura Ecológica U Yiits Kaan, que busca integrar la meliponicultura con la ecología. 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 **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 (Arroyo Rodríguez, 1999; González Acereto y De Araujo Freitas, 2009; González Albores *et al.*, 2011; Padilla Vargas *et al.*, 2013, 2014, 2016). La Organización de Cooperativas Indígenas Tosepan Titataniske logró en el año 2011 la declaración del municipio de Cuetzalan del Progreso como Santuario de las abejas

pisilnekmej (*Scaptotrigona mexicana*)

(<http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2011/05/16/puebla/cue113.php>; González Albores, 2011). 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, agosto 2017).

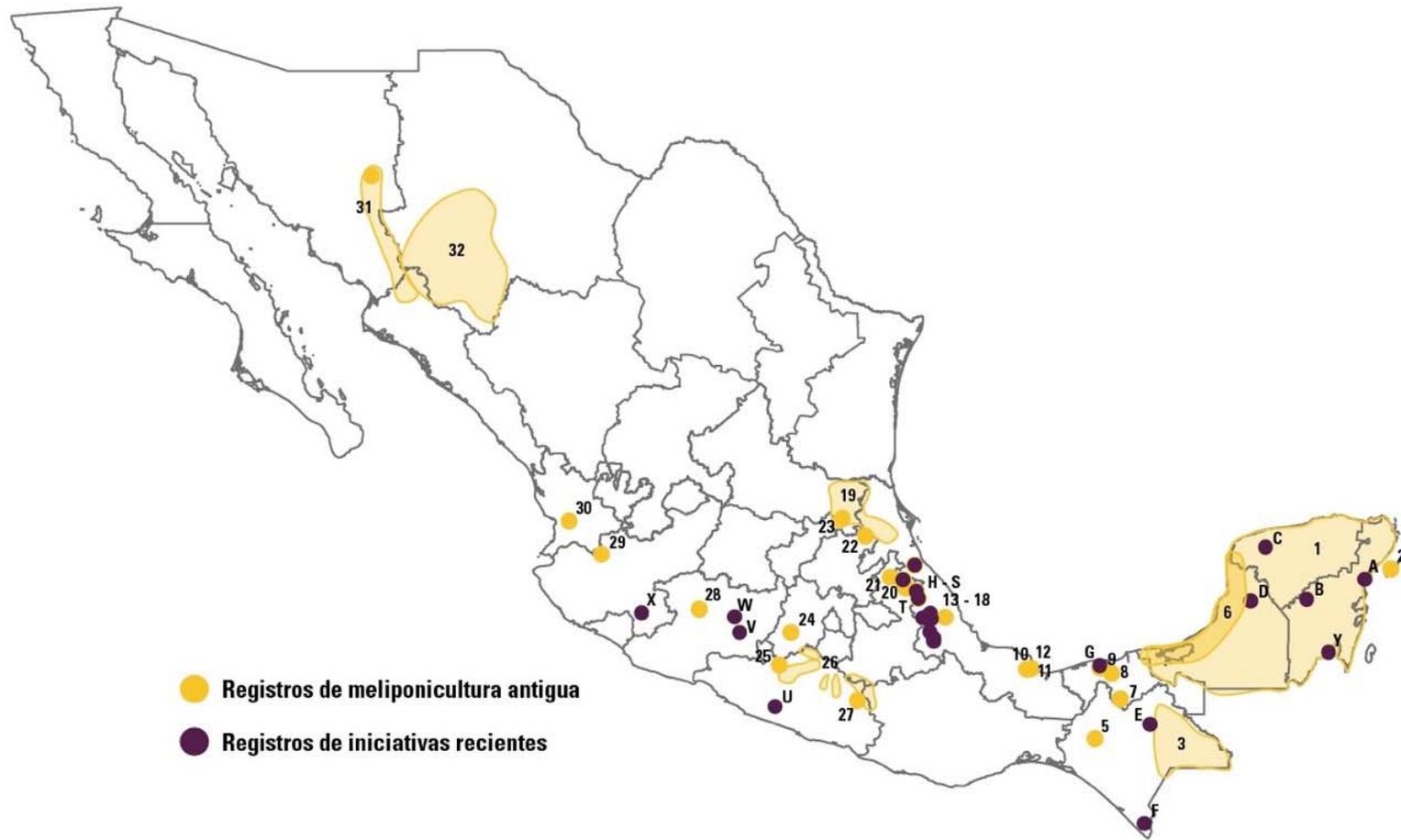
En **San Luis Potosí**, en la Huasteca Potosina, se han censado un aproximado de mil colmenas de tres especies de abejas sin aguijón que se cultivan, ya sea en troncos, cajas, troncos ahuecados, o bien en ollas de barro (Manzo Gutiérrez, 2012).

En **Michoacán**, el grupo de meliponicultores michoacanos del Balsas, se consolida como cooperativa y comercializa productos transformados, promoviendo la meliponicultura (Reyes González, 2016; Reyes González *et al.*, 2011).

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 (ver capítulo resultados); se inicia el trabajo de intercambios de saberes en la Chinantla y la sistematización de la información colectada para la realización de un libro, resultado de la colaboración entre IPN CIIDIR-Oaxaca, ECOSUR-San Cristóbal e Inana A.C.

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 8), a sabiendas de que no son las únicas y que sólo es una muestra de lo que sucede en la actualidad en el campo de la meliponicultura.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca



Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

Imagen 9. Localización de registros de meliponicultura antigua e iniciativas recientes del cultivo de abejas sin aguijón en México (excepto del estado de Oaxaca)(Ilustración: Gabriela Esqueda).

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
2	Isla de Cozumel	Quintana Roo		Dixon, 1987
3	Este de Chiapas	Chiapas		Kent, 1984
5	Ocozocoautla	Chiapas	zoque de Chiapas	Kent, 1984
6	Golfo de Campeche	Tabasco		Crane, 1999; Schwarz, 1948
7	Tacotalpa	Tabasco	choles	Cano Contreras <i>et al.</i> , 2013
8	Nacajuca	Tabasco	chontales	Vásquez Dávila y Solís, 1991
9	Comalcalco	Tabasco		E.M. Aldasoro Maya (ECOSUR, Tabasco), comunicación personal, septiembre 2017
10	Tatahuicapan de Juárez	Veracruz	popoloca	Foster, 1942
11	Mecayapan	Veracruz	popoloca	Foster, 1942
12	Soteapan	Veracruz	popoloca	Foster, 1942
13	Emiliano Zapata	Veracruz		Carmona González, 2010
14	Atzalan	Veracruz		Ruiz de la Merced <i>et al.</i> , 2016
15	Papantla	Veracruz		Patlán <i>et al.</i> , 2013
16	Zozocolco de Hidalgo	Veracruz		Carmona González, 2010
17	Coxquihui	Veracruz	totonaco	Francisco Santiago García, comunicación personal, agosto 2017
18	Coyutla	Veracruz		Carmona González, 2010
19	Huasteca	Veracruz	huasteca	Kent, 1984
20	Hueytamalco	Puebla		Felipe Hernández García, Sociedad cooperativa de meliponicultores, comunicación personal, agosto 2016

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

21	Cuetzalan del Progreso	Puebla		González Acereto <i>et al.</i> , 2011; González Acereto y De Araujo Freitas, 2009; Padilla Vargas, <i>et al.</i> , 2016
22	Huejutla de Reyes	Hidalgo		Darchen 1973 en Crane 1999
23	Coxcatlán	San Luis Potosí		Manzo Gutiérrez, 2012
24	Temascaltepec	México		Kent, 1984
25	Arcelia	Guerrero		Kent, 1984
26	Cuenca del Río Balsas	Guerrero		Dixon, 1987; Hendrichs, 1941, 1946
27	Tlapa de Comonfort	Guerrero		Dixon, 1987; Hendrichs, 1941, 1946
28	Uruapan	Michoacán	tarascan	Kent, 1984
29	Zacoalco de Torres	Jalisco		De Oviedo, 1550, en Nordenskiöld, 1929
30	Tepic	Nayarit		Captain Hall, 1824 en Crane, 1999
31	Sahuaripa hasta norte de Sinaloa	Sonora, Sinaloa		Bennett, 1964
32	Tarahumara	Chihuahua	tarahumaras	Pennington, 1963 en Kent 1984

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

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

Núm.	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
D	Hopelchén	Campeche	Grupo Koolel-kab (http://e-solidarias.mexicosocial.org/koolel-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, 2016; Chan Mutul 2017
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	Angélica 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
R	Papantla	Veracruz	Patlán <i>et al.</i> , 2013
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
V	Nocupétaro	Michoacán	Reyes González <i>et al.</i> , 2014
W	Madero	Michoacán	Reyes González <i>et al.</i> , 2014

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

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

Antecedentes de la meliponicultura en Oaxaca

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

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 colgadas a los lados de las casas o organizados encima de soportes sobre los cuales se construye un tejado de paja protector” (Starr, 1899 en Nordenskiöld, 1929, p. 180).

Starr incluso publicó fotos de las colmenas descritas (imágenes 10 y 11).



Imagen 10. Casa mixteca con colmenas de abejas sin aguijón colgadas en el alero (Foto de Starr, Ind. southern Mex., pl. LVIII).



Imagen 11. Casita mixteca construida especialmente para la protección de las colmenas de abejas sin aguijón (Foto de Starr, Ind. southern Mex., pl. LVIII).

En los reportes sobre la meliponicultura antigua es raro encontrar casas de abejas como las que describe Starr y que se pueden observar en la imagen 10. Sólo tenemos reportes de este tipo de casas para los mixtecos en Oaxaca, los huastecos del norte de Veracruz (Kent, 1984) y las más conocidas y en uso todavía hoy en día, entre los mayas de la península de Yucatán (González Acereto *et al.*, 1991; Labougle *et al.*, 1986).

Otro registro de meliponicultura es el realizado por Miller en el año 1956 quien observó la crianza de abejas sin aguijón en San Juan Juquila Mixes (Vásquez Dávila, 2009).

En el trabajo de Vásquez Dávila (2009) podemos aprender que existen usos de las abejas y creencias sobre éstas entre los zapotecos del Istmo, así como 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 Santo Tomás Texas, un pueblo de la Chinantla, en donde se fomentó la crianza de las abejas sin aguijón en el año 2006 (comunicación personal con CAMPO A.C.).

Metodología

La investigación sobre las abejas sin aguijón en Oaxaca, presentada aquí, se realizó del 2012 al 2018. Antes y después del trabajo en campo se hizo una revisión de la literatura sobre las abejas sin aguijón, su biología y su cultivo. Asimismo, empezando el trabajo me entrené en la identificación taxonómica de las especies de estas abejas. Estos preparativos ayudaron a encontrar mejores formulaciones de preguntas para las entrevistas, como también de la investigación en general. En campo se inició la búsqueda de las abejas sin aguijón y su aprovechamiento, primero a través de entrevistas a vendedores de la miel de abejas sin aguijón, principalmente en la ciudad de Oaxaca. De igual manera, se impartió un taller de introducción a la meliponicultura en la misma ciudad en junio 2013, en el cual los participantes rellenaron un cuestionario. Asimismo, se realizaron salidas iniciales a campo. Esta estrategia nos permitió hacer los primeros contactos con gente de diferentes regiones del estado y tener un panorama general para saber en dónde concentrar nuestros esfuerzos de recopilación de datos en campo (Arnold y Aldasoro, 2013). Para las siguientes salidas a campo se eligieron comunidades en las cuales se contaba con un contacto local y había interés en nuestra visita. En total se visitaron 72 comunidades. En cada una pasamos dos días. En el primer día realizamos una reunión de acercamiento que consistía en una presentación en Power Point sobre el tema de las abejas sin aguijón y un grupo focal, para favorecer un intercambio de experiencias, saberes, expresiones y nombres comunes. El segundo día se emprendió una caminata etnobiológica con guías locales, visitando nidos silvestres y cultivados, además de ejecutar un muestreo de abejas sobre flores.

Dimos mucha importancia a la participación de la gente en la presentación del primer día, para que fuera una interacción bidireccional, como lo describe Berkes (1999), es decir, un intercambio de conocimientos entre nosotros y la gente local. Esto nos ayudó a establecer una relación de confianza, alimentar el interés en la gente local y crear un entendimiento

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

común sobre diferentes expresiones, nombres y preguntas. Las caminatas en el campo el segundo día nos permitieron encontrar las colmenas de las abejas y profundizar y afinar información que se documentó en la reunión del día anterior, por ejemplo, la determinación de los nombres comunes por especie encontrada. En estas caminatas se da la oportunidad de charlas más relajadas, lo cual resultó en la compartición más espontánea de saberes locales. En cada comunidad hubo otros aprendizajes, los cuales nos ayudaron reformar nuestras preguntas en caso necesario y analizar diferencias y similitudes entre comunidades y regiones. En casi todas las localidades visitadas fue posible el intercambio de conocimientos sin un traductor acompañante, sin embargo, siempre fue de gran ayuda contar entre el público con personas que dominaban bien su lengua materna indígena y el español para poder entender los significados de los nombres comunes de las abejas sin aguijón.

Resultados: La meliponicultura actual en Oaxaca

Por respeto a la privacidad de las localidades y personas entrevistadas, se mencionan aquí las localidades visitadas nada más a nivel distrito y únicamente un apellido de las personas. Si se quiere información detallada por favor contactar a Noemi Arnold: greenyjap@yahoo.de, de esta manera se consultará las localidades y personas para solicitar permiso antes de dar una dirección o nombres específicos.

En nuestra investigación visitamos 72 comunidades de diferentes regiones de Oaxaca (ver imagen 12). 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.

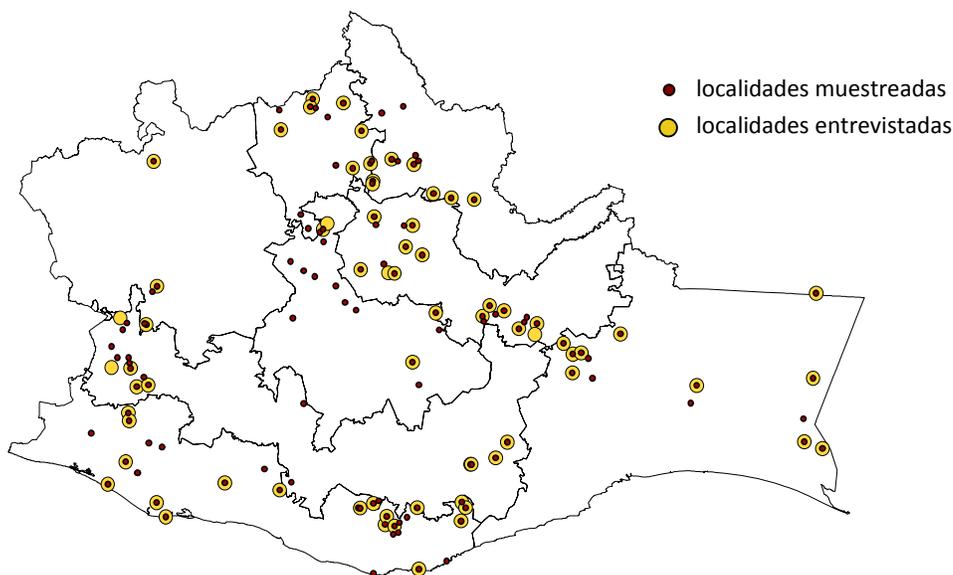


Imagen 12. Mapa de Oaxaca con divisiones regionales, localidades muestreadas y entrevistadas

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 dzä 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 4 se muestra un ejemplo de los diferentes nombres comunes para la especie *Melipona beecheii*.

Tabla 4: 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	ch _o tsiñá	taa kö	de castilla/ abeja real

En el catálogo de las abejas sin aguijón del libro “Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México” 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, busdoo = 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 5):

Tabla 5: Nombres comunes similares para las abejas del género *Melipona* en diferentes estados de México.

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

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* (N. Arnold *et al.*, 2018; Reyes-González, 2014).

En general en Oaxaca, pero también en otros estados como Michoacán (Reyes-González *et al.*, 2016), 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 Michoacán (Argueta Villamar *et al.*, 2012). 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* (Reyes-González, 2016).

Uso de 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 naturistas (Arnold y Aldasoro., 2013). 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 6).

Tabla 6. 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</i> , <i>miel de colmena</i> , <i>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

* 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^{ββ} 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. solani*), 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 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 muertos (Reyes-González *et al.*, 2014). También entre los chontales de Tabasco se usa una vela hecha de cera de abejas sin

^{ββ}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).

aguijón en fiestas religiosas, por ejemplo, el 3 de mayo, día de la Santa Cruz (Vásquez-Davila y Solís, 1991), asimismo se encienden como protección cuando hay alguna catástrofe natural (Aldasoro *et al.*, 2015). 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 7 y 8 se pueden apreciar otros usos que las comunidades de Oaxaca dan a la miel de Castilla y la cera.

Tabla 7. Otros usos de la miel de Castilla en las comunidades de Oaxaca

Otros usos de <i>miel de Castilla</i>	Número*
en pozol	2
problemas en habla de niño	1

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

Tabla 8. Usos de la cera de las abejas sin aguijón en las comunidades de Oaxaca

Uso cera	Número*
Vela (para Día de 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 fútbol, cuetes, sombreros)	12
Injertar	7
Instrumentos	3
Chicle	2
En cabello de niños contra mal 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 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 del libro “Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México”(Arnold *et al.*, 2018).

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 Tabasco (Cano-Contreras *et al.*, 2013) 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 (Foster, 1942; González-Acereto y Medellín Morales, 1991; Labougle y Zozaya, 1986; Vásquez-Davila y Solís, 1991); 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 (Aldasoro *et al.*, 2015; Foster, 1942). 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 Veracruz (Foster, 1942).
- Otros saberes que 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 13). Esto se ha encontrado también en los estados de Yucatán y Tabasco,



Imagen 13. La familia Sánchez trajo a una colmena de *Paratrigona opaca* a su casa porque les gusta observar y conservar todo tipo de abejas sin aguijón (Foto: Noemi Arnold).

en México (Chan Mutul, 2015, 2017), pero también en otros lugares, por ejemplo, en Colombia (Nates Parra and Rosso Londoño, 2016). 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-persona (Aldasoro, 2013).

En total se logró registrar 16 especies de abejas sin aguijón en cultivo en el estado. De éstas las especies del género *Melipona* (*Melipona fasciata* y *Melipona beecheii*) son las que mayormente se encuentran en los meliponarios, en 62% de las comunidades que cultivan las abejas. Resulta sorprendente que son las especies del género *Plebeia*, en concreto, *P. fulvopilosa* y *P. frontalis*, las segundas más cultivadas, en 42% de las comunidades que cultivan las abejas. Es sorprendente ya que las abejas de este género producen muy poca miel, no suficiente para hacer grandes ganancias por su comercialización, no obstante, siguen siendo cultivadas tradicionalmente para contar con el remedio para la familia. Esto es un bonito ejemplo de como las abejas en muchos lugares son vistas como un recurso sustentable para la familia, más que como una ganancia monetaria.

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 contemporáneos (Aldasoro Maya, 2012).

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 localidades visitadas), una actividad que también se puede encontrar frecuentemente en otros estados y países (Crane, 1999; Foster, 1942; Nordenskiöld, 1929; Vásquez Dávila, 2009). Le sigue el cultivo en troncos originarios, el cual se encontró en 55% de las localidades visitadas. Esta forma de manejo está ampliamente distribuida, es una tradición cultural en varias regiones de Oaxaca, al igual que en otros estados de México y en otros países de Latinoamérica. En algunas regiones de Oaxaca se ha perdido esta manera de cultivo, pero en otras se ha retomado en los últimos años. El cultivo en ollas de barro es más raro (14% de las localidades visitadas), 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, lo que puede explicar su escasa distribución (se encontró en 15% de las localidades visitadas). Son en total 12 personas que se han encontrado trabajando con cajas. De éstas, sólo dos mencionaron que han visto el manejo de estas abejas en cajas con un familiar mayor, el resto de las personas mencionaron que empezaron a trabajar en cajas a través de experimentaciones propias o aprendizaje en un taller. La mediana que se ha trabajado con cajas son 7.5 años en un rango de 0.5 a 40 años. El cultivo que incorpora a la técnica de la división de la colmena es la forma de manejo más escasa; se encontraron solamente dos personas que dividen sus colmenas, habitando en dos localidades diferentes, es decir, se encontró la división en solamente 3% de las localidades visitadas (ver más abajo).

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

En 95% de las localidades visitadas se mencionó 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). Menos común son las personas, llamadas mieleros, que se dedican específicamente a la búsqueda de las colonias silvestres en el bosque, con el fin de cosechar la miel y la cera *in situ*.

La caza de miel representa un gran peligro para las abejas sin aguijón, ya que solamente 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 (Cortopassi Laurino *et al.*, 2006; Kerr, 1997; Perichon, 2013; Quezada Eúan *et al.*, 2011; Silveira, 1989, ver conclusiones de tesis). 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 por su gran volumen y las alas destrozadas (Sakagami, 1982), esto hace que sea muy difícil para la colonia reorganizarse y buscar un nuevo nido.



Imagen 14. Nido abierto de abejas sin aguijón (aquí *Nannotrigona perilampoides*) (Foto Héctor Aguilar).

Es interesante la extracción de miel de nidos silvestres que no perjudica a las abejas, el *tending* (ver antecedentes), el 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 los próximos años. 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 Australia (Crane, 1999) y hasta para árboles que albergan colmenas de avispas en Michoacán (Argueta Villamar and Castilleja González, 2012). En el distrito 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 15). 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 17). Dependiendo de la región, hay más o menos meliponicultores con troncos, de igual forma dependiendo de la región es la antigüedad de este cultivo. Hay regiones en las cuales es una práctica antigua, otras en las cuales la práctica existía, pero se ha perdido en las últimas generaciones y otras en las cuales se está retomando este cultivo desde hace unos 3 a 7 años. La Chinantla, la sierra del distrito de Pochutla y la sierra del Istmo, son las regiones con más meliponicultores de troncos como parte de su legado cultural.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

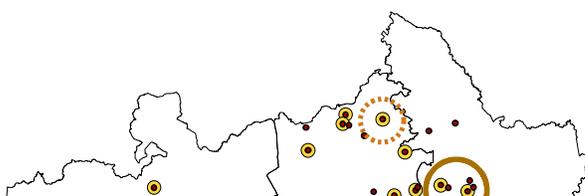


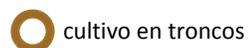
Imagen 15. Colonias de abejas sin aguijón cultivadas en sus troncos originales (Fotos: Noemi Arnold).

En cuatro comunidades se encontraron personas que también mantienen en sus viviendas colmenas de *Trigona corvina* y *T. nigerrima*, especies que de manera silvestre viven en nidos expuestos, en “bolas”, 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 16).



Imagen 16. Colonia de *Trigona nigerrima* en nido expuesto, “bola” traída a la casa (Foto Héctor Aguilar).





- localidades muestreadas
- localidades entrevistadas

Imagen 17. Regiones de Oaxaca en las cuales hay (círculo café) o hubo (círculo café con línea discontinua) cultivo de abejas sin aguijón en troncos originales.

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 se mencionó en la introducción a la meliponicultura, esta forma de manejo se lleva a cabo principalmente por los mayas en la península de Yucatán, en donde los troncos ahuecados reciben el nombre de “jobón”. Encontramos la práctica de trasladar colonias a



Imagen 18. Colonia de abeja de Castilla (*Melipona fasciata*) en tronco ahuecado, del Sr. Martínez (Foto: Héctor Aguilar).

troncos ahuecados en cuatro comunidades. En la mayoría de los 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 (imagen 18 y 19). Otra razón para el traslado que se mencionó fue el tamaño, que era demasiado grande, del tronco originario para llevarlo a la casa.



Imagen 19. El señor Inocencio con su colonia de *cujua fanullá* (*Melipona fasciata*) en un tronco ahuecado (Fotos Héctor Aguilar).

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 unidas llamadas mancuernas, como se ha descrito anteriormente; empero, en el estado de Oaxaca también se presenta el cultivo en ollas de barro, normalmente en una olla sencilla, 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 20 y 21). Hay varios elementos particulares sobre este tipo de cultivo en Oaxaca: la especie *Plebeia fulvopilosa* (*ñuñu' 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 con ollas de barro en el caso de Oaxaca únicamente se haya implementado para el cultivo de esta especie y no con otras abejas distribuidas en regiones más cálidas. Es un cultivo aún frecuente y contemporáneo en las regiones en que se da (excepto en el distrito de Tlaxiaco en donde parece haberse perdido este cultivo): en cada localidad visitada había entre 5 a 15 familias 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 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 es que 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.

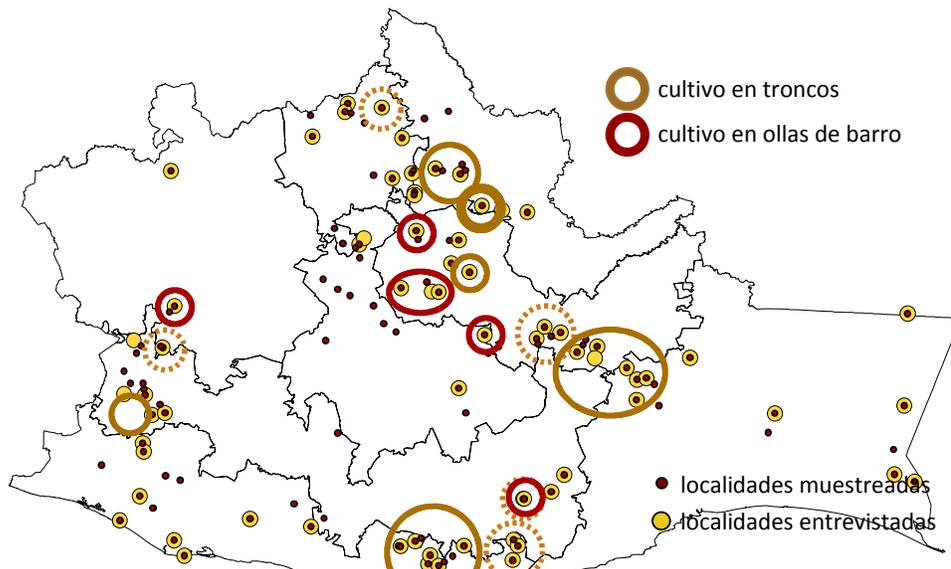


Imagen 20. Regiones de Oaxaca en las cuales hay o hubo (círculo discontinuo) cultivo de abejas sin aguijón en troncos originarios (círculos de color café) y en ollas de barro (círculos



Imagen 21. 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* (Fotos a, c, d: Noemi Arnold, b: Héctor Aguilar).

5) Cultivo en cajas

Aunque son pocas las personas que cultivan las abejas sin aguijón en cajas en Oaxaca (8 personas en 15% de las localidades visitadas), 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 22):

1. El señor Pérez, de Rancho Grande, distrito Tuxtepec, 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 compartimentos. 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. Pérez 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 y metió las colonias en cajas en lugar 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.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca



Imagen 22. 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 (Fotos: Noemi Arnold).

Los integrantes del segundo grupo (imagen 23) son en general, personas más jóvenes que han recibido información externa sobre el manejo de las abejas sin aguijón, ya sea a través de programas de apicultura, por la plática que se dio en esta misma investigación, por videos en internet (en particular en YouTube) o que son originalmente 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 la Chinantla, y en los distritos Putla, Juchitán, Tlaxiaco y Tehuantepec (imagen 24).

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca



Imagen 23. 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 originario, 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 joven José (izquierda) y su tío el Sr. Mozo (derecha), del distrito Putla, empezaron a buscar más información en internet sobre la meliponicultura después de haber escuchado una plática corta de la autora sobre las abejas sin aguijón en un evento público (Fotos 1, 2 y 3 derecha: Noemi Arnold, 3 izquierda: Adriana Alarcón).

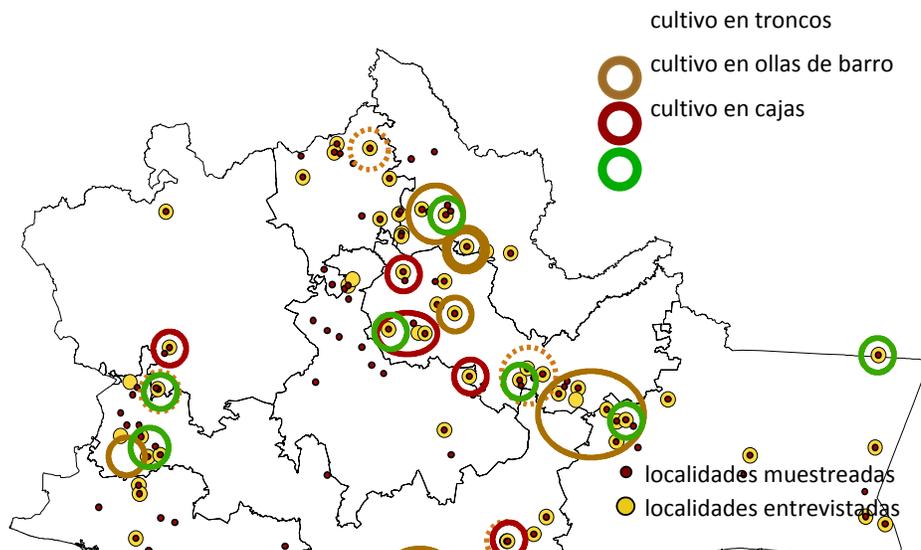


Imagen 24. Mapa de Oaxaca con las localidades visitadas en el presente proyecto. Los puntos amarillos, con punto negro indican visita y entrevista. Los círculos de color café señalan regiones en las cuales hay y hubo (círculo de línea discontinua) cultivo con troncos originarios. Los círculos de color rojo indican cultivo en ollas de barro y los círculos de color verde, cultivo en cajas.

6) Cultivo aplicando divisiones

En todos los cultivos que hemos visitado encontramos solamente dos personas que practican la división de sus colmenas. 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 25).



Imagen 25. Experimento de división del Sr. Pacheco del distrito Tehuantepec. (Foto: Noemi Arnold)

El señor Pérez, de la región de la Chinantla (imagen 26), en su experimentación con las cajas (ver párrafo de cultivo en cajas) en un traslado de la cría de tronco a caja dejó la mitad de miel y polen en el tronco. Después de un tiempo se dio cuenta de 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, en la actualidad (marzo, 2018) cuenta con 77 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 los productos de sus colmenas, ya que vende miel, tintura de propóleos y una mezcla de polen 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 jñë a* (*Nannotrigona perilampoides*), 2 colmenas de *ta tsai lí* (*Plebeia frontalis*) y una colmena de *ta tsai guiö* (*Plebeia pulchra*).



Imagen 26. 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 potes por una tablita, b) con su esposa Angelina en uno de sus meliponarios (Fotos: a: Noemi Arnold, b: Javier Romero).

Causas de declive de las poblaciones de abejas sin aguijón desde el saber local

En la introducción de la tesis hemos explicado las causas del declive de las abejas que son descritas en la literatura científica. Aquí queremos presentar ahora los saberes de la gente de las localidades visitadas sobre causas del declive.

Como ya lo hemos mencionado, a la gran mayoría, 90% de las comunidades visitadas (44) consideran que hay menos abejas que hace 10 años. 33 comunidades respondieron algunas de las siguientes razones como probables causas del declive (las 11 comunidades restantes no contestaron a la pregunta sobre el por qué podría haber menos abejas):

La deforestación (se mencionó en 76% de las 33 comunidades que habían contestado), químicos (55%), caza de miel (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.

Respecto a lo que se sabe en otros estados de México, en Michoacán se considera que la causa de declive es la *caza de miel* (Reyes González, 2016) y en Tabasco se lo atribuyen a la deforestación y la llegada de la abeja africanizada (Vásquez Dávila *et al.*, 1991; Cano Contreras, 2013; Aldasoro *et al.*, 2015).

También en otros países como Brasil, cuentan los kayapó de la región amazónica 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 (Posey, 1982; Crane, 1999).

Conclusiones

Los resultados aquí expuestos fueron investigados en los últimos cinco años (2012 a 2017) y comprenden sólo una parte de lo que hay en el estado de Oaxaca. Muy probablemente existe meliponicultura en más localidades y quizás otras formas de cultivo que no se han documentado aquí, así como una serie de saberes y aspectos culturales que quedan por

indagar y que sin duda nos enseñarían mucho sobre la relación que se puede establecer entre las diferentes culturas y las abejas sin aguijón.

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. La existencia de los nombres de las abejas sin aguijón en las diferentes lenguas del territorio oaxaqueño, sin embargo, señala que los pueblos prehispánicos mínimo ya las conocían, no obstante, no nos indica la antigüedad del cultivo. Por ello, sería interesante 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.

Desde el trabajo de campo en este estudio se puede ver que hoy en día existen abundantes saberes sobre las abejas sin aguijón en Oaxaca. Esto se refleja en la presencia de múltiples manejos de las abejas sin aguijón en diferentes regiones, con diferentes métodos, intensidades y fines, además de una gran gama de nombres comunes, creencias y usos de los productos de la colmena. Los saberes, como también las especies, son diferentes en diferentes regiones, sin embargo, existen también similitudes entre regiones. Un buen ejemplo para eso es el manejo de la especie *Plebeia fulvopilosa* en ollas de barro, que es el mismo a través de diferentes regiones geográficas y diferentes culturas indígenas. Con lo documentado, podemos decir que existe una buena base de conocimientos sobre las abejas sin aguijón en varias regiones de Oaxaca. Según Berkes (1999) una base de conocimiento toma tiempo en desarrollarse y una de práctica aún más. Por lo tanto, se puede pensar que en donde hemos encontrado un cultivo, el cual su manejo es herencia de sus antepasados, esta práctica es intrínseca de la cultura local.

Lo encontrado, además, señala la importancia, apreciación y preocupación por las abejas sin aguijón y sus productos por parte de los pobladores rurales de Oaxaca. Muchas localidades visitadas expresaron también el deseo de conocer más sobre las abejas sin aguijón y su cultivo.

El respeto, la apreciación y el interés en las abejas sin aguijón y su hábitat puede tener un impacto positivo en los esfuerzos de conservación de estas especies de abejas, así como de la de los saberes locales de ellas.

En la introducción revisamos la disminución de las abejas y de los saberes en general. En este trabajo pudimos ver la disminución de las abejas en Oaxaca, a través de los ojos de los

pobladores, asimismo fuimos testigos en las entrevistas grupales de la presencia de los saberes sobre las abejas sin aguijón en la gente grande y de su ausencia en muchos jóvenes, es decir, la pérdida de estos saberes es un hecho actual, aunque seguramente en el pasado ya se ha perdido más. Estos dos puntos nos señalan que hay una inminente necesidad de la conservación de ambos, las abejas y los saberes locales sobre ellas.

Berkes (1999) describe que una ética de conservación puede desarrollarse cuando el grupo es testigo de una crisis y es capaz de interpretarlo. Ya vimos que 90% de comunidades sienten una disminución de las abejas sin aguijón, lo atribuyen a diferentes razones de las cuales la deforestación, los químicos y la caza de miel, son las más mencionadas. En 96% de las comunidades sienten que es importante conservarlas. Preguntando por el por qué, la mayoría de las personas mencionan la miel (83%), de éstas 71% estiman su poder medicinal o su buena calidad y otro 23% quieren mantener la miel para la venta. 44% de las comunidades mencionaron su función polinizadora como importante para la conservación de estas abejas. Otras razones que se mencionaron son que estas abejas son inofensivas (17%), ya hay menos (15%), son fáciles de trabajar (13%), por la cera (8%), por ser nativa (6%), por querer rescatar los saberes sobre ellas para las futuras generaciones (6%) y por simple gusto (4%). Berkes (1999) describe ulteriormente que se necesita una crisis para el aprendizaje social y un rediseño del sistema de manejo. Con todo, la disminución de las poblaciones o de la disponibilidad de las abejas sin aguijón, en este caso en Oaxaca y probablemente en general, no se siente como una crisis, ya que la miel de estas abejas en muchos lugares ha sido reemplazada por el azúcar y la miel de las abejas melíferas como endulzantes (Crane, 1999) y por fármacos industriales como medicina. Además de que la práctica de la meliponicultura ha sido reemplazado por la práctica de la apicultura (Perichon, 2013; Quezada Eúan *et al.*, 2001). Por ello, no consideran a las abejas sin aguijón indispensables y tampoco sienten alguna crisis, aunque existe la evidencia y la conciencia de que su población está disminuyendo.

Ante esto, se considera importante abrir un diálogo entre meliponicultores, comunidades, investigadores e instituciones. Los saberes documentados aquí pueden usarse como puente para facilitar éste. Un puente que ayude a integrar a la gente local en la toma de decisiones en torno a la conservación de las abejas sin aguijón. Un puente que puede facilitar la transmisión de los saberes locales y los conocimientos que tenemos de la ciencia occidental a todos los participantes para poder llegar a un entendimiento común, a un acuerdo de metas. El diálogo también ofrece la reflexión en comunidad sobre nuestros valores y las

cosmovisiones y llegar a una comprensión de como éstos afectan nuestra forma de interactuar con los ecosistemas y cómo esta interacción, a su vez, afecta a nuestro bienestar personal. A partir de esta comprensión se logrará crear o recrear significados comunes acerca de las abejas y su entorno (Manuel Navarrete *et al.*, 2004). Enfoques que nos pueden ayudar a lograr un manejo sustentable de las abejas sin aguijón que lleva a una conservación tanto de éstas como de su ambiente.

Un ejemplo de puente es la nomenclatura. En la Chinantla las llaman taa kö, en la Mazateca, cho tsiñá, y en la nomenclatura de Linné *Melipona beecheii* sin la correspondencia, se podría pensar que se hablan de tres especies diferentes. Con los nombres comunes documentados en este trabajo se tiene una herramienta para poder hablar sobre la misma especie de abejas sin aguijón, de manera significativa, aunque los participantes del diálogo vengan de diferentes lados. En el trabajo de campo la documentación de los nombres comunes en el primer día de la visita en una comunidad nos ayudó mucho a tener un mejor acercamiento, apertura, interés y entendimiento común en la caminata y búsqueda de nidos el segundo día. Igualmente, Cebolla (2009: p.26) comenta en su trabajo: "... familiarizarme con los nombres en idioma *mbya* de gran cantidad de especies de la flora y fauna nativa, conocimiento de vital importancia en mis diálogos con los indígenas".

De igual manera, para el fomento de la meliponicultura y de enseñanza del aprovechamiento sustentable de las abejas sin aguijón y el cuidado de su entorno, los saberes documentados pueden ayudar para poder trabajar en común en la definición y las herramientas de la sustentabilidad. Así, es posible llegar a un entendimiento de los intereses y los significados de éstos, de los diferentes actores involucrados y desarrollar procesos bidireccionales de enseñanza aprendizaje adaptados a la localidad por tanto apropiados culturalmente y, por ende, con mayores probabilidades de ser eficaces. Por ejemplo, la gente de afuera puede aprender de las buenas prácticas de la localidad visitada y al mismo tiempo también es posible que señale el daño de otras, a las cuales puede proponer alternativas. Todo ello en un marco de un diálogo de saberes con la población local, para que, de ser necesario, juntos puedan encontrar soluciones aptas para cada región en específico.

Referencias

Aldasoro M., E. M., Arnold, N. and Burguete R., C. Y. (2015) 'Los Meliponinos de Comalcalco, Tabasco; una primera aproximación desde el enfoque biocultural', in *Memorias del IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas, San Cristóbal de las Casas, México*. San Cristóbal de las

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- Casas, Chiapas, México.
- Aldasoro Maya, E. M. (2012) *Documenting and Contextualizing Pjiekakjoo (Tlahuica) Knowledges through a Collaborative Research Project. Tesis doctoral*. University of Washington, Seattle, EUA.
- Aldasoro Maya, E. M. (2013) 'Entomología comparada de pueblos indígenas', *Entomología Mexicana*, 12(2), pp. 1700–1705.
- Aldasoro Maya, E. M. and Argueta Villamar, A. (2013) 'Colecciones Etnoentomológicas Comunitarias: Una Propuesta Conceptual y Metodológica', *Etnobiología*, 11(2), pp. 1–15.
- Aldasoro Maya, E. M., Avilez López, T., Vera Cortés, G. and van der Wal, H. (2016) 'Saberes Contemporáneos, Meliponinos y Escalamiento de la Agroecología: Reconociendo Paisajes Culturales', in *Memorias Congreso Mexicano de Entobiología*. Mérida, Yucatán, México.
- Aldasoro Maya, M. E. (2000) *Etnoentomología de la comunidad Hñähñu, El Dexthi - San Juanico, Hgo.* Universidad Nacional Autónoma de México.
- Altieri, M. A. (1999) *Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable*. Edited by M. A. Altieri. Montevideo, Uruguay: Nordan–Comunidad.
- Argueta Villamar, A. (2012) 'El diálogo de saberes, una utopía realista', *Integra Educativa*, V(3), pp. 15–29.
- Argueta Villamar, A. and Castilleja González, A. (2012) 'Las uauapu en la vida de los p'urhépecha o tarascos de Michoacán', *Relaciones*, 131, pp. 283–320.
- Arnold, N. I. and Aldasoro Maya, M. E. (2013) 'Abejas sin aguijón y su aprovechamiento en Oaxaca, México, resultados preliminares', in *VII Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas, Costa Rica*, pp. 179–184.
- Arnold, N., Vandame, R. and Aldasoro Maya, E. M. (2017) 'Doce nuevo registros de Abejas sin Aguijón (Apidae: Meliponini) para Oaxaca, México', in *Memorias del X Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*. Antigua, Guatemala.
- Arroyo-Rodríguez, R. (1999) 'El cultivo tradicional de las abejas chiquitas, Pisil nekmej, por indígenas nahuas de Cuetzalan, Puebla', in *Ier seminario nacional sobre abejas sin aguijón*. Boca del Rio, Ver, México, pp. 3–4.
- Ayala, R. (1997) 'Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) de la región de los Tuxtlas en el estado de Veracruz', in González-Soriano, Dirzo, R., and Vogt, R. (eds) *Historia Natural de la Estación de Biología Tropical de los Tuxtlas, Veracruz*. México: Instituto de Biología, UNAM, pp. 361–364.
- Ayala, R., González, V. H. and Engel, M. S. (2013) 'Mexican Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, Distribution, and Indigenous Knowledge', in Vit, P., Pedro, S. R. M., and Roubik, D. W. (eds) *Pot-Honey: A legacy of stingless bees*. Heidelberg Dordrecht London: Springer New York, pp. 135–152.
- Ayala, R., Griswold, T. and Bullock, S. H. (1993) 'The Native Bees of México', in Ramamoorthy, T. P., Bay, R., Lot, A., and Fa, J. (eds) *Biological Diversity of México, Origin and Distribution*. New York Oxford: Oxford University Press, p. 812.
- Bennett, F. C. (1964) 'Stingless Beekeeping in Western Mexico', *Geographical Review*, 54, pp. 85–92.
- Bentley, J. W. (1992) 'El rol de los agricultores en el MIP', *Ceiba*, 33(1), pp. 257–267.
- Berkes, F. (1999) *Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management*. Philadelphia, USA: Taylor & Francis.
- Berkes, F. and Folke, C. (1998) *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Edited by F. Berkes and C. Folke. Cambridge: Cambridge University Press.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- Biesmeijer, J. C. (1997) *Abejas sin aguijón; su biología y la organización de la colmena*. Utrecht, The Netherlands.: University of Utrecht.
- Brosi, B. (2009) 'The complex responses of social stingless bees (Apidae: Meliponini) to tropical deforestation', *Forest Ecology and Management*, 258, pp. 1830–1837.
- Brosi, B. J., Daily, G. C., Shih, T. M., Oviedo, F. and Durán, G. (2008) 'The effects of forest fragmentation on bee communities in tropical countryside', *Journal of Applied Ecology*, 45, pp. 773–783. doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01412.x.
- Brown, J. C. and Albrecht, C. (2001) 'The effect of tropical deforestation on stingless bees of the genus *Melipona* (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in central Rondonia, Brazil', *Journal of Biogeography*, 28(5), pp. 623–634. doi: 10.1046/j.1365-2699.2001.00583.x.
- Brown, J. C. and de Oliveira, M. L. (2014) 'The impact of agricultural colonization and deforestation on stingless bee (Apidae: Meliponini) composition and richness in Rodônia, Brazil', *Apidologie*, 45, pp. 172–188. doi: 10.1007/s13592-013-0236-3.
- Buenrostro, M. and Barros, C. (2014) *Itacate; Dulces noticias, La Jornada en línea*. Available at: <http://www.jornada.unam.mx/2014/07/15/opinion/a06o1cul> (Accessed: 30 September 2017).
- Cairns, C. E., Villanueva-Gutiérrez, R., Koptur, S. and Bray, D. B. (2005) 'Bee Populations, Forest Disturbance, and Africanization in Mexico', *Biotropica*, 37(4), pp. 686–692.
- Calkins, C. F. (1974) *Beekeeping in Yucatan: a study in historical-cultural zoogeography*. University of Nebraska, Lincoln Nebraska, Canada.
- Cano-Contreras, E. J., Martínez Martínez, C. and Balboa Aguilar, C. C. (2013) 'La "Abeja de Monte" (Insecta: Apidae, Meliponini de los Chontales de Tacotalpa, Tabasco: Conocimiento Local, Presente y Futuro', *Etnobiología*, 11(2), pp. 47–57.
- Cappas e Sousa, J. (1995) 'Os Maias e a Meliponicultura', *Apicultor*, 9, pp. 15–17.
- Cappas e Sousa, J. P. (1996) 'Los Dioses Mayas y los Meliponíneos (Hymenoptera: Meliponinae)', in *Memorias VIº Congreso Latinoamericano de Entomología y XXXI Congreso Nacional de Entomología, Mérida, México*. Mérida, México, p. 31.
- Carmona González, A. (2010) *Manual para productores sobre el manejo de las abejas sin aguijón*. Universidad Veracruzana.
- Cebolla Badie, M. (2009) *Una etnografía sobre la Miel en la Cultura Mbya-Guaraní*. Quinto-Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Chan Mutul, G. A. (2015) *Xunancab: Un Análisis Etnoarqueológico de la Meliponicultura en las Tierras Bajas Mayas del Norte*. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Chan Mutul, G. A. (2017) *Retomando saberes contemporáneos. Un análisis del panorama actual de la meliponicultura como patrimonio biocultural de Tabasco*. El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco.
- Contreras Cortés, L. E. U. (2016) 'Cambio Generacional y Conocimiento de las abejas nativas entre los Mayas Lacandones de Nahá, Chiapas', in *X Congreso Mexicano de Etnobiología, Mérida, México*. Mérida, Yucatán, México.
- Cortopassi-Laurino, M., Imperatriz-Fonseca, V. L., Roubick, D. W., Dollin, A., Heard, T., Aguilar, I., Venturieri, G. C., Eardley, C. and Nogueira-Neto, P. (2006) 'Global meliponiculture : challenges and opportunities', *Apidologie*, 37, pp. 275–292. doi: 10.1051/apido.
- Costa-Neto, E. M. (2002) *Manual de Ethnoentomología*. Zaragoza: SEA.
- Crane, E. (1992) 'The past and present status of beekeeping with stingless bees', *Bee World*, 73, pp. 29–42.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- Crane, E. (1999) *The world history of beekeeping and honey hunting*. London: Taylor & Francis.
- Dixon, C. V (1987) 'Beekeeping in southern Mexico', *Conference of Latin Americanist Geographers*, 13, pp. 66–71.
- Ellen, R. (1998) 'Indigenous knowledge of the rainforest: perception, extraction and conservation', in Maloney, B. K. (ed.) *Human activities and the tropical rainforest: Past, Present and Possible Futures*. Dordrecht: Kluwer, pp. 87–99.
- Escalón, E. (2005) *De el Tajín al Mayab, las abejas mexicanas vuelven por sus fueros*, UNIVERSO; *El Periódico de los Universitarios*. Available at: <https://www.uv.mx/universo/177/central/central.htm> (Accessed: 30 September 2017).
- Foster, G. M. (1942) 'Indigenous Apiculture among the Popoluca of Veracruz', *American Anthropologist*, 44(3).
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J. and Vaissière, B. E. (2009) 'Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline', *Ecological Economics*. Elsevier B.V., 68(3), pp. 810–821. doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.
- García-Mendoza, A. J., Ordóñez, M. J. and Briones-Salas, M. (2004) *Biodiversidad de Oaxaca*. México: Instituto de Biología UNAM/Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y WWF.
- Gardener, P. M. (1976) 'Birds, Words and a Requiem for the Omniscient informant', *American Ethnologist*, 3(3), pp. 446–468.
- Gavin, M., McCarter, J., Mead, A., Berkes, F., Stepp, J. R., Peterson, D. and Tang, R. (2015) 'Defining biocultural approaches to conservation', *Tree*, 1895, pp. 1–6.
- Gavin, M., McCarter, J., Mead, A., Berkes, F., Stepp, J. R., Peterson, D. and Tang, R. (2015) 'Gavin 2015'; *Tree*, 1895, pp. 1–6.
- Giannini, T., Boff, S., Cordeiro, G., Cartolano Jr, E., Veiga, A., Imperatriz-Fonseca, V. and Saraiva, A. (2015) 'Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions', *Apidologie*, 46(a), pp. 209–223.
- Gómez, B., Castro, A., Junghans, C. and Villalobos, F. J. (2000) 'Ethoecology of White grubs (Coleoptera: Melolonthidae) among the Tzeltal Maya of Chiapas', *Journal of Ethnobiology*, 20(1), pp. 43–59.
- González-Acereto, J. A. (1999) 'La meliponicultura yucateca en crisis: una actividad indígena a punto de desaparecer', in *Ier seminario nacional sobre abejas sin aguijón*. Boca del Rio, Veracruz, México, pp. 9–12.
- González-Acereto, J. A. (2012) 'La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán', *Bioagrocencias*, 5(1), pp. 34–41.
- González-Acereto, J. A. and De Araujo Freitas, C. (2005) 'Primer escalón de la Meliponicultura moderna', in *IV Seminario Mesoamericano de Meliponicultura. San Ignacio Chalatenango, República del Salvador*, pp. 1–7.
- González-Acereto, J. A. and Medellín Morales, S. (1991) *Manual Práctico para criar Abejas Nativas sin Aguijón*. Mérida, México: Yik'el kab A. C.
- González-Acereto, J. A. and Quezada-Euan, J. J. G. (2010) 'Producción tradicional de miel: abejas nativas sin aguijón (trigonas y meliponas)', *CICY. Usos de la Biodiversidad. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, pp. 382–384.
- González-Acereto, J. and De Araujo Freitas, C. (2009) 'La Meliponicultura: Una Asignatura con Movilidad Estudiantil en el Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UADY', in *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Antigua, Guatemala*. Guatemala, pp. 41–47.
- González-Acereto, J., De Araujo Freitas, C. and González-Freyre, J. (2011) 'Los productos de las abejas

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- nativas, la salud, la vida y la magia: Elementos asociados en la realidad comunitaria entre los campesinos mayas de la península de Yucatán', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*. Cuetzalan, México, pp. 18–22.
- González Albores, M. L., García Guerra, T. G., Durán Olguín, L. and Aguilar Ayón, A. (2011) 'Experiencia de la Unión de Cooperativas Tosepan en el fomento a la cría de las abejas nativas Pitsilnejmej (*Scaptotrigona mexicana*)', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*. Cuetzalan, Puebla, México, pp. 95–99.
- Graystock, P., Blane, E. J., Mcfrederick, Q. S., Goulson, D. and Hughes, W. O. H. (2015) 'Do managed bees drive parasite spread and emergence in wild bees?', *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. Elsevier Ltd, pp. 1–12. doi: 10.1016/j.ijppaw.2015.10.001.
- Halcroft, M., Spooner-Hart, R. and Dollin, L. A. (2013) 'Australian Stingless Bees', in Vit, P., Pedro, S., and Roubik, D. (eds) *Pot Honey: A legacy of stingless bees*. New York: Springer, pp. 35–72.
- Headland, T. N., Pike, K. L. and Harris, M. (eds) (1990) *Emics and etics: The insider/outsider debate*. Newbury Park, California: Sage Publications.
- Heard, T. (1999) 'The role of stingless bees in crop pollination', *Annual Review of Entomology*, 44, pp. 183–206.
- Heard, T. (2016) *The Australian Native Bee Book*. Edited by T. Heard. Queensland, Australia: Sugarbag Bees.
- Hendrichs, P. R. (1941) 'El cultivo de abejas indígenas en el Estado de Guerrero', *Mexico Antiguo*, 5, pp. 365–373.
- Hendrichs, P. R. (1946) *Por Tierras Ignoras: Viajes y Observaciones en la Region del Río de las Balsas*. Pan American Institute of Geography and History.
- Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) (2008) *Catálogo de Lenguas Indígenas Nacionales*. Available at: <http://www.inali.gob.mx/clin-inali/> (Accessed: 28 March 2018).
- IPBES (2016) *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. Edited by S. G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A. J. Vanbergen, M. A. Aizen, S. A. Cunningham, C. Eardley, B. M. Freitas, N. Gallai, P. G. Kevan, A. Kovács-Hostyánszki, P. K. Kwapong, J. Li, X. Li, D. J. Martins, G. Nates-Parra, J. S. Pettis, R. Rader, and B. F. Viana. Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Jaffé, R., Pope, N., Acosta, A. L., Alves, D. A., Arias, M. C., De la Rúa, P., Francisco, F. O., Giannini, T. C., González-Chaves, A., Imperatriz-Fonseca, V. L., Tavares, M. G., Jha, S. and Carvalheiro, L. G. (2016) 'Beekeeping practices and geographic distance, not land use, drive gene flow across tropical bees', *Molecular Ecology*. doi: 10.1111/mec.13852.
- Jones, R. (2013) 'Stingless Bees: A Historical Perspective', in Vit, P., Pedro, S., and Roubik, D. (eds) *Pot-Honey: A legacy of stingless bees*. New York: Springer, pp. 219–227.
- Kennedy, C. M., Lonsdorf, E., Neel, M. C., Williams, N. M., Ricketts, T. H., Winfree, R., Bommarco, R., Burley, A. L., Cariveau, D., Carvalheiro, L. G., Chacoff, N. P., Cunningham, S. A., Danforth, B. N., Dudenhöffer, J.-H., Elle, E., Gaines, H. R., Garibaldi, L. A., Gratton, C., Holzschuh, A., Isaacs, R., Javorek, S. K., Jha, S., Klein, A. M., Krewenka, K., Mandelik, Y., Mayfield, M. M., Moradin, L., Neame, L. A., Otieno, M., Park, M., Potts, S. G., Rundlöff, M., Saez, A., Steffan-Dewenter, I., Taki, H., Viana, B. F., Westphal, C., Wilson, J. K., Greenleaf, S. S. and Kremen, C. (2013) 'A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems', *Ecology letters*, (March 2013), pp. 1–16. doi: 10.1111/ele.12082.
- Kent, R. (1984) 'Mesoamerican stingless beekeeping', *Journal of Cultural Geography*, 4, pp. 14–28.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- Kerr, E. W. (1999) 'As Abelhas e o Meio Ambiente', in *XII Congresso Brasileiro de Apicultura*. Salvador, BA, Brasil, pp. 50–58.
- Kerr, W. (1997) 'A importância da meliponicultura para o país', *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, 3, pp. 42–44.
- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C. and Tscharntke, T. (2007) 'Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. 274 (1608)', *Proc. R. Soc. Lond. [Biol]*, 274(1608), pp. 303–313.
- Kvarnäck, G. and Svensson, B. (1985) *National Beekeeping Program Nicaragua: evaluation report 1980-1984 with future recommendations*.
- Labougle, J. M. and Zozaya, J. A. (1986) 'La apicultura en México', *Ciencia y Desarrollo*, 12, pp. 17–36.
- Lévi-Strauss, C. (1966) *The savage mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- López-Maldonado, J. (2009) 'Las Abejas que me dieron la Dulzura del K'ahoolal (Conocimiento Maya) para Decodificar la Escritura Maya', in *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas*. Antigua, Guatemala, pp. 48–60.
- Macías-Macías, J. O., Quezada-Euán, J. J. G., Contreras-Escareño, F., Tapia-Gonzalez, J. M., Moo-Valle, H. and Ayala, R. (2011) 'Comparative temperature tolerance in stingless bee species from tropical highlands and lowlands of Mexico and implications for their conservation (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)', *Apidologie*, 42, pp. 679–689. doi: 10.1007/s13592-011-0074-0.
- Macías-Macías, J. O., Tapia Gonzalez, J. M. and Contreras-Escareño, F. (2016) 'The Nest Structure and Nesting Sites of Melipona colimana (Hymenoptera: Meliponini) a Stinglees Bee from Jalisco, México', *Bee World*, 93(1), pp. 13–17.
- Maffi, L. (2005) 'Linguistic, Cultural, and Biological Diversity', *Annual Review of Anthropology*, 29, pp. 599–617. doi: 10.1146/annurev.anthro.34.081804.120437.
- Manuel-Navarrete, D., Kay, J. J. and Dolderman, D. (2004) 'Ecological Integrity Discourses: Linking Ecology with Cultural Transformation', *Human Ecology Review*, 11(3), pp. 215–229.
- Manzo Gutiérrez, C. A. (2012) *Las abejas nativas sin aguijón en la Huasteca Potosina, Manual Técnico*. Available at: https://mieldeabejamelipona.weebly.com/uploads/1/3/2/3/13235060/manual_meliponicultura.pdf.
- Martínez-Torres, M. E. and Rosset, P. M. (2014) 'Diálogo de saberes in La Vía Campesina: food sovereignty and agroecology', *The Journal of Peasant Studies*. Taylor & Francis, 41(6), pp. 979–997. doi: 10.1080/03066150.2013.872632.
- May-Itzá, W. de J., González-Acereto, J. A., De La Rúa, P., Serrano, J., Medina-Medina, L. A. and Quezada-Euán, J. J. G. (2008) 'Crianza de abejas sin aguijón en Mesoamérica', *Vida Apícola*, 152, pp. 50–55.
- Medina Camacho, M. (2013) 'Como nació el Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas', in *Memorias VIII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas*. Heredia, Costa Rica, pp. 13–14.
- Meffe, G. K., Nielsen, L. A., Knight, R. L. and Schenborn, D. A. (2002) *Ecosystem Management: adaptive, community-based conservation*. Washington, USA.: Island Press.
- Menzies, C. and Butler, C. (2006) 'Understanding Ecological Knowledge', in Menzies, C. R. (ed.) *Traditional ecological knowledge and natural resource management*. Nebraska, USA: University of Nebraska Press, pp. 3–17.
- Menzies, C. R. (ed.) (2006) *Traditional Ecological Knowledge and Natural Resource Management*. Nebraska, USA: University of Nebraska Press.
- Michener, C. D. (2007) *The Bees of the World*. 2. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- Michener, C. D. (2013) 'The Meliponini', in Vit, P., Pedro, S., and Roubik, D. (eds) *Pot-Honey: A legacy of stingless bees*. New York: Springer, pp. 3–17.
- Miller, W. S. (1956) *Cuentos mixes*. INI. Biblioteca de Folclor Indígena 2.
- Morales, S. M. and Bojorquez, M. M. C. (1992) 'Xunan-kab: una experiencia etno-ecológica y transferencia de tecnología tradicional de una comunidad Maya de Yucatán, México', *Reporte de sustentabilidad Maya no. 7*, p. 75.
- Murillo, R. M. (1984) 'Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona beecheii* (Apidae, Meliponinae) en el Estado de Tabasco, México.', *Biótica*, 9(4), pp. 422–428.
- Nates Parra, G. and Rosso Londoño, J. manuel (2016) 'Abejas sin Aguijón (Tribu Meliponini)', in Nates-Parra, G. (ed.) *Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo Abejas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología, p. 364.
- Nogueira-Neto, P. (1997) *Vida e criação das abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo, Brazil: Editora Nogueirapis.
- Nogueira Neto, P. (1953) *A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)*. Editora Chácaras e Quintais.
- Nordenskiöld, E. (1929) 'L'apiculture indienne', *Journal de la Société des Américanistes*, 21(1), pp. 169–182. doi: doi : 10.3406/jsa.1929.3660.
- Ocampo Rosales, G. M. (2009) 'Usos Medicinales de la Miel de la Abeja Sin Aguijón, *Melipona beecheii*, por los Mayas Antiguos', in *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Antigua, Guatemala*, pp. 73–79.
- Ocampo Rosales, G. M. (2015) 'La conquista de la naturaleza, cosmovisión y la abeja nativa sin aguijón, *Melipona beecheii*, entre los pueblos mayas', in *Memorias IX Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, San Cristóbal de las Casas, México*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: Ecosur San Cristóbal.
- Oldroyd, B. P. (2007) 'What's killing American honey bees?', *PLoS biology*, 5(6), p. 168. doi: 10.1371/journal.pbio.0050168.
- Ollerton, J., Winfree, R. and Tarrant, S. (2011) 'How many flowering plants are pollinated by animals?', *Oikos*, 120, pp. 321–326.
- Padilla-Vargas, Pavel Jairo Vásquez-Dávila, M. A. and Manzanero-Medina, G. I. (2016) 'Trigonicultura y Agrobosques: Claves de la Conservación Biocultural entre los Nahuas de la Sierra Norte de Puebla, México', in *X Congreso Mexicano de Etnobiología, Mérida, México*. Mérida, Yucatán, México.
- Padilla Vargas, P. J., Vásquez-Dávila, M. A., García Guerra, T. G. and Albores González, M. L. (2013) 'Miel y Propóleo de *Scaptotrigona mexicana* (Meliponini, Apidae) en la farmacopea tradicional Cuetzalan del Progreso, Puebla, México', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Heredia, Costa Rica*. Costa Rica, pp. 365–369.
- Padilla Vargas, P. J., Vásquez-Dávila, M. A., García Guerra, T. G. and Albores González, M. L. (2014) 'Pisilnekmej: una mirada a la cosmovisión, conocimientos y prácticas nahuas sobre *Scaptotrigona mexicana* en Cuetzalan, Puebla, México', *Etnoecológica*, X(1), pp. 37–40.
- Pat Fernández, L. A., Hernández Bahena, P., Pat Fernández, J. M. and Guizar Vázquez, F. (2016) *Situación Actual y Perspectivas de la Meliponicultura en comunidades aldeñas a la RB, Los Petenes*. Campeche.
- Patlán Martínez, E. and Hernández Salinas, J. M. (2011) 'Capacitación a los campesinos del Ejido Primero de Mayo, Papantla, Ver., en el manejo de las abejas sin aguijón', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*. Cuetzalan, México, pp. 59–61.
- Patlán Martínez, E., López, M. and Guerrero, F. (2013) 'Recuperación de abejas criollas sin aguijón, un

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- proyecto agroecológico de educación comunitaria en la región del Totonacapan', in *Memorias Primer Congreso Internacional de Transformación Educativa, Ixtapan de la Sal, México*. México.
- Peña de León, A., Pérez de León, E., Pérez Verdugo, F., Montes Escobar, A., Chun Arriaga, G. and Levet Huerta, R. (2011) 'Las abejas sin aguijón comunes en la región del Soconusco, Chiapas, México', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*. Cuetzalan, México, pp. 48–50.
- Pérez de León, E., Guzmán Martínez, F., Levet Huerta, R. and Arriaga Chun, Guillermo Guzmán Díaz, M. (2015) 'Melipona solani (Apidae: Meliponini), una alternativa para los meliponicultores de la Región del Soconusco, Chiapas', in *Memorias IX Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas/abejas nativas, San Cristóbal de las Casas, México*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Perichon, S. (2013) 'From Melipona beekeeping to modern beekeeping: An ethnozoological survey in tropical dry forests of Peru', *Cahiers Agricultures*, 22(2), pp. 96–103.
- Posey, D. (1982) 'The importance of bees to Kayapó Indians of the Brazilian Amazon', *The Florida Entomologist*, 65(4), pp. 452–458.
- Posey, D. A. (1978a) 'Ethnoentomological Survey of Amerind Groups in Lowland Latin America', *The Florida Entomologist*, 61(4), pp. 225–229.
- Posey, D. A. (1978b) *Ethnoentomology of the Gorotire Kayapo of Central Brazil*. Unpubl. Ph.D. dissert. University of Georgia, Athens.
- Posey, D. A. (1980) 'Algunas Observaciones Etnoentomológicas sobre Grupos Amerindos en la América Latina', *América Indígena*, 15(1), pp. 105–120.
- Posey, D. A. (1983a) 'Ethnomethodology as an emic guide to cultural systems: the case of the insects and the Kayapó Indians of Amazônia', *Revista Brasileira de Zoologia*, 1(3), pp. 135–144.
- Posey, D. A. (1983b) 'Keeping of stingless bees by the Kayapó Indians of Brazil', *Journal of Ethnobiology*, (1), pp. 63–73.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. and Kunin, W. E. (2010) 'Global pollinator declines: trends, impacts and drivers', *Trends in Ecology and Evolution*, 25, pp. 345–353.
- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J. and Vanbergen, A. J. (2016) 'Safeguarding pollinators and their values to human well-being', *Nature*. Nature Publishing Group, pp. 1–10. doi: 10.1038/nature20588.
- Quezada-Euán, J. J. G. (2005) *Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini)*. Mérida, México: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Quezada-Euán, J. J. G., Flores Guido, J. S., Vermont Ricalde, R. and Guillén Navarro, G. K. (2011) *La miel y las abejas: el dulce convenio del Mayab*. Edited by C. Echazarreta. Mérida, Yucatán, México: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán.
- Quezada-Euán, J. J. G., May-Itzá, W. de J. and González-Acereto, J. A. (2001) 'Meliponiculture in Mexico: problems and perspective for development', *Bee World*, 82(4), pp. 160–167.
- Ramos-Elorduy Blásquez, J., Medeiros Costa-Neto, E. and Landero-Torres, I. (2009) 'Comparación de especies de abejas comestibles en la Sierra de Jibóia, (Bahia, Brasil) y Sierra de Zongolica (Veracruz, México)', *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2), pp. 217–223.
- Rayment, T. (1935) *A Cluster of Bees*. Sydney: Endeavour press.
- Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A. and Gómez-Arreola, S. (2016) 'From Extraction to Meliponiculture: A Case Study of the Management of Stingless Bees in the West-Central Region

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- of Mexico', in Chambo, E. D. (ed.) *Beekeeping and Bee Conservation - Advances in Research*. InTECH, pp. 201–224. doi: 10.5772/61424.
- Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A., Reyes-Salas, O., Argueta, A. and Casas, A. (2014) 'Diversity, local knowledge and use of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(47), pp. 1–12. doi: 10.1186/1746-4269-10-47.
- Reyes González, A., Camou Guerrero, A. and Casas Fernández, A. (2011) 'Conocimiento local y practicas de manejo de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en el municipio de Nocupétaro, Michoacán', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*, pp. 62–65.
- Ross, N. (2002) 'Cognitive aspects of intergenerational change: mental models, cultural change, and environmental behavior among the Lacandon Maya of southern Mexico', *Human Organization*, 61, pp. 125–138.
- Rozzi, R. (2013) 'Biocultural ethics: from biocultural homogenization toward biocultural conservation', in Rozzi, R., Pickett, S., Palmer, S., Armesto, J. J., and Callicott, J. B. (eds) *Linking Ecology and Ethics for a Changing World*. Springer, pp. 9–32.
- Ruiz de la Merced, F., Gallardo Hernández, C., Quiroz Reyes, R. and Porter Bolland, L. (2016) 'Experiencias en la meliponicultura veracruzana como una estrategia para la propagación de plantas de usos múltiples', in *Memorias X Congreso Mexicano de Etnobiología, Mérida, México*. Mérida, México.
- Schwarz, H. F. (1948) 'Stingless Bees (Meliponidae) of the Westwern Hemisphere', *Bulletin of the American Mueseum of Natural History*, 90, pp. 1–546.
- Sidrys, R. V. (1983) 'Archaeological excavations in northern Belize, Central America', *Monograph. Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles*, 17.
- Silveira, F. (1989) *Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no Cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, Minas Gerais*. Univ. Federal de Viçosa. Brasil.
- Slaa, E. J., Sánchez Chaves, L. A., Malagodi-Braga, K. S. and Hofstede, F. E. (2006) 'Stingless bees in applied pollination : practice and perspectives', *Apidologie*, 37, pp. 293–315. doi: 10.1051/apido.
- Snively, G. (2006) 'Honoring Aboriginal Science Knowledge and Wisdome in an Environmental Education Graduate Program', in Menzies, C. R. (ed.) *Traditional ecological knowledge and natural resourse management*. Nebraska, USA: University of Nenbraska Press, pp. 195–220.
- Sotelo Santos, L. E. (2011) 'Colmenas y abejas sin aguijón en la plastica maya prehispanica.', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*, pp. 34–39.
- Sotelo Santos, L. E. (2012) 'El manejo de las abejas nativas sin aguijón entre los mayas de ayer y hoy', in *Memorias II Conferencia mundial en Apicultura Orgánica*. San Cristóbal de las Casas, México.
- Starr, F. (1899) *Indians of the southern Mexico*. Chicago.
- Steward, J. H. (1963) *Handbook of South American Indians*. New York: Cooper Square Publisher.
- Terán, S. and Rasmussen, C. (1994) *La milpa de los mayas. México*. Mérida, Yucatán, México: Danida.
- Toledo, V. M. (2005) 'La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales', *Revista de Agroecología*, pp. 16–19.
- Toledo, V. M. and Barrere-Bassols, N. (2008) *La Memoria Biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.
- Turner, N., Davidson-Hunt, I. and O'Flaherty, N. (2003) 'Living on the edge: ecological and cultural edges as sources of diversity for social-ecological resilience', *Human Ecology*, 31, pp. 439–61.

Anexo 2: Saberes locales sobre abejas sin aguijón en Oaxaca

- Vásquez-Dávila, M. A. (2009) 'Las Abejas Nativas de los Grupos Étnicos del Istmo de Tehuantepec, Sur de México.', in *Memorias VI Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Antigua, Guatemala*, pp. 62–65.
- Vásquez-Dávila, M. A. and Hipólito-Hernández, E. (2011) 'Uso múltiple de los productos de la abeja nativa *Melipona beecheii* entre los yoko t'anob en Tabasco, México', in *Memorias VII Congreso Mesoamericano sobre abejas nativas, Cuetzalan, México*, pp. 51–54.
- Vásquez-Dávila, M. A. and Solís-Trejo, M. B. (1991) 'Conocimiento, uso y manejo de la abeja nativa por los chontales de Tabasco', *Tierra y Agua*, 2, pp. 29–38.
- Villanueva-G., R., Roubik, D. W., Collí-Ucán, W. and Fosythe, S. (2003) 'La meliponicultura, una tradición maya que se pierde', in *Memorias del III Seminario Mesoamericano sobre abejas sin aguijón*. Tapachula, Chiapas, México: ECOSUR y Universidad Autónoma de Chiapas, p. 148.
- Villanueva-Gutiérrez, R., Colli-Ucán, W., Tuz-Novelo, M. and Gracia, M. (2013) 'Recuperación de saberes y formación para el manejo y conservación de la abeja *Melipona beecheii* en la Zona Maya de Quintana Roo, México', in Vit, P. and Roubik, D. (eds) *Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots*. Mérida, Venezuela.: Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, pp. 1–8.
- Villanueva-Gutiérrez, R., Roubik, D. W., Colli-Ucán, W., Güemez-Ricalde, F. J. and Buchmann, S. L. (2013) '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(4), pp. 352–362.
- Wallace, H. (1978) 'The strange case of the panucho plugs: evidence of pre-Columbian apiculture on Cozumel', *A paper submitted to Dr. William L- Rathje Department of Anthropology. University of Arizona*.
- Yunkaporta, T. (2009) *Decolonising education: an Indigenous learning journey*. James Cook University, Cairns, Australia.
- Zepeda García Moreno, R. and Estrada Paulín, I. (2016) 'Meliponicultura para la sustentabilidad. Una propuesta para resignificar la crianza de abejas sin aguijón, en contextos de crisis socio-ambiental', in *Memorias X Congreso Mexicano de Etnobiología, Mérida, México*. Mérida, México.

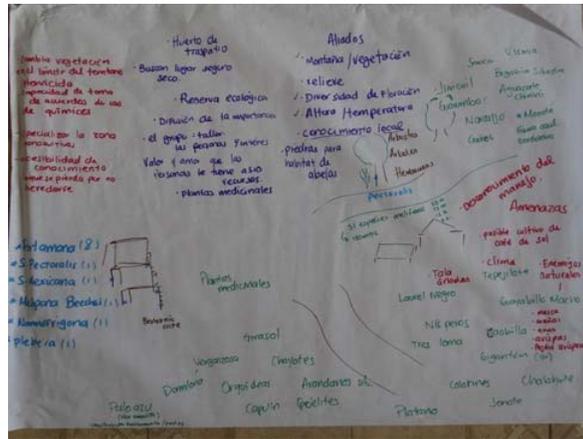
Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura

Secuencia pedagógica	Descripción de la actividad
Integración de la comunidad de aprendizaje	Presentación de asistentes y animación
Introducción a las abejas nativas y sin aguijón	PPT M.C. Noemi Arnold
Taller 1. Fecha: 4 y 5 de marzo 2016 Núm. de asistentes 20	
Introducción a la valorización de las mieles de abejas sin aguijón	Cata de mieles de 4 regiones y 4 especies de meliponinos
La experiencia de la Escuela de meliponicultura	Exposición de la Escuela de Meliponicultura, de los meliponarios demostrativos, y la Red de meliponicultura.
Visita a los meliponarios de Rancho Grande	Visita con narración
Meliponicultura en otras regiones del país	Exposición
Elaboración de trampas” o métodos de invitación.	Muestra práctica
Mapas internos de los territorios. Integración de elementos socio culturales y ambientales.	Elaboración de mapas según la procedencia. Delimitación del territorio.
Tareas de observación de nidos	Identificación de entradas o piqueras.

Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura

Actividades del Taller 1

Mapas mentales



Cata de mieles de diversas floraciones



Muestra de trampas por atracción.



Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura



Taller 2

Fecha: 23 y 24 de abril

Num. de asistentes 18

Secuencia pedagógica	Descripción de la actividad
Tema	Dinámica
Análisis de los mapas con observación de nidales	Mapas enriquecidos
Análisis de amenazas y alianzas	Análisis en grupos y plenarias
Lectura de paisaje	Caminata por grupos con formato de estratos vegetativos, observación de nidos y pecoreo.
Práctica de división y trasiego	Práctica
Entrevista y registro en video	Registro de la práctica para análisis.
Reflexiones a la práctica	Plenaria

División de nido de *Melipona becheeii*



Práctica del trasiego o cambio de tronco a caja de *Scaptotrigona mexicana*.



Visita al meliponario en el cafetal



Taller 3

Fecha: 6 y 7 de agosto

Num. de asistentes 19

Ampliación de concepto territorio	Trabajo grupal
Amenazas internas- externas	Plenaria y exposición de grupos
Las 4 esquinas. Mercados y comercialización	Morral pedagógico
Promotor- divulgador- criador	Morral pedagógico
Uso de propóleos y propiedades medicinales	Exposición y pruebas testimoniales
Práctica de revisión de cajas y cuidado de enemigos naturales	Práctica
Muestra de diversidad de cajas	Exposición

Las 4 esquinas: dinámica sobre mercados y problemáticas socio-ambientales



Revisión de cajas para cuidado de enemigos naturales.



Visita al cafetal y el meliponario con trampas de botellas con mezclas de ceras y propóleos.



DÉCIMA colectiva

(resultado del la colecta de las voces durante el taller 3)

No se donde esta mi lugar se ha erosionado el
saber si he de recuperar el poder no solo debo
estudiar debo entender este mar que se llama
realidad

el monstruo me hace dudar pero si he de salir
ilesa para evitar el caer preso me junto en
comunidad
ahi el saber se comparte pa`no ir al precipicio
para no caer en el vicio

construir el saber con arte que llega de ninguna
parte

no es paquete tecnologico esto es un saber
histórico que entre todos construimos con los
abuelos y primos ese es el modo logico

estamos vueltas y vueltas buscando las
habilidades checando debilidades pa`crear
nuevas propuestas
y que no haya abejas muertas

por motivo de la moda que quiere llevar la coda
hay que irse con cuidado y alejarse del mercado
y que ese (el mercado) Sea otra cosa...

Taller 4

Fecha: 2 y 3 de septiembre 2016

Num de asistentes: 15

Secuencia pedagógica	Descripción de la actividad
Identidades en el territorio	Trabajo grupal. dinámica de recortes y plenaria
Presentación de la trayectoria de Don Emilio y Doña Evangelina	PPT
Conversatorio	Preguntas libres
Biología de las abejas	PPT
Recorrido a la finca de café y meliponario	Observación de nidales silvestres, pecoreo, especies de cultivo y de no cultivo
Polinización	Observación de polen fresco. Análisis de polen en la miel.
Taxonomía didáctica	Dinámica del material educativo.

Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura

El desarrollo experimental en el manejo de abejas sin aguijón por un Meliponicultor de la Chinantla, Oaxaca. México

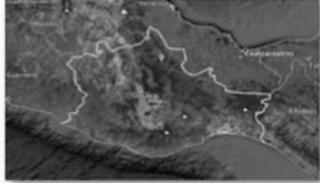
Emilio Pérez Pérez¹
y Noemi Arnold²



¹ Meliponicultor de la Chinantla, Oaxaca;
² CIIDIR-Oaxaca

1

Emilio Pérez Pérez
Rancho Grande, San Juan Bautista Valle Nacional,
Papaloapan, Oaxaca



2

El comienzo en 1985



15 años trabajando con tronco originario

3

El desarrollo



Primeros traslados/divisiones a caja rustica

Reduciendo el tamaño de las cajas

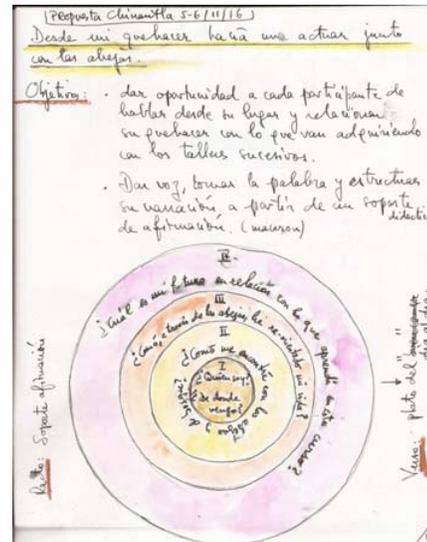
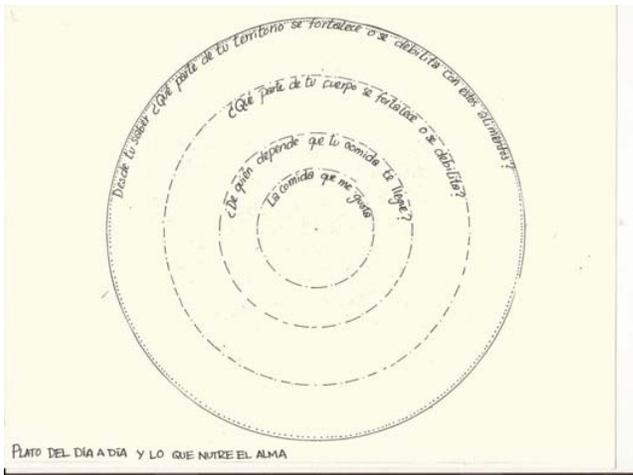
Caja con cámara para cría
Divisiones con la mitad de la cría

4

Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura



Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura



Taller 5

Fecha: 5 y 6 de noviembre 2016

Num de asistentes: 20

Secuencia pedagógica	Descripción de la actividad
Narraciones desde la trayectoria de vida , la participación comunitaria, el oficio y las habilidades.	Lo que soy en el tiempo
Construcción de vínculos y redes de apoyo	Mapas de vinculación
Ecosistemas y abejas nativas	Caminata en la finca de café y vainilla
Declive de las abejas	Causas y efectos a nivel global y local
Transformación de productos	Elaboración de extracto, jabón y pomadas.
Cadena de valor	Ejercicios de trazabilidad
Revisión de cajas en meliponarios	Visita guiada



Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura



Taller 6

Fecha: 21 y 22 de enero 2017

Num de asistentes: 35

Secuencia pedagógica	Descripción de la actividad
Recorrido de aprendizajes de todos los módulos	Línea de tiempo
Devolver a la comunidad	Exposición fotográfica. carteles, productos, comida comunal
Avances en el libro para Oaxaca y estrategias de continuidad	PPT
Exposición de ejemplos de comercialización y fotografía ambiental para la conservación.	Exposición
Ceremonia de entrega de constancias	Entrega por autoridades, Don Emilio y Doña Angelina.
Evaluación del proceso y estrategias de continuidad	Individual y plenaria



Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura



Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura



Anexo 3: Cartas descriptivas y fotografías de la experiencia formativa en meliponicultura

Rancho Grande, San Juan Bautista. Valle Nacional, La Chinantla, Oax. a 22 de enero 2017

Se otorga la presente

CONSTANCIA

A:

Por su participación en Módulos del Curso:
Introducción al mundo de las Abejas Sin Aguijón
2016-2017.

Noemi Arnold

Emilio Pérez

Thomas Gruber

Raquel Zepeda

