

CORREDOR BIOALIMENTARIO DE LA SELVA MAYA

EL PAPEL DE LA MELIPONICULTURA Y APICULTURA EN LA CONSERVACIÓN DE PAISAJES



“Corredor Bioalimentario de la Selva Maya: El papel de la meliponicultura y apicultura en la conservación de paisajes”

DR© Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo
Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto km 137, S/N
Presumida, Municipio José María Morelos, Quintana Roo, C.P. 77870.

ISBN: 978-607-99110-9-6

Coordinadores
Aurora Xolalpa Aroche y Daniel Omar Sánchez Jiménez

Responsable administrativo
Antonio Iturbe Posadas

Autores
Arit Seleny De León Lorenzana, Kelly Cristina Durán Escalante, Cristian Alejandro Suarez May, Lizbeth Areli Chimal Cahuich, Carla Daniela Avilés Pérez

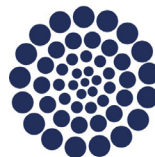
Corrección de estilo y cuidado de la edición
Héctor Cáliz de Dios

Ilustraciones y diseño de portada
Sergio Manuel Ucán Gutiérrez

Diseño editorial
Luis Eduardo Palma Santiago

Se agradece la impresión de este documento a:

The Nature
Conservancy



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

- The Nature Conservancy.
- PRONACE Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad y al Proyecto de Investigación e Incidencia 319070 Construyendo puentes hacia la búsqueda de soluciones a los problemas socioecológicos de la Península de Yucatán quien aportó a la generación de este documento.

Distribución gratuita, prohibida su venta
Se autoriza la reproducción total o parcial de la presente obra, exclusivamente con fines educativos y de desarrollo social, pero no de lucro, citando siempre la fuente.

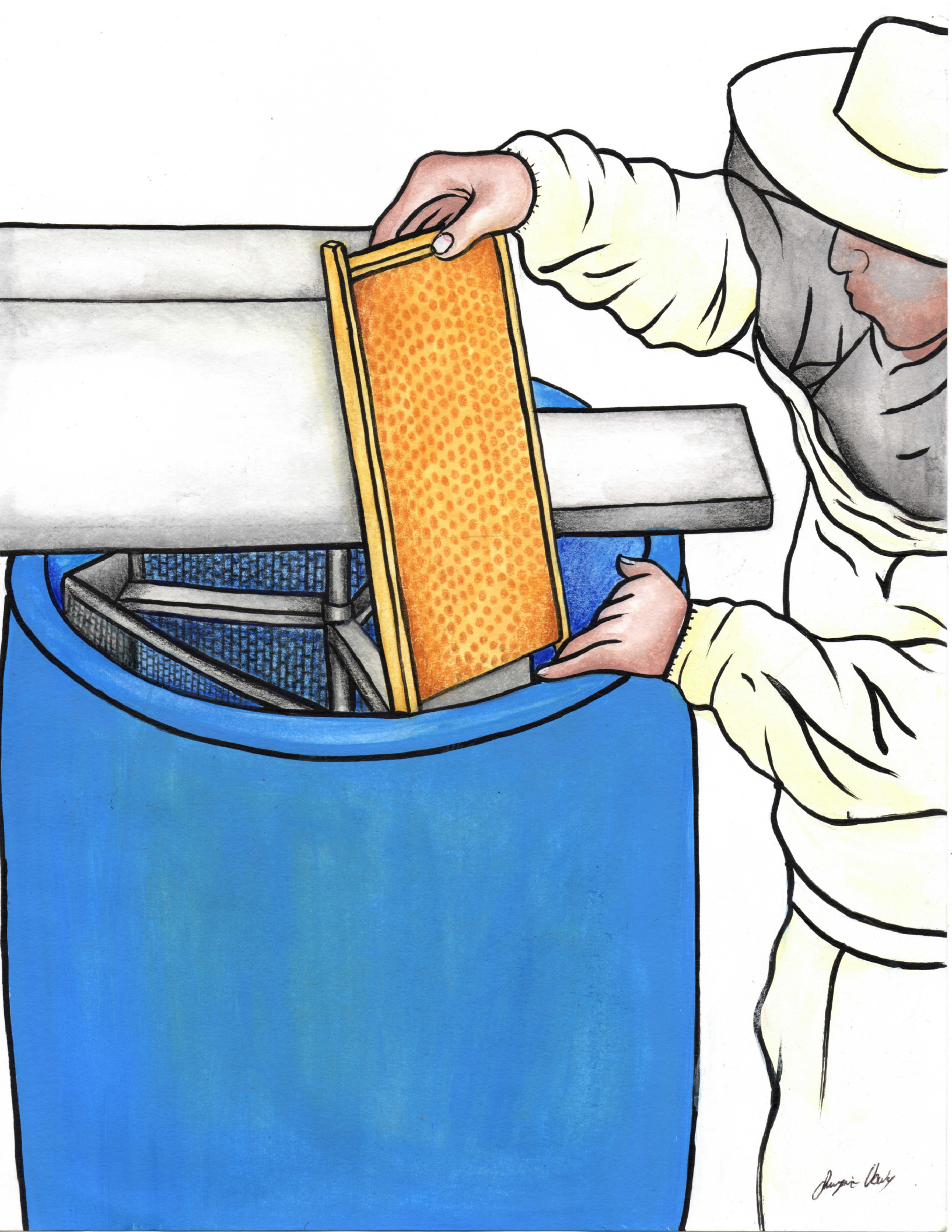
Año de Edición
2023

**“Corredor Bioalimentario de
la Selva Maya: El papel de la
meliponicultura y apicultura
en la conservación de
paisajes”**

Índice

1.- Presentación	9
2.- Introducción	17
2.1.- El antes y el ahora de la apicultura	17
2.2.- La Península de Yucatán: el dulce regalo del sureste para México	21
2.3.- La meliponicultura: un recorrido por nuestro pasado	23
2.4.- Actividad: Tu'ux yaan le kaabo'ob (¿Dónde podemos encontrar a las abejas?)	26
3.- Buenas prácticas con nuestras abejas	31
3.1.- Actividad: Mi bitácora como productor	31
3.2.- Crianza y manejo de la abeja melífera	33
3.2.1.- No hay lugar como el hogar	33
3.2.2.- ¿Cómo y cuándo alimentar a mis abejas?	36
3.2.3.- Cuidando la salud de mis abejas	39
3.2.4.- El tiempo ideal para la cosecha de miel	48
3.3.- Crianza y manejo de las abejas sin aguijón	51
3.3.1.- La casa de la Xunan Kaab	51
3.3.2.- Multiplicando mis colonias	54
3.3.3.- Ba'ax ku jantik in kaa'ob? (¿Qué comen las abejas?)	59
3.3.4.- Visitantes no deseados	63
3.3.5.- La cosecha: de lo tradicional a lo contemporáneo	66
3.4.- Actividad.- De la flor a tu mesa	70
4.- Desarrollo Sostenible: Producción, Conservación y Enfoque de Género	73

4.1.- Mieles peninsulares, origen floral y territorial	73
4.1.1.- De la selva al laboratorio: la química de la miel	73
4.1.2.- Actividad: La selva en una gota de miel	82
4.2.- Corredores bioalimentarios que resguardan a las abejas	83
4.2.1.- La milpa maya, actividad ancestral	83
4.2.2.- Actividad. ¡Manos a la milpa! ¿Qué hay para comer?	87
4.3.- Mujeres y hombres, de lo imposible a lo sostenible	89
5.- Todo está conectado: Abejas y Paisajes	95
5.1.- ¿Qué aporta el paisaje a la miel?	95
5.2.- Abejas, nuestras aliadas para la conservación	97
5.3.- Amenazas ¿Contra qué nos enfrentamos?	100
5.3.1.- ¿Por qué huele así? El uso de agroquímicos	100
5.3.2.- Monocultivos y transgénicos, la amenaza se expande	103
5.3.3.- Actividad: Tú aquí y yo allá, ¡Pero juntos podemos ayudar!	105
5.4.- Herramientas para proteger a las abejas: legislación y propiedad intelectual	107
5.4.1.- Creando identidad y valor agregado a mi miel	109
5.5.- Agroecología: una decisión con conciencia	113
5.5.1.- Actividad ¿Qué cultivo para este mundo?	116
5.6.- Zona de reflexión: Historias de resiliencia	118
Referencias	129



Angie Lee

1. Presentación

El presente manual es un documento desarrollado en el marco de los trabajos que se realizan en el *Centro de Innovación para el Desarrollo Apícola Sustentable en Quintana Roo* (CIDASQROO), que pertenece a la Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (UIMQROO), está escrito, pensando en que, además de la descripción de los elementos naturales ligados a la producción de miel, se presente también un panorama completo acerca de la historia de la meliponicultura tanto a nivel nacional como a nivel peninsular, y se expone también cómo la llegada de las abejas *Apis*, vino a complementar las técnicas de la meniponicultura local con la apicultura del viejo continente.

Al respecto, en el manual, se detalla, cómo es que en la península de Yucatán, los antiguos Mayas, obtenían miel aprovechando la producción de los “meliponinos” (géneros *Trigona* y *Melipona*), que virtualmente carecen de aguijón; y también cómo fue que con la inmigración de los españoles a lo que hoy es México, se introdujeron las abejas europeas, del género *Apis* (éstas sí, con aguijón), que se producían en España, ya desde el siglo XVI; aunque antes tuvieron que pasar por La Florida y por Cuba, y establecerse finalmente en Yucatán, hasta mediados del Siglo XVIII. Con la diferencia de que el trabajo con los meliponinos, estaba (y sigue estando) inmerso dentro de una atmósfera de cosmogonía, espiritualidad y respeto por el medio ambiente; mientras que con la producción de *Apis*, los europeos solamente pretendían el complemento alimenticio al que ya no podían acceder en el nuevo mundo (Labougle-Rentería y Zozaya-Rubio, 1986; Espinosa, 2021). La inclusión de ésta parte histórica es muy importante, porque como se puede ver a lo largo de éste manual, la idea no es solo presentar las técnicas de producción de miel, sino que ésta publicación, acorde con la filosofía

de enseñanza-aprendizaje de la UIMQROO, la interculturalidad integra los conocimientos ancestrales y la cultura local, con los conocimientos de la ciencia occidental, para generar la impronta de una capacitación para los apicultores y meliponicultores de la zona maya de la península de Yucatán.

En el Manual también se expone el contexto actual de la apicultura en México. En ese capítulo, se menciona que hoy en día, la producción de miel, tiene varios retos que son producto de los requerimientos de los mercados nacionales e internacionales de la miel, pero también derivados de la necesidad de fortalecer la economía y la organización de los productores apícolas como principales ejes de acción, y en esos ejes, están, el seguimiento de los acuerdos comerciales firmados con la Unión Europea (UE); el Tratado de Libre Comercio entre México y la UE (TLCUEM) y Japón en 2006; y el Acuerdo de Asociación Económica (AAE), mediante los cuales se cuenta con un cupo de 30 mil toneladas anuales y 600 toneladas, iniciales, respectivamente, para ser exportadas con un arancel preferencial, lo que ofrece una oportunidad para incrementar el comercio de la miel en el mercado internacional, debiendo cumplir con las medidas de inocuidad y calidad que estos países exigen. Y en esas exigencias, se encuentran las normas de calidad, como la Norma Mexicana NMX-F-036-NORMEX-2006, Alimentos – Miel – Especificaciones y Métodos de Prueba; la Norma Oficial Mexicana NOM-145-SCFI-2001, Información comercial - Etiquetado de miel en sus diferentes presentaciones; y la normatividad de manuales, como el Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de Miel, y el Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel, entre otras (Coordinación general de ganadería, 2010). Y otros retos muy importantes, son el combate a las enfermedades de las abejas en algunos estados de la República Mexicana; y las estrategias para enfrentar las condiciones climáticas (huracanes y ciclones), y el calentamiento global climático derivado del calentamiento global; con lo que pueden resultar afectados, la producción de miel, cera, polen, jalea real, propóleo y veneno de abejas (como producto para medicina natural).

Otro tema muy importante que se aborda en el Manual, es la importancia de las abejas en la agricultura. Se comenta que si bien, el producto miel es como la carta de presentación de las abejas, si se levanta un poco el telón, se podrá ver que a través de la historia natural, la coevolución de los insectos con las plantas, ha contribuido al establecimiento de la agricultura, y por ende al desarrollo de la sociedad. La mayoría de las plantas son de polinización entomófila.

No solo en cultivos silvestres, promisorios, semidomesticados o suburbanos, sino también en las plantaciones extensivas, las abejas juegan un papel muy importante como polinizadores; hay investigaciones que demuestran que la preservación y mantenimiento de colonias de abejas, en los agroecosistemas, están correlacionados positivamente con el aumento en la productividad y en la calidad de los frutos. En la fresa, por ejemplo, las plantas que se establecen a menos de 100 metros de las colmenas, aumentan la cantidad, peso, calidad y grados brix, en más del 40%. En las plantaciones de aguacate, se ha registrado un aumento de 30%, en amarre de fruto, si son polinizadas por *A. mellifera*. En la naranja, se ha visto que si las colmenas están a menos de 300m, se aumenta el “amarre” del fruto, y si están a menos de 100m, se incrementa la concentración de azúcares. En el mango, el número de fecundaciones de flores, sube, así como el tamaño y el dulzor (hasta 13% de grados brix). Y así también se tiene información de mayor éxito en la polinización de melón, maracuyá, y sandía Acosta, González y Vargas (2017).

Otras ventajas de la visita de las abejas a plantaciones de café y de vainilla, es el hecho de que éstos insectos, son especialistas, lo que significa que su “fidelidad” y recurrencia a las mismas plantas y las mismas especies, garantiza el amarre de frutos; y finalmente, las prácticas agroecológicas, forman un círculo virtuoso con las abejas, porque además de que se cuida con mayor detalle el uso del suelo y se evitan los desmontes, conservando la biodiversidad del entorno de los cultivos, los apiarios y jobones cercanos a las

plantaciones, otorga alimentación a las abejas y éstas, como agentes polinizadores, contribuyen a elevar la calidad de los frutos y su porcentaje de “amarre”.

En el Manual, también se aborda la fisiografía de la península de Yucatán y su relación con las abejas y la producción de miel. Tomando en cuenta que aproximadamente desde el siglo XIV, los mayas peninsulares ya producían miel de abejas sin aguijón, y asumiendo que dichas abejas ya habían coevolucionado con las plantas de ésta región, es importante la exposición de las plantas melíferas de la península de Yucatán y su relación con las abejas productoras de miel.

Para ello, es importante recordar que, de acuerdo a Lugo-Hubp *et al.* (1992), lo que hoy se conoce como Península de Yucatán, se estableció, al emerger la plataforma calcárea de origen oceánico, durante el oligoceno, y actualmente adolece de elevaciones mayores, es decir, es básicamente plana; sus cerros no rebasan los 350m. Cuenta con cuerpos de agua lénticos, cenotes y muy pocos ríos y arroyos (Lugo-Hubp *et al.* 1992). Su temperatura media anual va de 25 a 28 °C, y la precipitación ronda en un promedio de 1,240 mm anuales; lo que da como resultado, un clima predominante subhúmedo, secos o semiáridos (Orellana 1999).

Por todo ello, en la mayoría del área de la península, la vegetación corresponde a selvas bajas caducifolias y selvas medianas caducifolias; y hacia las costas, selva baja caducifolia espinosa, vegetación halófila o de dunas, así como varios tipos de manglares, marismas, petenes y sabanas húmedas. Otro tipo de vegetación que se presenta en las áreas bajas, son las selvas bajas inundables, depositadas encima de los suelos muy arcillosos, que retienen el agua generada durante las lluvias permanecen ahí por varios meses colaborando para mantener la cadena trófica, durante la época de estiaje. Además, también hay tintales (*Haematoxylon campechianum*), con muchas plantas epífitas; así como selvas altas

subperennifolias y selvas altas perennifolias que han sobrevivido a la tala desmedida y a las explotaciones maderables (Flores & Espejel 1994).

Los componentes de vegetación de la Península de Yucatán, han ido marcando las estrategias de los apicultores y meliponicultores, debido a que las especies vegetales que se desarrollan en el ambiente natural de éstos ecosistemas, determinan los tipos de mieles que se obtienen; ya sea por la cercanía de las colmenas al entorno natural o cuando deliberadamente se colocan junto a los campos de cultivo.

La flora melífera de la península de Yucatán está integrada por cerca de 900 especies, aunque por varias razones, solo se utilizan pocas de esas plantas como sustento de la producción de miel, por ejemplo *Viguiera dentata* y *Gymnopodium floribundum*; y esa dependencia limita la disponibilidad de de polen y néctar, en algunas épocas del año, con la consecuente baja en la producción de miel (Cetzal, Noguera-Savelli, Martínez-Puc, 2018); pero con la diversidad mencionada, se observa que los apicultores y meliponicultores, tendrían la posibilidad de utilizar y aprovechar muchas más especies, para que, de acuerdo a las curvas de floración, pudieran estabilizar la producción de la miel regional. De aquí, la importancia crucial de éste Manual, que en forma sencilla y entendible, le puede dar elementos a los productores de miel de la región peninsular, para que, sin perder su tradición apícola, logren solventar ciertas dificultades inherentes a tan noble y necesaria labor.

Eso lleva también a considerar que el paisaje natural, juega un papel muy importante en la apicultura y meliponicultura; y que su conocimiento y aprovechamiento puede todavía mejorarse con el entendimiento de los ciclos fenológicos, la diversidad vegetal y las especies idóneas como melíferas.

Por ello, en éste Manual se establece que la apicultura es una actividad que aprovecha la vegetación, tanto en su estado natural

como alterado, así como los cultivos agrícolas y forestales; y debido a esto, el conocimiento de las plantas melíferas que componen el paisaje, representa un gran potencial para utilizar los recursos naturales de forma amigable con la biodiversidad (May y Rodríguez, 2012). Hay cultivos como aguacate, café, cítricos, y mango, que constituyen una fuente importante de néctar y polen para las abejas (Espina y Pérez, 1984). De tal manera que es muy importante, conocer y ubicar las plantas melíferas en el paisaje de la región, así como sus ciclos fenológicos, buscando establecer con suficiente certeza los tipos de mieles requeridos de acuerdo a su origen floral (May y Rodríguez, 2012).

Por último, en el Manual, se genera el panorama para saber cómo pueden afectar tanto el establecimiento de los monocultivos (en contraposición con la agroecología), y sobre todo las contaminaciones por transgénicos, que puede perjudicar seriamente no solo a las plantas sino también a sus polinizadores y recolectores: las abejas.





Angie Uy

2. Introducción

2.1 El antes y el ahora de la apicultura

La gran labor de los apicultores mexicanos criando abejas a lo largo y ancho del territorio, ha permitido que nuestro país ocupe el noveno lugar en producción de miel a nivel mundial y el quinto exportador de miel enviando este producto a 33 países. Por lo tanto, la apicultura es una de las actividades pecuarias más importantes en México pues genera empleos, ingresos y divisas. En 2021, se produjeron 63362 toneladas de miel que representaron un ingreso de alrededor de 300 millones de pesos. De acuerdo a las cifras reportadas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en México existen alrededor de 43 mil apicultores y más de 2,172,107 colmenas repartidas en cinco regiones apícolas.

Pero las abejas nos proveen más que miel, nos ayudan a producir alimentos en cantidad suficiente y de buena calidad. Como señalan Freitas *et al.* (2009), estas abejas además de constituir una actividad económica de gran importancia, también juegan un rol muy trascendental como polinizadores en los ecosistemas terrestres, tienen un papel ecológico preponderante en la reproducción de las plantas y son vitales para los sistemas agrícolas productores de alimentos. En cultivos de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) se ha visto que estas abejas son eficientes polinizadores y son un componente clave de la dinámica de las interacciones bióticas; su actividad determina en buena parte



Figura 1.- Alimentos obtenidos gracias a la polinización de las abejas



Figura 2 y 3. Intoxicación de abejas por el uso de productos químicos en Bacalar, Quintana Roo.

la producción de frutos y semillas de las comunidades vegetales, permitiendo el mantenimiento de las poblaciones y la continuidad de las especies (Slaa *et al.* 2006).

Por otra parte, los productores de miel en baja escala se enfrentan a importantes problemáticas en su entorno de integración económica y productiva como la compra de insumos al menudeo, el mayor valor agregado y al último eslabón de la cadena de intermediación; relaciones comerciales desiguales que operan algunos acopiadores rurales cuando estos son los únicos proveedores de insumos y proporcionan préstamos a cuenta de la producción.

Los apicultores no participan en redes de valor que integren la proveeduría, la transformación de

los productos o el valor agregado mediante la diferenciación de sus productos bajo esquemas agroecológicos, orgánicos o por características geográficas distintivas que otorguen o reconozcan otro tipo de propiedades funcionales. Además la caída del precio de la miel a nivel mundial, la competencia desleal mediante la adulteración y falsificación de la miel, la pérdida de las floraciones y variación en la precipitación, la deforestación acelerada y el uso indiscriminado de agroquímicos que ponen en riesgo la salud de las abejas y el patrimonio de miles de pequeños y medianos apicultores.

México es un país amplio y diverso en lo que refiere a su flora y fauna, particularmente en la apicultura se han caracterizado importantes regiones de producción, en ellas se pueden identificar floraciones únicas que se traducen en mieles particulares que encantan por su color, sabor y olor.

En la región Norte del país se caracteriza por ser una zona árida con extensos desiertos y pastizales donde abunda el mezquite (*Prosopis sp.*), árbol del cual es posible cosechar la miel que lleva su nombre y es característica de esta zona. La miel de mezquite es de color ámbar extra claro y se caracteriza por cristalizar rápido adquiriendo una consistencia cremosa. Esta región está conformada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León, parte de Tamaulipas y del altiplano de San Luis Potosí y contribuye con el 7.5% – 8% del volumen nacional de miel.

Por su parte la llamada región Costa del Pacífico produce en su mayoría, mieles de origen multifloral y de mangle de tonalidades oscuras, aunque también se cosechan mieles ámbar y ámbar claro en menor proporción. Los estados de Sinaloa, Nayarit, el poniente de Jalisco y Michoacán, Colima, parte de Guerrero, Oaxaca y Chiapas conforman esta región y producen en promedio el 21.4% de la producción nacional.

Hacia el golfo se encuentra una de las regiones más importantes del país en la producción de cítricos y de ahí que también se caracterice por los altos volúmenes de producción de miel de cítricos, en especial la de naranjo. Se encuentra compuesta por el estado de Veracruz, parte de Tabasco, Tamaulipas y la región Huasteca de San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro. La contribución de la región del Golfo en la producción nacional de miel se calcula en 9%.

En la región del Altiplano encontramos sus mieles multiflorales de color ámbar y ámbar claro y de algunas mieles de consistencia tipo

mantequilla (textura cremosa fácilmente untable) cosechadas a partir de floraciones masivas de la acetilla (*Bidens spp.*) y el acahual (*Simsia amplexicaulis*) Esta región se compone de los estados de Tlaxcala, Puebla, Morelos, Guanajuato, Aguascalientes, Estado de México, la parte oriente de los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; parte poniente de Hidalgo y Querétaro; la región media de San Luis Potosí, así como las alcaldías rurales de la Ciudad de México. El 29.8% de la producción nacional de miel se produce en esta región.

La región Sureste o Península de Yucatán es la más pequeña de todo México, con una extensión de apenas 8% del territorio nacional. Sin embargo, es la más importante por sus altos volúmenes de producción de miel y por concentrar el mayor número de apicultores del país. Esta región es de especial interés en la producción de miel por sus floraciones únicas como las de dzidzilché y tajonal que dan origen a dos de las mieles más apreciadas en el mercado europeo y a que, diferencia de otras regiones del país, posee una apicultura sedentaria. Es decir, que no moviliza sus colmenas para captar floraciones masivas. En esta zona se han documentado al menos 22 mieles monoflorales y muchas mieles multiflorales como la llamada miel de monte alto o miel Península de Yucatán . Está formada por los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, el noreste de Chiapas y el oriente de Tabasco.



Figura 4.- Diversidad de mieles de la Península

2.2 La Península de Yucatán: el dulce regalo del sureste para México

La Península de Yucatán es una región donde convergen factores naturales y culturales muy interesantes que contribuyen a la alta producción apícola. En primer lugar, tiene una gran cantidad de plantas nativas que proporcionan a las abejas recursos constantes durante las diversas estaciones del año. Se estima que 900 de las casi 2,329 especies vegetales en la Península de Yucatán son de importancia apícola al haber observado a *A. mellifera* **pecoreándolas** u observar el polen de estas plantas en la miel.

En segundo lugar, posee una marcada estacionalidad de la época de lluvias, secas y nortes. La época de secas va del mes de diciembre a junio y es el periodo más productivo para la apicultura donde la miel tiene un porcentaje de humedad muy bajo (entre el 17 Y 18 %). Este patrón de sequía y productividad en la Península de Yucatán difiere con el resto de las regiones del país permitiendo la cosecha de al menos, 22 mieles monoflorales únicas en la región entre las que se incluyen la miel de dzidzilché (*Gymnopodium floribundum*), tajonal (*Viguiera dentata*) o jabín (*Piscidia piscipula*).

Por otra parte en la Península de Yucatán la implementación de los modelos de producción agropecuario han provocado una disminución de la diversidad biológica, esto se ve reflejado directamente en la biodiversidad y abundancia de los diferentes polinizadores, específicamente en las poblaciones de las abejas melíferas (*Apis mellifera*), abejas nativas (*Melipona beecheii*) e incluso las silvestres (Vides-Borrel *et al*, 2019); todo esto representa un desastre en términos biológicos, agronómicos, medioambientales y económicos. Por tanto, preservar estas poblaciones de insectos constituye un reto que merece toda la atención de la comunidad mundial (Vallat, 2014).



Figura 5.- Expansión de monocultivos en Bacalar, Quintana Roo.

A pesar de que la función de las abejas para los ecosistemas y para los agroecosistemas es esencial, se presta menos atención a ellas que a otros sectores de producción animal, de hecho la evolución de las prácticas agrícolas como el uso de productos agrotóxicos o el desarrollo de monocultivos provocan la destrucción de las colonias de abejas generando un empobrecimiento de las especies vegetales cultivadas y ello disminuye la disponibilidad de alimentos para las colonias (Vallat, 2014).

Por otro lado, en la región maya, los sistemas agroforestales tradicionales son prácticas milenarias y sostenibles de uso del suelo. El estudio de la agroforestería, enfocado a las prácticas de los pueblos originarios, se compone de elementos forestales, agrícolas y unidades sociales; además de lo anterior, se ha demostrado que los sistemas que incluyen elementos animales y contemplan la interdisciplina son sistemas más estables y permanentes con beneficios ambientales, sociales y culturales. Diseñados desde el interés social y económico de las comunidades, ellos promueven y fortalecen las capacidades, participación, organización, desarrollo integral y el emprendimiento local para atender los problemas ambientales globales, la pérdida de la diversidad biológica y cultural, la erosión genética, la crisis alimentaria y el cambio climático; también contribuyen a la supervivencia, permanencia, desarrollo y defensa de la identidad y de los territorios de los pueblos (Moreno, Toledo y Casas, 2013).

Así mismo en la Península de Yucatán, la agricultura, apicultura y meliponicultura son las principales actividades productivas agropecuarias que se realizan a pequeña escala sin impacto social de mejoras de estas. Las abejas tienen una función preponderante en el equilibrio de los ecosistemas puesto que son las principales polinizadoras de las plantas cultivadas y silvestres, y asegurar su perennidad y biodiversidad.

2.3 La meliponicultura: un recorrido por nuestro pasado

En nuestro país las abejas han estado presentes desde tiempos ancestrales, destacando las abejas sin aguijón, que han sido conocidas y utilizadas como parte del acervo biológico y de conocimientos desde las culturas mesoamericanas (antes de la llegada de los españoles).

Se tiene la creencia que inicialmente el aprovechamiento se dio de manera silvestre dada la importancia de los recursos de extracción de cera y miel para rituales y usos medicinales. Debido a la distribución tropical de las especies de meliponinos, las diferentes culturas que habitaron los trópicos fueron desarrollando conocimientos y prácticas de acuerdo con las especies que tenían en su ambiente. Por ello, en el centro de nuestro país de lo que hoy es Puebla, las culturas mexica, tolteca, olmeca, totonaca, nahua, mixteca, zapoteca y otomí tenían conocimientos sobre la cría de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona mexicana*, mientras que en el sureste, nuestros antepasados mayas conocían a la *Melipona beecheii*; y es por estas diferentes regiones de México que se nos permite identificar los saberes que permanecieron, y que se transforman adaptándose a nuevas condiciones.

Por lo tanto, las características ecológicas y culturales fueron definiendo diferentes estilos, así como diferentes formas en el cuidado de las abejas y el uso de los productos derivados. Estos elementos forman parte del carácter biocultural de la meliponicultura.

Algunos autores sugieren que la cuna de la meliponicultura (la cría y aprovechamiento de abejas sin aguijón) fue el sureste de México ya que hay evidencias de que el proceso de domesticación de estas abejas comenzó en el periodo Preclásico. La evidencia más importante de este conocimiento sobre las abejas sin aguijón se encuentra visible en el Códice Madrid o Tro-cortesiano (siglo XV).

El pueblo maya, se ha caracterizado por el vínculo que genera con la naturaleza de manera holística; en la cosmovisión maya se considera

que los animales tienen un vínculo especial con lo divino, y las abejas se destacan de manera importante de entre todos ellos.

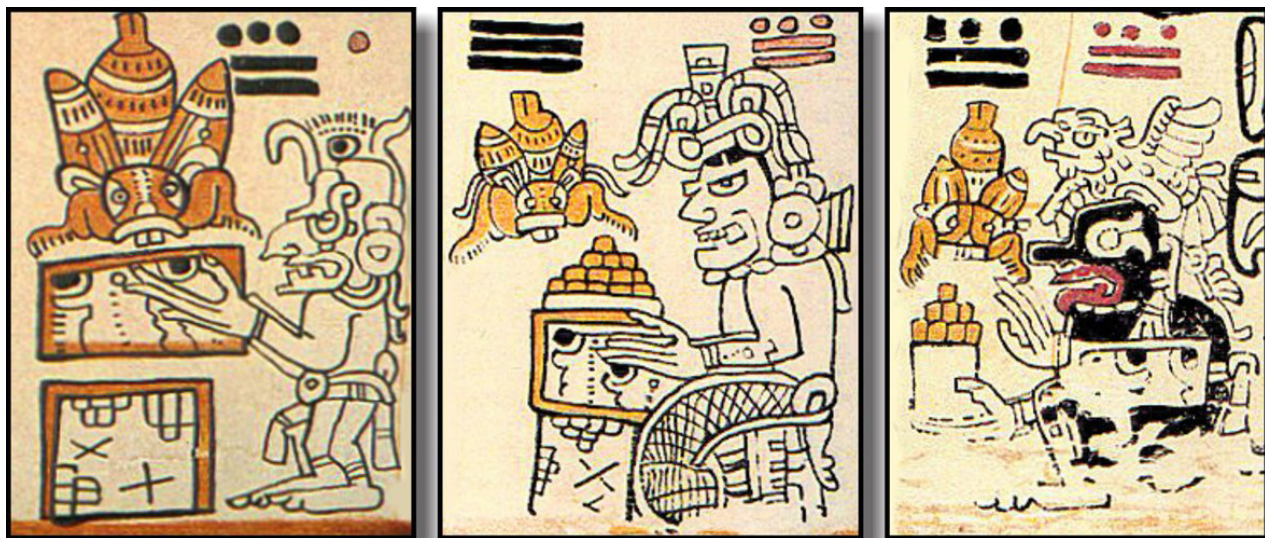


Figura 6. Fragmentos del Códice Madrid donde *Melipona beecheii* está presente. De izquierda a derecha: fragmentos de la página 9, 5 y 4.

Fuente: Fundación para el avance de los estudios mesoamericanos.

Para los mayas, la miel de *Melipona beecheii* no solo era alimento, era empleada como parte de la medicina tradicional y era ingrediente principal en la elaboración del balché y otras bebidas ceremoniales. Los españoles se sorprendieron de encontrar miel en la Península de Yucatán. Se sorprendieron al ver a las meliponas y el manejo tan excepcional que tenía (y tiene) el pueblo maya sobre cría de abejas. Así lo relata Diego de Landa en su libro de la Relación de las cosas de Yucatán en 1566: “Hay dos castas de abejas y ambas son muy más pequeñas que las nuestras. Las mayores de ellas crían en colmenas, las cuales son muy chicas; no hacen panal como las nuestras sino ciertas vejiguitas como nueces de cera, todas juntas unas a otras, llenas de la miel. Para castrarlas no hacen más que abrir la colmena y reventar con un palito estas vejiguitas y así corre la miel y sacan la cera cuando les parece”. Así que cuando los españoles introdujeron las primeras abejas de la especie *Apis mellifera* a finales de 1880 y principios de 1900 en Yucatán, no sorprendió lo rápido que comenzó a crecer la apicultura en el sureste. El conocimiento sobre el manejo de abejas sin aguijón heredado culturalmente a lo largo de los años

se ajustó rápidamente para trabajar con *Apis mellifera*. Sobre todo, el tipo de recursos forrajeados por las abejas y los materiales forestales para construir las colmenas. El vasto conocimiento de los apicultores sobre el manejo del monte y las selvas permiten que hoy en día exista una mayor producción de mieles monoflorales sobre las de origen multifloral en la región.

Se tiene la creencia que el dios Ah Mucen kaab, quien es representado como una figura humana en posición descendente con un panal de abejas sin aguijón entre sus manos, fue quien entregó a los humanos el regalo de las abejas Xunan kaab y es por esto que se les considera como unos insectos sagrados en esta cultura. En la cosmovisión de las culturas indígenas, los dioses mantenían el universo proporcionando alimento a los humanos, a cambio se ofrendaban diversos productos, la miel era uno de los productos utilizados en diversos rituales.

De igual manera, según “El ritual de los Bacabes”, explica algunos de los usos que se le daba a la miel con fines medicinales para diversas dolencias o malestares, desde problemas respiratorios, digestivos e inmunológicos, incluso se incluyen tratamientos para aliviar la armonía del corazón. La miel y la cera eran tan importantes que se utilizaban en el comercio y como forma de pago tributario.

Se podría decir entonces, que este néctar sagrado producido por las abejas ha sido apreciado desde tiempos remotos en una relación



Figura 7. Abeja guardiana Xunan kaab *Melipona beecheii*.

intrínseca con la sociedad por su valor cultural, sus propiedades medicinales, alimenticias y su importancia en el comercio. Esta relación se mantiene en la actualidad, conservándose muchos de estos estos simbolismos, rituales y alimentos que a la fecha subsisten (Albores, 2023).

2.4 Actividad: Tu'ux yaan le kaabo'ob (¿Dónde podemos encontrar a las abejas?)

¿Te has fijado en lo que ocurre a tu alrededor? Si pones atención escucharás los zumbidos que cada abeja hace al volar hacia su nido o al visitar las flores. ¡Las puedes encontrar en cualquier lugar! A continuación, te presentamos una prosa escrita por una compañera, María Torija y compañeros en 2017, quien nos pregunta ¿Dónde podemos encontrar a las abejas? (¿Tu'ux yaan le kaabo'ob?)



Recuerda que no todas las abejas son como las pintan, algunas pican y otras muerden, pero todas se defienden.

Sobre un árbol o en el techo, hasta debajo del suelo puedes encontrar su lecho.

Unas viven solas y otras viven en colonias, en la rama o en el tronco, un jobón o un cajón.

Las abejas en todos lados estarán, arriba, abajo o en las flores las verás.

Si tu aprendes a observar, cuenta te darás que en la Península de Yucatán existe una gran diversidad.

K'aajse' ma tulakal kab yan u yaachi'

Yane' matech u chi'ibalo'ob, tu lakalo'ob ku kanantikubao'.

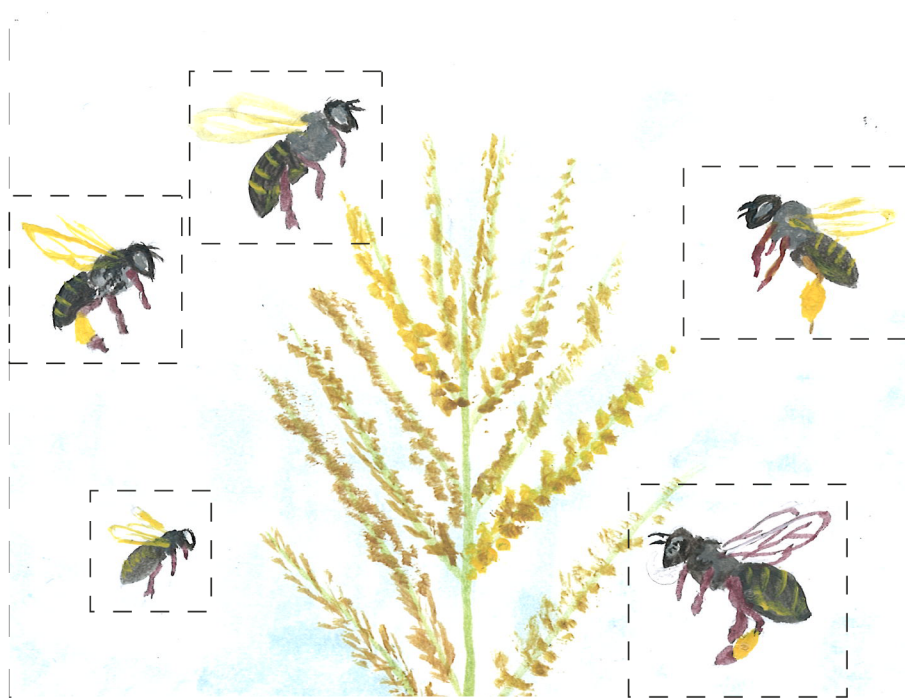
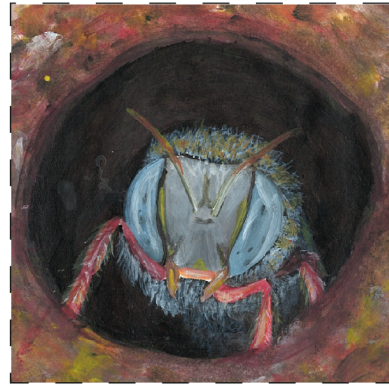
Tu yok'ol jun peel che ti' pak', yaanal lu'um ka wilik u yotocho'ob.

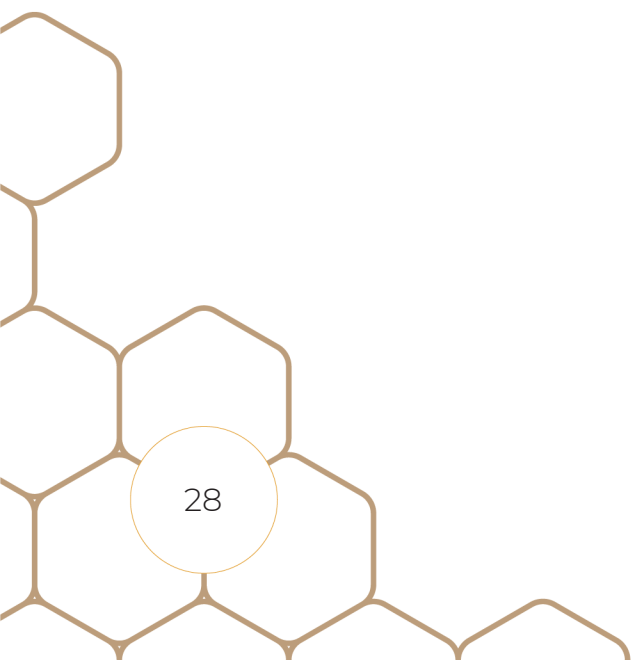
Yane' kajano'ob un muuch', yane' maá, ti' jun'el che', ti' jobon wa ti' kaajon.

Tu lakaal tu'ux yan kab, ka'ana, kaba, tu lol che' ka wiliko'ob.

Wa ka kanik a wilo'obe, ka na'atik ket tu lumil Yucatan' jejelas kab yaan

En la siguiente página cuéntanos dónde has observado que llegan las abejas en tu comunidad, puedes escribirlo o incluso dibujarlo, también puedes apoyarte de las imágenes de abejas recortables y ¡Echa a volar tu creatividad!







3. Buenas prácticas con nuestras abejas

3.1 Actividad: Mi bitácora como productor

Uno de los aspectos más importantes para garantizar las Buenas Prácticas como apicultor(a) o meliponicultor(a) es el registro de las actividades que realizamos en nuestro apiario o meliponario.

Todo aspecto es importante de anotar, por más mínimo que nos parezca, como cuando movilizamos colmenas de un lado a otro, cuando alimentamos, cuando aplicamos algún tratamiento, cuando realizamos divisiones y lo más importante... cuando cosechamos miel u otros productos (polen, cera, propóleos).

No necesitas un formato o material en específico, puede ser en un cuaderno reciclado de tus hijos, la idea es acostumbrarnos a escribir.

Te invitamos a que hagas este hábito, te presentamos unos ejemplos de bitácoras para que llenes o ¡crea tu propio diseño!

De esta manera, poco a poco estás formando tu propio sistema de trazabilidad, requisito importante en modelos de producción especializados como la producción orgánica o amigable con la biodiversidad.

BITACORA DE PRODUCCIÓN DEL APIARIO

1. Nombre del apicultor o razón social: _____ 2. No. de ID
3. Encargo del apiario: _____ 4. Nombre del apiario: _____
5. No. del apiario: _____ 6. No. de colmena: _____
7. Ubicación Estado: _____ Municipio: _____ Localidad: _____

Bitacora de Producción del Apiario												
Fecha (8)	Manejo realizado			Uso de medicamentos				Aplicación (medicamentos o alimentación)				
	Cosecha (Volumen) (9)	Alimentación artificial (10)	Tratamiento (11)	Enefermedad (12)				Producto utilizado (13)	Dosis aplicada (14)	Colmenas tratadas (15)	Aplicación (16)	Término (17)
				L	A	N	V					
18. Moviliza sus colmenas				Ubicación anterior del apiario:				Estado				
No ()		Si ()						Periodo de estancia				Municipio
				Localidad								
19. Alimentación (ingredientes empleados)				20. Observaciones				21. Destino de la miel				

3.2 Crianza y manejo de la abeja melífera

3.2.1 No hay lugar como el hogar

Cuando decidimos hacer nuestro hogar uno de nuestros principales objetivos es establecerlo en una zona segura y cerca de lugares donde podamos encontrar lo necesario para estar bien. Lo mismo ocurre con las abejas. De manera silvestre ubican sus colonias en zonas con alta vegetación para tener acceso a recursos nectaríferos y poliníferos que les permitan desarrollarse eficazmente. Cuando las situamos en cajas con el fin de aprovechar su miel y otros productos, formamos lo que se conoce como apiario y es nuestro deber como apicultores ubicarlo en zonas donde la vegetación nunca les falte.

Existen varios factores que se deben tomar en cuenta al momento de colocar nuestros apiarios. A continuación describimos los más importantes para que puedas evaluar si la zona donde se encuentran las abejas es la adecuada o quizá necesite algún cambio.

- **Ubicación:** Las abejas pueden recorrer distancias de hasta 2 km en busca de alimento y cuando no hay pueden gastar su energía volando aún más lejos. Por ello, ubicar el apiario en una zona con amplia y diversa vegetación es importante y entre más cerca mejor para no tener que gastar más energía. Estando cerca de la selva podrán acceder a numerosos árboles que ofrecen néctar y polen como el chacá, dzidzilché o jabín.



Figura 8. Apiario establecido en una zona con amplia vegetación

- **Orientación:** Una de las cosas que caracteriza a las abejas es su horario de pecoreo pues pasan varias horas del día en busca de flores para recolectar néctar y polen y llevarlos a la colmena. Por ello, es recomendable orientar las cajas del lado donde sale el sol para que la luz pueda llegar a la piquera primero y así motivar a las abejas a salir desde temprano.



Figura 9. Cajas orientadas del lado donde sale el sol

- **Disponibilidad de agua:** Como cualquier ser vivo, el agua es fundamental para garantizar su supervivencia. En el apiario es importante contar con fuentes de agua para que las abejas puedan beber y continuar con su labor. No tienen que ser recipientes grandes o de materiales complejos, una simple cubeta puede ser una buena opción. Aquí puedes observar algunos diseños que te pueden servir.

Recuerda que lo importante no es el material si no ofrecer la disponibilidad de agua a nuestras abejas. Aunque ellas al salir a pecorear pueden conseguir agua en diferentes sitios, no hay nada mejor que llegar a casa y saber que tienen agua fresca todo el tiempo. Recuerda, no hay lugar como el hogar.



Figuras 10, 11, 12 y 13. Tipos de bebederos implementados en apiarios de Quintana Roo

3.2.2 ¿Cómo y cuándo alimentar a mis abejas?

Las abejas obtienen su alimento de manera natural de las flores. Sin embargo, en periodos de escasez de flores, es necesario que el apicultor suministre alimentación artificial a las abejas para completar su nutrición. Dependiendo del momento en que se suministre y las causas, la alimentación artificial puede ser de sostén, estímulo o suplementaria.

Durante el invierno o en épocas de poca floración, las abejas pueden tener dificultades para encontrar suficiente alimento. La alimentación en periodos de escasez se denomina alimentación de sostén. En estos casos, la alimentación artificial ayuda a mantener la colmena viva y saludable. Sin alimento suficiente las colmenas podrían enjambrar, lo que sería una pérdida para el apicultor. El jarabe de azúcar es una de las formas más utilizadas de alimentación artificial. Se prepara mezclando agua y azúcar en proporciones iguales (1:1). Este jarabe se coloca en alimentadores preferentemente de plástico, vidrio o madera cubierta con cera dentro de la colmena y se suministran 2 a 4 L de jarabe en una sola exposición. También se puede emplear miel que los apicultores almacenaron al finalizar la temporada de cosecha para alimentar a sus colmenas en la temporada de escasez.

Para obtener una buena producción de miel, es importante mantener nuestras colonias fuertes previo a la temporada de cosecha. La alimentación suministrada durante los 45 días previos a la floración se denomina alimentación de estímulo. También se suministra jarabe de azúcar, pero de forma lenta con una concentración 2:1, asemejándose al néctar de alta densidad y acompañado de sustitutos de polen como tortas proteicas. Las tortas proteicas proporcionan proteínas a las abejas en situaciones en las que el polen es insuficiente alrededor de su apiario. Existen varias recetas, sin embargo, todo depende del alcance y costo de los insumos para el apicultor, entre las fórmulas utilizadas en la zona de la península de

Yucatán están las tortas a base de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) así como las semillas del ramón (*Brosimum aliscastrum*).

Finalmente, la alimentación suplementaria tiene como objetivo intensificar la postura de la reina para el nacimiento y desarrollo de abejas obreras. Otros apicultores la emplean para producir abejas reina y la obtención de jalea real. En condiciones naturales óptimas, las abejas adquieren proteínas y otros nutrientes necesarios para el desarrollo de la cría y la salud de la colonia en el polen. Sin embargo, al necesitar intensificar la postura, los requerimientos de polen en la colmena se intensifican. En este caso, el apicultor debe suministrar sustituto de polen (torta proteica) en mayor proporción que en la alimentación de estímulo.

En cualquier caso, siempre que se suministre alimentación artificial, debe llevarse un registro donde se anote el origen del insumo, la cantidad y fecha de suministro como en el ejemplo a continuación:

Bitacora de alimentación			
Nombre: _____			
Ubicación del apiario: _____			
Fecha	Tipos	Origen	Cantidad
Observaciones:			

La elaboración del jarabe de azúcar como alimento se obtiene mezclando azúcar en agua caliente. Esta se adiciona lentamente para disolver bien los cristales y evitar que se asiente. El agua no debe estar sobre fuego directo ya que el azúcar se puede caramelizar, lo que provocaría la degeneración del jarabe haciéndolo indigerible para las abejas. Este sustituto de néctar se suministra por lo regular de la siguiente manera, 1 L por semana y por colonia en un alimentador limpio al cual las abejas tengan fácil acceso y no se ahoguen. Se puede emplear una plataforma de madera tratada que permita el acceso de la abeja al jarabe, pero nunca ramas o hierbas como flotadoras ya que pueden portar bacterias o esporas de agentes patógenos para las abejas y para el ser humano.

Cuando se emplea miel para alimentar, es necesario diluirla en agua. La alimentación con miel debe realizarse con miel proveniente de colmenas sanas para evitar la transmisión de esporas como la Loque americana que pueda poner en riesgo a las colmenas alimentadas.

Los sustitutos de polen, mejor conocidos como tortas proteicas se realizan mezclando ya sea levadura de cerveza desamargada, o leche descremada con polen. Según las recomendaciones de buenas prácticas en la producción de miel del Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (2019), se recomienda el uso de la levadura de cerveza por su alto contenido proteico y vitamina B. El alimento debe prepararse con batidoras similares a las de las tortillerías y proporcionarse de manera inmediata a las abejas para evitar que se descomponga y pierda su valor nutritivo. Su suministro se realiza una única vez en forma interna colocando las porciones de alimento envueltas en plástico o película de emplaye de polietileno de calibre 50 o papel encerado sobre los cabezales de los bastidores de la cámara de cría. La cantidad recomendada es de 250 g dependiendo de las necesidades de la colmena. La manipulación del alimento, el plástico o papel encerado debe realizarse con manos limpias y extrema higiene para evitar su contaminación.

Es importante que el suministro de alimentación artificial se realice en función de la fortaleza de la colonia, la época del año y las condiciones de la vegetación de la región ya que, por ejemplo, la alimentación excesiva a colonias débiles ocasionará la fermentación del alimento y/o la formación de moho. Algunos apicultores han optado por agregar 1 g de ácido tartárico o ácido cítrico por cada 100 litros a fin de evitar la fermentación o descomposición del alimento.



Figura 14. Aplicación de jarabe de azúcar en bebedero interno en colmenas.

3.2.3 Cuidando la salud de mis abejas

Uno de los factores clave para poder producir miel de la mejor manera es a través del mantenimiento de la salud de nuestras colonias, a esto se le conoce como sanidad apícola. Acciones rutinarias como la limpieza de nuestro apiario, lavado de manos, uso correcto del overol, camisola o velo y la conservación del material apícola (ahumador, alzaprima, cajas de madera, entre otros) nos ayudarán a garantizar la calidad e inocuidad de la miel.

Es importante diferenciar que nuestras abejas pueden verse afectadas por plagas (organismos que vienen de afuera de las colmenas para alimentarse de los recursos de la colmena como la miel, polen, cera o cría) o por enfermedades (organismos que afectan directamente la salud de las abejas en su etapa de cría o de adulta). Para reducir y controlar la presencia de estas plagas y enfermedades, el apicultor debe observarlas y diagnosticarlas durante las visitas de inspección y revisión de las colmenas.

Las plagas y enfermedades se pueden transmitir por diferentes causas, por ejemplo cuando se intercambia material contaminado como panales con cría o alimento entre colmenas enfermas, por la adquisición de enjambres sin antes verificar su estado de salud, al no lavar nuestro material (alzaprima) o vestimenta (overol, camisola o velo) al visitar un apiario diferente al nuestro y cuando se realizan traslado de colmenas hacia nuevos apiarios.



Figura 15. Apicultores en revisión de signos de enfermedad, cría salteada.

A continuación, te hablaremos sobre dos de las plagas y enfermedades que se pueden encontrar en este corredor biológico del estado de Quintana Roo.

- **Pequeño Escarabajo de la Colmena, PEC (*Aethina tumida*)**

El Pequeño Escarabajo de la Colmena es un insecto no nativo de nuestra zona, proviene del continente africano y se alimenta del polen, miel, cría y desperdicios de la colmena. Estos escarabajos pueden volar hasta 7 km en busca de una colmena con condiciones que faciliten su mantenimiento o reproducción, por esto actualmente se encuentra disperso en toda la Península de Yucatán. Se ha observado que se adaptan a cualquier clima, aunque en aquellos donde hay condiciones tropicales se reproduce con mayor rapidez y afecta en mayor medida a colonias débiles.



Figura 16. Mapa del país donde se había reportado la presencia del PEC hasta 2014. Fuente: SAGARPA, 2014.

El ciclo biológico de este escarabajo inicia cuando entra en la colmena y busca grietas o espacios donde las abejas no lo alcancen y pone los huevos, ¡hasta 2,000 al día! Después de tres a seis días emerge una larva, que es la fase más dañina para la colonia, ya que se alimenta del polen, miel y cría.

Transcurridos 10 a 14 días, las larvas buscan la luz y salen por la piquera para tirarse al suelo, enterrarse unos 5 cm y pasar a la siguiente fase: la pupa. Esta pupa es como un capullo en donde se da la metamorfosis final en un periodo de 15 hasta 100 días para que emerja el adulto del suelo y vuela para alimentarse y reproducirse fuera de las colmenas y entonces se repite el ciclo.



Figura 17. Ciclo biológico del Pequeño escarabajo de la colmena.

Algunos factores predisponentes para esta plaga en las colmenas son:

- ◇ Suelos arenosos o arcillosos, ya que a las larvas les es más fácil enterrarse y pasar a la fase de pupa.
- ◇ Apiarios poco manejados, con mucha hierba, descuidados y con basura, ya que el escarabajo puede esconderse y entrar cuando quiera a las colmenas.
- ◇ Material apícola (cajas, pisos, techos, cuadros) agrietado, sin mantenimiento en donde el escarabajo pueda ovar o las larvas puedan esconderse sin que las abejas tengan acceso a ellas.
- ◇ Colmenas débiles, enfermas, con poco alimento que no puedan defenderse y sacar al escarabajo.

Los principales daños ocasionados que ocasiona es la fermentación de la miel cuando la larva defeca sobre el panal al consumir los recursos de la colmena, provocando en infestaciones muy severas la pérdida de la colmena.



Figura 18 y 19. Gusaneras provocadas por el PEC y panal con miel fermentada.

Hasta la fecha, no existe un tratamiento oficial para su erradicación, por lo que se utilizan diversos modelos de trampas para su captura y eliminación, estas funcionan dependiendo del manejo del apicultor y de las condiciones de las colmenas en cada zona. Se presentan algunos mecanismos para su control:

- ◇ Trampas de plástico entre los bastidores, en donde se coloca aceite comestible y puede agregarse un poco de vinagre como atrayente. Estas trampas tienen rendijas donde entran los escarabajos al buscar refugio, ahogándose en el aceite e impidiendo el acceso a las abejas y se deben limpiar cada semana para retirar los insectos muertos.
- ◇ En algunas comunidades ha funcionado el uso de fieltro blanco que se coloca en el piso de la colmena, ya que las abejas al detectarlo lo empiezan a jalar, cambiando la textura del fieltro y el escarabajo al pasar sobre él se atora y puede ser eliminado por las abejas, sin embargo existe el riesgo de atrapar también abejas.
- ◇ Existen los llamados “pisos sanitarios” que consiste en una modificación al piso de la colmena, en donde se agrega una malla criba para que los insectos caigan al fondo buscando refugio y pueden atraparse en charolas con aceite comestible y así se protege a las abejas al impedirles el paso por la malla y se puede monitorear semanalmente.



Figuras 20, 21 y 22. Trampas y controles para el PEC. De izquierda a derecha: trampas para bastidores, fieltro blanco y pisos sanitarios.

Por lo anterior, se recomienda interrumpir el ciclo de este insecto, una vez conociendo el ciclo que se sabe tiene fases dentro de la colmena y fases fuera. Se debe evitar dejar espacios o cuadros vacíos dentro de la colmena que las abejas no ocupen, ya que aumenta el riesgo de que el escarabajo pueda ocultarse, por lo que la revisión rutinaria, la limpieza de los suelos, la alimentación adecuada y el chapeo del apiario se vuelven prácticas prioritarias.

De igual manera, se recomienda resanar el material apícola con materiales que no permita que el escarabajo ove en grietas que no alcanzan las abejas; este resanado se puede realizar con diferentes materiales como el cemento blanco, el aserrín con pegamento blanco o maicena para formar un engrudo (dependiendo si se tienen prácticas convencionales u orgánicas).

Finalmente, un punto clave es reconocer y diferenciar las larvas del escarabajo de las larvas de la polilla de la cera, que nos podría confundir. Sin embargo, es fácil de distinguir recordando las principales características: las larvas del PEC son de menor tamaño, hasta 1 cm, tiene espinas en el dorso, tiene tres pares de patas fáciles de observar, es de color más claro o rosáceo y es de consistencia más firme y por eso es difícil de aplastar.



Figuras 23, 24 y 25. Apicultora resanando su cámara de cría con engrudo de aserrín y pegamento blanco. Diferencia entre larva del PEC (*Aethina tumida*) y de la polilla de la cera (*Galleria mellonella*). Fuente: SAGARPA, 2014.

- **Varroosis**

Es una enfermedad causada por el ácaro *Varroa destructor* que afecta a las abejas obreras, reinas y zánganos. Se sabe que una colonia infestada llega a producir hasta 65% menos miel en comparación con una sana y una abeja enferma vive la mitad del tiempo que una sana.

Cuando el grado de infestación en la cría es elevado, las abejas presentan deformaciones en alas, patas, tórax o abdomen y además, esta enfermedad está asociada con el desarrollo de enfermedades bacterianas, virales, al colapso y baja población de las colmenas.

Finalmente, se corre el riesgo de la contaminación de los productos de la colonia, miel y polen, debido al mal manejo de los tratamientos utilizados para controlar la varroa, generando ácaros resistentes a los ingredientes activos debido al uso constante del mismo producto químico y por lo tanto no se erradique la enfermedad.

El ciclo biológico presenta dos fases: la primera llamada forética o de infestación que se da cuando una abeja infectada entra en contacto con una abeja sana y este ácaro pasa de una a otra, entrando de esta manera a las colmenas. Durante la segunda fase, la reproductiva, el ácaro hembra se esconde en el fondo de la celda aproximadamente 15 horas antes de la operculación de la larva; y una vez operculada empezará a ovar, el primer huevo puesto es un macho, y los siguientes son hembras, poniendo un huevo cada 30 horas y dando un total de entre 3 a 7 varroas nuevas.

Después de reproducirse estos ácaros, las hembras se alimentan de la hemolinfa (similar a la sangre) de la abeja, produciendo deformidades y reduciendo el tamaño de la abeja. Cuando emerge la abeja adulta va cargada con todos los ácaros, infestando a las abejas que entran en contacto con ella, continuando así el ciclo.

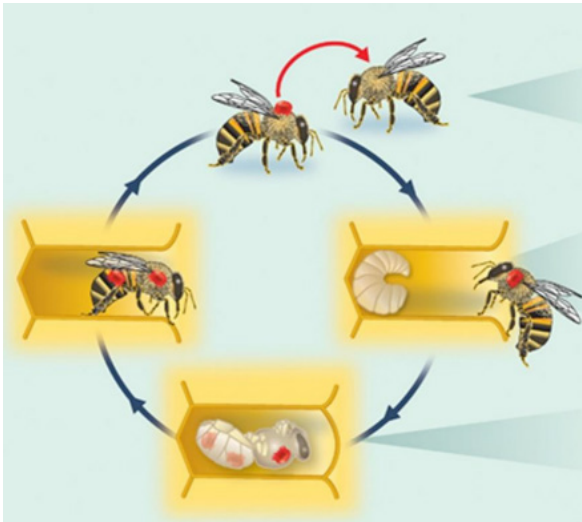


Figura 26. Ciclo biológico de la varroa (Nazzi y Le Conte, 2016).

Además, la varroa tiene preferencia por la larva de zángano, ya que su periodo de metamorfosis es mayor (24 días), permitiéndole generar más ácaros.

Antes de poder iniciar un tratamiento es necesario realizar un diagnóstico para determinar si es necesario aplicar un producto o si la fortaleza de la colmena es suficiente para controlar a este ácaro, ya que se pueden controlar los factores de riesgo como los enjambres, el

pillaje, los alimentadores comunitarios y el intercambio de panales enfermos y evitar la transmisión de esta enfermedad.

El mejor método de diagnóstico para determinar el grado de infestación en las abejas adultas consiste en realizar la prueba de David de Jong, en donde se colectan mínimo 200 abejas adultas de una colmena, cuidando que sean los panales donde se encuentra la cría, sin poner en riesgo a la reina. Se toma un frasco de vidrio o plástico con alcohol de 96° y se hace un movimiento de arriba hacia abajo, colectando las abejas en el frasco y etiquetándolo con los datos básicos: nombre del apicultor, apiario, comunidad, municipio, estado y número de colmena. Posteriormente se agita vigorosamente por 30 seg y se pasa por un colador para separar las abejas de las varroas, finalmente se pasa el líquido por una tela blanca para separar el alcohol de los ácaros y se cuenta el número de varroas y de abejas y se realiza la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{acaros}}{\text{abejas}} \times 100$$



Figura 27. Toma de muestra de abejas adultas para diagnóstico David de Jong.

Este diagnóstico se debe aplicar una vez al año, después de la temporada de cosecha, al 20% de las colmenas del apiario. Si el resultado es mayor al 5% se recomienda dar tratamiento a la colonia.

Los tratamientos que se pueden ofrecer se pueden dar dos veces al año antes y después de las cosechas, NUNCA durante ellas, alternando los controles para no generar resistencia. De igual manera, no se recomienda el uso de productos químicos, prefiriendo controles biológicos como la eliminación de panales de zánganos y controles orgánicos o agroecológicos como lo son los ácidos orgánicos (oxálico y fórmico), los aceites esenciales (timol) y los controles naturales (ajo, orégano, semillas de pixoy); en cualquier método usado es de suma importancia respetar

las dosis, el tiempo de aplicación o el horario de aplicación, siendo preferente por la tarde cuando la temperatura no es tan alta y no altera a las abejas.

3.2.4 El tiempo ideal para la cosecha de miel

El tiempo ideal para cosechar miel en la península de Yucatán, generalmente depende de la temporada de floración de las plantas y la disponibilidad de néctar para las abejas. La miel se produce cuando las abejas recolectan néctar de las flores y lo convierten en miel.

El trabajo más intenso en la actividad apícola se da en los periodos de cosecha, durante los meses de diciembre a junio, en esa temporada

es cuando es frecuente la colaboración entre apicultores. Estas cosechas alcanzan por lo general 30 kilos de miel por colonia al año, para garantizar una buena calidad en miel es necesario tomar ciertas precauciones antes de la cosecha.

Para asegurar una buena cosecha es necesario tomar ciertas precauciones como son:

Que el bastidor tenga al menos el 90% de miel operculada

Esto es muy importante, ya que un bastidor que no ha sido operculado es una miel que aún no está madura, el tiempo de maduración de la miel varía entre 16 y 20 días, una miel inmadura tiene altos índices de humedad por lo que si estos bastidores son cosechados puede promover la fermentación de la miel una vez que esta sea almacenada.

Que el bastidor no tenga en su interior mucho polen, cría operculada, huevos o larvas.

Otro factor importante a la hora de cosechar, es el que no contengan polen, cría, huevos o larvas en el bastidor ya que estos aportan cierto porcentaje de humedad a la miel y con ello promueven la fermentación.

Ubicación del extractor

Es muy importante que al cosechar el extractor se encuentre en lugares cerrados, ya que con esto impedimos la entrada de abejas al extractor por lo cual evitamos el excesivo índice de mortandad de abejas a la hora de la extracción, por otra parte, el apicultor debe tener un buen manejo de las colmenas, en el cual al elegir un bastidor para cosecha es importante que tenga un cepillo para retirar las abejas del bastidor e introducirlo en un alza cerrada para evitar así también el pillaje de otras abejas.

Las alzas con miel deben colocarse sobre charolas salva-miel lavables y limpias de acero inoxidable recomendablemente. La miel que se recupere en las charolas salva-miel no deberá mezclarse con la miel extractada.

Lo recomendable para garantizar la calidad de la miel es el uso de **salas de extracción establecidas.**

En el norte del país, las extracciones suelen ser en lugares fijos y cerrados, esto quiere decir que en el apiario se seleccionan los bastidores con miel operculada, que es sacudida y limpiada previamente para que no lleve abejas, estos bastidores son transportados hasta las salas de extracción en donde se cuenta con el equipo e instalaciones adecuadas para realizar la extracción sin riesgo de contaminarse, estas prácticas vienen en el Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de la Miel que o promueve SENASICA.



Figura 28.- Módulo de extracción del Centro de Innovación para el Desarrollo Apícola Sustentable en Quintana Roo.

3.3 Crianza y manejo de las abejas sin aguijón

3.3.1 La casa de la Xunan Kaab

En las selvas de la Península de Yucatán, las meliponas construyen sus nidos en los huecos de los árboles para protegerse del frío y la lluvia. En estado silvestre, permanecen ahí toda su vida. Sin embargo, cuando el apicultor las cría, les construye estructuras similares a los huecos de los árboles llamados jobones. Al sitio con múltiples jobones habitados por las abejas meliponas le llamamos meliponario o *najil kaab* (literalmente *el hogar de las abejas* en lengua maya) y su construcción forma parte del legado que nos heredaron nuestros antepasados mayas.

Los jobones se construyen con maderas resistentes de la región como las del yaxnik (*Vitex gaumeri*). La madera de este árbol no desprende olores, es térmica y difícilmente se apolilla. Sin embargo, cuando escasean, también se puede emplear la madera del chicozapote (*Manilkara zapota*), jabín (*Piscidia piscipula*), kitinché (*Caesalpinia gaumeri*), sak ya'ab (*Glicirida sepium*), tsutsuk (*Diphysa* sp.), chakte'-viga (*Coulteria platyloba*), tzalam (*Lysiloma bahamensis*) y el cedro (*Cedrela odorata*).

Para esto, los meliponicultores seleccionan árboles de buen grosor y esperan la llegada de la luna llena para realizar el corte. Los meliponicultores consideran que durante la luna llena los árboles almacenan más savia, haciendo que las polillas y termitas que anidan la madera no sean atraídas. En el caso del cedro, si no se corta en el tiempo adecuado se apolilla y dobla fácilmente, desprendiendo olores que pueden ser tóxicos para las abejas. Los jobones tienen aproximadamente 50 cm de largo, 30 cm de ancho y 5 cm de grosor. Por lo que, una vez obtenida la materia prima, los meliponicultores limpian y ahuecan los troncos para adecuarlos a esas medidas.

En la parte media del jobón, se realiza un orificio de 1 a 2 cm como entrada de las abejas a su nueva casa. Para tapar los extremos de

los jobones, se emplean discos de madera y una mezcla de tierra arcillosa con hierbas a manera de pegamento. Una vez seco, la cría se ubican en el punto medio del jobón para que las abejas puedan elaborar en los extremos sus potes de polen y miel.



Figura 29. Jobones de diversas formas y tamaños que albergan colonias de abejas sin aguijón.

Las nuevas casas y sus habitantes se apilan horizontalmente sobre una estructura piramidal de troncos similar a un caballete. Los troncos de madera rolliza se ubican en ángulo con respecto al suelo y sobre ellos se colocan los jobones, quedando estables por gravedad. Finalmente, esta estructura piramidal es techada con hojas de palma de huano (*Sabal yapa*) cortada 3 días antes o después de la luna llena (o incluso antes de concluir el cuarto menguante) para proteger a los jobones de la lluvia, los vientos, los cambios de temperatura y los rayos del sol directos. El calor del sol en la mañana favorece la actividad del nido, pero espacios con mucha sombra pueden generar un cambio de conducta de las abejas.

El tamaño del meliponario dependerá de la cantidad de cajas o jobones con las que se trabaje, pero se recomienda que tenga un área inicial de 4 m x 4 m y que la altura del techo sea de 2 m de alto.

Con la llegada de nuevos materiales y el desarrollo científico, los meliponarios han evolucionado en su composición. Por ejemplo, algunas personas han incorporado las láminas para techar todo o parte de sus meliponarios, ya que es más fácil. Otros más, han

comenzado a emplear cajas de madera en lugar de jobones ya que las labores de cosecha, limpieza de la miel, división e inspección de la colonia son más fáciles. Esta adopción de las cajas se ha logrado con el trabajo conjunto de los investigadores que colaboran con la optimización de la meliponicultura.

El tipo de caja varía en función de los meliponinos con los que trabajan los meliponicultores pues las dimensiones de las cajas dependen del tamaño del nido, es decir, del número de panales que se van a transferir y de la capacidad de termorregulación de la colonia, por lo que el grosor de la caja es de suma importancia, al menos una pulgada o 2.5 cm.

La meliponicultura en Quintana Roo se caracteriza por conservar su legado biocultural, por lo que los meliponicultores se adaptan a modelos de cajas que se acoplen a sus necesidades y fines, ya sean productivos, reproductivos o de conservación de las especies. Por esto han sido adoptadas una gran variedad de cajas tecnificadas como las propuestas por Villanueva (15 cm x 15 cm x 45 cm), Araujo (22 x 22 cm y cuatro divisiones de 8 cm de alto), Ucán (20 x 20 cm con hasta dos alzas de 10 cm), T.I.B.G.A. (tiene fijas las paredes

angostas a las cuales se les incorporan unas bisagras que permite mover las paredes más largas), entre muchas otras; sin embargo **no es necesaria la tecnificación total de los meliponarios** y se recomienda conservar cierto número de colonias en los jobones tradicionales y resguardarlos como colmenas madres.



Figura 30. Meliponario tradicional en José María Morelos donde se observa una variedad de cajas y jobones.

3.3.2 Multiplicando mis colonias

La multiplicación permite aumentar el número de colonias del meliponario. Se puede realizar mediante la obtención de nuevos nidos (esto se realiza con frecuencia en otros estados fuera de la Península de Yucatán) o dividiendo las propias colmenas.

Cuando se transfieren panales de cría de las colonias de abejas ya establecidas a otros jobones o cajas para fundar una nueva colonia, estamos realizando una división. Esta práctica aumenta el número de colonias del meliponario sin extraer nidos del medio natural. En la Península de Yucatán, la división se realiza durante los meses de enero a mayo por dos razones. La primera, es que los recursos florales alrededor del meliponario son abundantes durante la época de secas, lo que permite a las abejas alimentarse y fortalecerse rápidamente en sus nuevas colonias y segundo, durante esta época del año la incidencia de la mosca nenem es menor, lo que disminuye las probabilidades de infestación o ataque de este insecto a las nuevas colonias. Algunos meliponicultores también realizan divisiones durante el mes de diciembre, previo al periodo de floraciones masivas en la península, sin embargo, el riesgo de infestación por nenem es mayor y debe proporcionar alimentación artificial para la sobrevivencia y desarrollo de las colmenas.

Para establecer una nueva colonia, necesitamos que la colonia madre o donadora proporcione al menos cinco panales de cría en estado de pupa o adulto, que tenga buenas reservas de miel, polen y cerumen y una abeja reina. Por esta razón es importante evaluar con antelación las colmenas que tengan 8 o más panales y puedan servir como donadoras. Debido a que algunas colmenas no logran cumplir la cantidad necesaria de panales donantes, la división requiere de al menos 3 jobones.



Figura 31. Colmena de la abeja *Melipona beecheii* lista para dividir.

Las diferentes técnicas que utilizan los meliponicultores de la región para dividir colmenas se enlistan a continuación:

- **División por mitad.** Esta técnica requiere que la colonia madre tenga entre 8 y 10 panales y que las floraciones en el medio sean abundantes ya que el desarrollo y fortalecimiento de ambas colonias es más lento. Se toma la mitad de los panales de cría, los cuales se identifican por su color amarillento, con la mitad de las abejas adultas y se trasladan a la nueva colmena (caja o jobón) dejando a la reina fecundada en la colonia madre. En el piso de la nueva caja se colocan a presión bolitas de cera de 2 cm de diámetro o segmentos de madera de 1 cm de grosor, de tal forma las abejas puedan desplazarse libremente y limpien por debajo, impidiendo la ovoposición de la mosca en estos espacios. Las bolitas de cera también deben pegarse al orificio de entrada de la caja de ambas cajas para que las abejas confíen en el ingreso a su nuevo hogar.
- **División por reunión.** Este método es el más práctico y seguro ya que al utilizar panales de varias colmenas, evita el debilitamiento de las colonias madre. De cada colmena donadora, se toman de 2 a 3 discos de cría hasta reunir 5 o 6. Estos se colocan encimados uno sobre otro dentro de la caja

separándolos con bolitas de cerumen o cera para que las abejas puedan moverse entre ellos y realizar cualquier limpieza de emergencia y eliminar larvas de las mosquitas parásitas. La división por reunión permite que las colonias madres realicen la donación de panales cada 4 meses sin dañar el desarrollo de la colmena.

- **De jobón a caja.** Se seleccionan 3 o 4 panales de cría maduros y se colocan dentro de la caja. Esta debe respetar las condiciones biológicas de la abeja y ser del tamaño adecuado. Del jobón se toma un poco de cerumen y se coloca alrededor de la entrada de la división para atraer con confianza a su nueva morada. Esta técnica es utilizada para la producción de miel ya que las cajas permiten una mejor revisión y cosecha.
- **De caja a caja.** Ya que existe una gran variedad de cajas, la elección del número de panales a transferir depende del propósito del meliponicultor. En algunas ocasiones las colmenas requieren alzas para la construcción del nido y de los potes por lo que es necesario dejarles parte de estos recursos en la nueva caja. Para alimentar a la nueva colonia se introducen potes de miel y de polen que no estén rotos o expuestos, ya que el olor de estos puede atraer a las hormigas y a la mosca nenem.
- **De jobón a jobón.** Se prepara un tronco hueco con dos orificios laterales, con una o dos ventanas para el manejo y se emplean pequeños segmentos de madera para convertirlos en la base, mismo que serán sujetos a las paredes empleando cera de *A. mellifera*; los panales de cría se colocan sobre la base y se sellan los laterales del jobón con madera y barro. El día de traslado se evita alimentar a las abejas para evitar invasiones. La división de colmenas mediante jobones es de vital importancia para mantener colonias donadoras saludables.
- **De caja a jobón.** Se realiza de la misma manera que la técnica jobón a jobón. Este procedimiento es realizado

por los meliponicultores con el fin de generar un espacio natural que propicie un adecuado desarrollo biológico de las abejas (reproducción).



Figura 32 y 33. Preparación de caja con hojas de chaka para división y transferencia de panal de abejas meliponas.

Cabe resaltar que la adopción de cada técnica depende del meliponicultor, de su comodidad y de la que le asegure la sobrevivencia de sus colmenas y no está obligado a realizar alguna en particular. Para tener un mayor éxito en el establecimiento y desarrollo de las divisiones, se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Mantener una bitácora donde se registre cuáles son las cajas o jobones que han servido como colmenas madre, el número de panales extraídos y el día de división para evitar extraer panales antes de tiempo de una misma colmena.
2. Realizar la división preferentemente en un día soleado a partir de las 10 de la mañana, ya que en este horario las abejas han iniciado el pecoreo, lo que permite una mejor extracción de panales.
3. Contar con el espacio y material necesario para abrir y transferir los panales con el fin de agilizar la división y evitar la presencia

de insectos como hormigas y moscas. Se recomienda que el área de trabajo cuente con una o dos mesas y se tenga a la mano cinta adhesiva, cuchillos de hoja delgada de acero inoxidable limpios, jeringas de 50 ml, frascos limpios, papel sanitario, libreta de registros, un trapo limpio, una hoja de acetato, tijeras y cera de *A. mellifera* o cerumen.

4. Extraer el panal con todo y el involucro, ya que esta cubierta de cerumen actúa como capa térmica para la cría y como defensa de agentes patógenos.
5. Alimentar un día después del proceso de división para dar tiempo a que las abejas se reorganicen y evitar el ingreso de moscas. Si la división se realizó cuando las floraciones fueron abundantes alrededor del meliponario, se puede alimentar la colmena durante 8 días con miel y polen de *A. mellifera*. Si la división se realizó en temporada de poca floración o en el mes de diciembre, se puede alimentar a las abejas con miel y polen de *A. mellifera* por 15 días a criterio del productor. El alimento se suministra en un recipiente de 100 ml recubierto con cera de melipona o de *A. mellifera*.
6. Vigilar el comportamiento de la nueva colmena para observar la reorganización del nido y presencia de la nueva reina, así como la entrada de alimento y la presencia de moscas. Cuando existe una nueva reina, las abejas obreras comienzan a formar más panales. Si los panales transferidos a la nueva colmena estaban próximos a eclosionar, la reina aparecerá dentro de 10 a 12 días después de la división. Una vez la colmena esté estable, las revisiones pueden realizarse cada semana y luego mensualmente.



Figura 34. Panales maduros utilizados para la división de colonias.

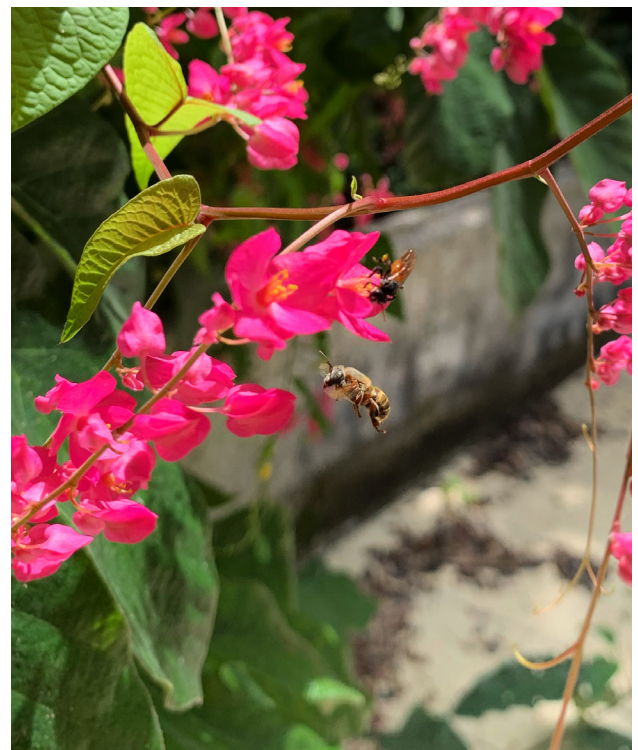
3.3.3 Ba'ax ku jantik un kaa'ob? (¿Qué comen las abejas?)

Las abejas se alimentan del néctar y polen de las flores que se encuentran a su alrededor. A diferencia de *Apis mellifera* que visitan un gran número de plantas, *Melipona beecheii* se alimenta de plantas nativas, generalmente árboles, asociados a vegetación madura y poco perturbada. Por lo que los meliponicultores deben conservar y aumentar la vegetación néctar-polinífera alrededor del meliponario para tener buenas cosechas a lo largo del tiempo.

En mieles de Quintana Roo, Villanueva-Gutiérrez *et al.* (2018) han observado que el chaká (*Bursera simaruba*), chechem (*Metopium brownei*), sak ya'ab (*Glicirida sepium*) y otros géneros de plantas

de la familia del tomate (*Solanum* sp.) y el k'an lool (*Senna* sp.) son las especies de plantas que más visita *Melipona beecheii*. Cuando las floraciones de estas especies escasean, los meliponicultores deben suministrar alimento de manera artificial para ayudar a las abejas a resistir el periodo de crisis y mantener fuerte la colonia.

El néctar es la fuente energética de las abejas para desarrollar sus actividades y el polen aporta proteínas, lípidos y vitaminas esenciales para el crecimiento de las larvas y abejas adultas jóvenes. La disminución de estos recursos se ve reflejado en la apertura de las celdas de cría, el retiro de larvas y el consumo del alimento, lo que provoca la disminución de la población y su debilitamiento. Para contrarrestar estas deficiencias alimenticias, se han sugerido varias estrategias. Como regla de oro, siempre se sugerirá mantener el 50% de la miel y el polen dentro de los potes al momento de la cosecha. Esta práctica garantiza la supervivencia de las abejas en tiempos difíciles y que la miel siempre tenga la misma calidad.



Figuras 35 y 36. Abeja melipona visitando una flor de albahaca y abejas pecoreando flor de San Diego.

El suministro de miel de *A. mellifera* como sustituto de néctar, permite que las colonias continúen creciendo. Sin embargo, es muy importante que las mieles se encuentren libres de cualquier patógeno o residuos tóxicos que pudieran poner en riesgo la inocuidad de la futura cosecha y que se conozcan las características y la procedencia de la miel con la que se alimentarán a las colonias. Por ejemplo, es recomendable evitar mieles de rápida cristalización como la del tajonal (*Viguiera dentata*) ya que, al formar cristales, se vuelve inutilizable para las abejas. También, la miel utilizada para alimentar a las abejas debe tener un porcentaje de humedad de entre 18% y 20% para evitar la fermentación. Cuando se emplean mieles de humedad elevada, el proceso de fermentación propicia la formación de burbujas que rompen la estructura del pote, provocando derrames y estos a su vez la atracción de moscas nenem y hormigas.

El suministro de polen puede realizarse empleando polen de Melipona, preferentemente, o Apis de dos maneras:

- El polen se mezcla con miel de *A. mellifera*, hasta obtener una mezcla semisólida y se suministra una dosis proporcional al tamaño de un pote.
- Mediante potes artificiales. El polen de melipona se mezcla con miel de *A. mellifera* hasta obtener una pasta que permita hacer pequeñas esferas sin que se desmoronen para después introducirles un palillo de madera. Esta esfera se sumerge en cera derretida de *A. mellifera* y en agua, repitiendo este proceso hasta obtener una capa de cera opaca, que no permita visualizar el polen del interior. Se retira el palillo y se sella el orificio con cera caliente. Los potes se colocan de a dos, alrededor del nido cada semana. Este método tiene la ventaja de proporcionar estas esferas es que no se percibe el olor del polen por lo que disminuye la atracción de la mosca nenem.

Es importante que cuando se utilice miel de *A. mellifera* como alimento artificial, se detenga su suministro un mes antes de

las floraciones para evitar adulterar accidentalmente la miel que se obtiene y modificar las propiedades organolépticas y fisicoquímicas del producto.

En época de crisis, la cera y propóleo (cerumen) necesarios para elaborar los potes y guardar el alimento también son escasos. Algunos meliponicultores han reportado que proporcionan cera operculada de *A. mellifera* a sus abejas, pero han observado que se funden rápidamente con el aumento de las temperaturas. Esto se debe a que las abejas utilizan la cera para construir potes sin mezclarlos con los propóleos.



Figura 37 y 38. Alimentación de una colonia con miel y bolita de polen colocada dentro de la colmena de abejas meliponas en época de escasez.

3.3.4 Visitantes no deseados

A lo largo del año, las abejas sin aguijón reciben la visita de diversos organismos no deseados. Uno de ellos es la hormiga arriera (*Eciton burchelli parvispinum*), conocida en maya como xuulab y que ataca severamente las colmenas durante la época de lluvias (junio a septiembre). Las hormigas entran a las colmenas en busca de alimento y se comen los huevos, larvas y pupas mermando la población dentro de la colonia. En un estudio realizado en el estado de Campeche, el 47 % de los meliponicultores señalaron que consideraban a la hormiga arriera como la principal plaga y que realizaban el control biológico de este insecto mediante la aspersión de detergente disuelto en agua sobre el suelo (Pat Fernández *et al.*, 2018). Sin embargo, lo que se recomienda para evitar efectivamente a estos insectos, es la construcción de bordes de agua en la base del meliponario para evitar que las hormigas se acerquen a las colmenas.



Figura 39 y 40. Ataque de hormigas a un meliponario.

La mosca parasitaria (*Pseudohypocera kerteszi*) mejor conocida como nenem en maya, es otro insecto no deseado durante la cosecha y la división de los jobones. Durante las divisiones, existe una baja población de abejas que además se está adaptando a su nueva caja. Si la infestación no se detecta a tiempo, destruye

las colmenas en formación. El estudio de Pat Fernández y colaboradores (2018) al que nos referimos antes, menciona que el 20% de los meliponicultores reportó que la mosca nenem era un problema serio para su actividad. Durante las primeras semanas de formación de las colonias, se pueden emplear pegamento o bolsas de tul como control biológico. Cuando la infestación de moscas es severa, además de las estrategias anteriores, se puede usar trampas con vinagre como se detalla a continuación:

Tipo de infestación	Control biológico	Materiales	Elaboración
Leve a severo	Bolsas de tul	<ul style="list-style-type: none"> -Tul -Hilo -Aguja -Ligas de hule 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar la bolsa en la parte superior de la colmena infestada. 2. Golpear levemente para que las moscas vuelen hacia arriba y queden atrapadas. 3. Destruir manualmente a las moscas.
Leve o preventivo	Pegamento	<ul style="list-style-type: none"> -Pegamento comercial sin olor o -Pegamento casero (engrudo de yuca u otro) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando la mayoría de las abejas hayan entrado a la nueva colmena y se observe a la guardiana, untar pegamento cerca de la entrada. 2. Después de unos días, remover el pegamento y repetir.
Preventivo	Repelente natural al realizar divisiones	-Hojas de chaká	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impregnar el jobón (o la caja) con el olor del chaká frotando las hojas por todas las superficies, previo a la transferencia de abejas.

Para alejar a estos visitantes no deseados, los meliponicultores emplean como repelente hojas de diversas especies de plantas como tok'aban (*Pluchea odorata*), chaká (*Bursera simaruba*) y guayaba (*Psidium guajaba*), en Campeche y de chaká (*Bursera simaruba*), ruda (*Ruta chalapensis*) e ik-kabán (*Croton humilis*) en Yucatán (Pat Fernández et al., 2018; González, Quezada y Medina, 2006).



Figuras 41. Uso de tela tul para erradicar la mosca nenem.

La abeja limoncillo (*Lestrimelitta niitkib*) también es una abeja sin aguijón, pero en lugar de pecorear las flores en busca de alimento, ataca y roba recursos de las colmenas de otros meliponinos como las de *Melipona beecheii*. Este comportamiento de saqueo conocido como cleptobiosis (de clepto: robo y biosis: vivir) es peligroso para las meliponas, ya que la invasión frecuente de abejas limoncillo a las colmenas en formación o las ya establecidas, puede mermar su población y comprometer la producción de miel. Los meliponicultores a menudo emplean humo para ahuyentar a las abejas limoncillo, reubican sus cajas de meliponas y sellan la entrada de las

colmenas, pero desafortunadamente estas estrategias de manejo no son efectivas para controlar el daño de *L. niitkib*. Se requiere la colaboración entre meliponicultores e investigadores para estudiar más este ataque y desarrollar estrategias de control.



Figura 42. Abeja limoncillo o limon kaab *Lestrimelitta niitkib*.

Además de insectos, los reptiles también son visitantes no deseados. Estos depredadores pueden acabar rápidamente con las colonias en formación y las ya establecidas. Los tooloks como el basilisco café o cuatete (*Basiliscus vittatus*) es una lagartija de unos 60 cm de largo que se alimentan de insectos como las meliponas. Estos reptiles se acercan a la entrada de las colmenas y atrapan a las abejas con su lengua. Para evitar su intrusión o la de algún otro animal grande al meliponario, algunos meliponicultores levantan algún tipo de cerca o albarrada de piedra.

Aunque a menudo las personas se refieren a las arañas como bichos (categoría de uso común para referirse a los insectos y otros animales pequeños), lo cierto es que las arañas son parte del grupo de los arácnidos. Lo que sí tienen en común con otros insectos como las hormigas o moscas, es que son depredadoras de abejas y otros insectos. Las arañas tienen una preferencia por lugares sombreados y con poca luz como los huecos, troncos o piedras donde construyen sus telarañas. Gracias a estas redes, las arañas pueden alimentarse de las presas que queden pegadas ahí. Las arañas también se encuentran en grandes extensiones de cultivos, pastizales, acahuales etc. Algunas, por ejemplo, se esconden dentro de las flores de la calabaza (*Cucurbita moschata*) donde esperan la llegada de las abejas para atraparlas y comérselas. Por esta razón, es importante revisar que las paredes, repisas, estructura del meliponario, etc. estén siempre limpios y remover las telarañas cuando se observen en ellos. También cortar las ramas de los árboles cerca del meliponario cuando estos sean muy densos para permitir el paso de la luz y así hacer menos atractivos esos lugares para las arañas.

3.3.5 La cosecha: de lo tradicional a lo contemporáneo

Para los mayas, las abejas eran sagradas. Antes de cosechar la miel, realizaban una ceremonia donde ofrecían saká (bebida de maíz endulzada con miel recién cosechada) a los dioses para agradecerles una buena producción. En Campeche, el 63% de los

meliponicultores sigue realizando esta ceremonia y aunque su celebración está desapareciendo gradualmente (Pat Fernández et al., 2018) el proceso de cosecha de la miel se ha mantenido relativamente igual en la península.

Para cosechar la miel de melipona, primero es necesario observar que el clima sea favorable. En la península de Yucatán, la cosecha se realiza de abril a junio cuando los meses son más calurosos. No existe un horario específico, pero se recomienda evitar las primeras horas de la mañana cuando el rocío abunda en el ambiente (exceso de humedad), o después de la puesta del sol, cuando las abejas regresan a descansar a la colmena.

La gran mayoría de los meliponicultores de la península de Yucatán todavía maneja jobones, por lo que primero se describirá el proceso de cosecha en este tipo de estructuras huecas. Las tapas del jobón se limpian muy bien con agua o una mezcla de agua con hojas que pueden ser de nabanché (*Elaphrium graveolens*), chaká (*Bursera simaruba*), tok´aban´ (*Pluchea odorata*), ruda (*Ruta chalepensis*), neem (*Azadirachta indica*) o guayaba (*Psidium guajava*) para remover el polvo y ensuavizar el barro que fue empleado como pegamento. Estas plantas tienen un olor que disfraza el olor de la miel y repele a los insectos como la mosca nenem. Una vez limpias, se quitan ambas tapas del jobón con ayuda de un cuchillo. Es importante ir limpiando el barro que pueda quedar en los bordes del jobón para que no contamine la miel que va a ser cosechada.



Figura 43. Meliponicultoras revisando jobon para cosechar miel.

Abierto el jobón, se revisa dónde se encuentran los potes de miel y polen. Si la colmena es fuerte y las floraciones fueron abundantes, habrá muchos potes de miel. El meliponicultor introduce la mano, y rompe los potes de miel con un palillo con punta e inclina el jobón (en un ángulo de 15 ° aproximadamente) para que escurra la miel. Debajo del jobón, se coloca un colador o un filtro de malla o tul y un recipiente colector. Ambos limpios para evitar que la miel contenga impurezas propias de la extracción (restos de cera, abejas, etc.). En este paso es importante limpiar todas las gotitas de miel que se derramen en el piso o escurran por las paredes del jobón para evitar atraer hormigas o moscas. Después de cosechar la miel y limpiar el jobón, ambos extremos del jobón son sellados con una mezcla pastosa de tierra kankab.

Cuando se utilizan cajas, el techo puede destaparse y observar con mayor facilidad la ubicación de los potes de miel y polen. En este caso, se puede extraer la miel mediante una jeringa limpia y estéril sin la aguja. Algunos apicultores también optan por reemplazar la aguja por un pedacito de manguera o venoclísis que ya viene estéril, para facilitar la succión de miel dentro de los potes. Al usar las cajas se evita romper los potes durante la cosecha y se hace más higiénico el proceso, ya que se elimina el riesgo de contaminación con cera o mezcla de tierra y agua.

Xolalpa y colaboradores en 2018 mencionan que las consideraciones mínimas para asegurar la inocuidad de la miel cosechada que se toman en cuenta para cosechar tanto en caja o en jobón son las siguientes:

- Usar equipo fabricado de acero inoxidable o vidrio. Considerar lavar el equipo antes y después de usarlo con agua limpia y detergente neutro, destinando esponjas para el lavado exclusivo de este material.
- Seleccionar un lugar limpio, seco y libre de animales u otros insectos que no sean abejas.

- Las personas que van a cosechar deben cortarse las uñas y lavarse las manos con agua y jabón.
- No se deben portar accesorios personales como anillos, pulseras o relojes y estar en perfecto estado de salud.
- Los materiales y equipo a utilizar durante la cosecha que no pueden faltar son cubrebocas, cofia, mandil, cuchillo de uso exclusivo para cosecha de miel, frascos de vidrio, pudiendo ser color ámbar, lo mejor limpios posibles y si es posible, guantes.
- Posterior a la cosecha es importante registrar la cantidad de miel extraída en las bitácoras.

Una vez que la miel está envasada se debe almacenar en un lugar fresco, limpio y seco que esté protegido del sol para evitar que sus propiedades físico-químicas y sensoriales se vean alteradas.



Figura 44 y 45. Cosecha de miel con jeringa y meliponicultora con miel envasada.

3.4 Actividad.- De la flor a tu mesa

¿Alguna vez has probado la miel de dzidzilché? ¿O la miel de catzín? ¿Cuál es tu miel favorita? Seguramente la compartes con el resto de tu familia para preparar postres tradicionales como la yuca o la calabaza con miel. Sin embargo, es importante recordar que esta diversidad de mieles no se pueden obtener todo el año y es de suma importancia como apicultor o meliponicultor observar y registrar cuando se presentan las diferentes floraciones en nuestra zona y los manejos que debemos realizar para que las colonias estén fuertes para darnos mayor cantidad de miel u otros productos.

Seguramente conoces ya esta herramienta para facilitar la obtención de estas diferentes mieles, el calendario apícola y el calendario de floración.

El **calendario floral**, nos ofrece información sobre el tiempo y la duración de los períodos de floración de algunas plantas que aportan recursos para las abejas (miel o polen) y de esta manera cosechar mieles diferenciadas.

El **calendario apícola**, son instrumentos que nos informan sobre las épocas de floración y es una herramienta para la planificación de la apicultura ya que se registran los principales manejos (cosechas, divisiones, alimentación, control de enfermedades o plagas, entre otros).

A continuación, te presentamos algunas ideas para que registres tu propio calendario floral y apícola en tu comunidad, puedes crear tu propio diseño, pero lo más importante es que inicies o continúes con este hábito.

CALENDARIO APÍCOLA



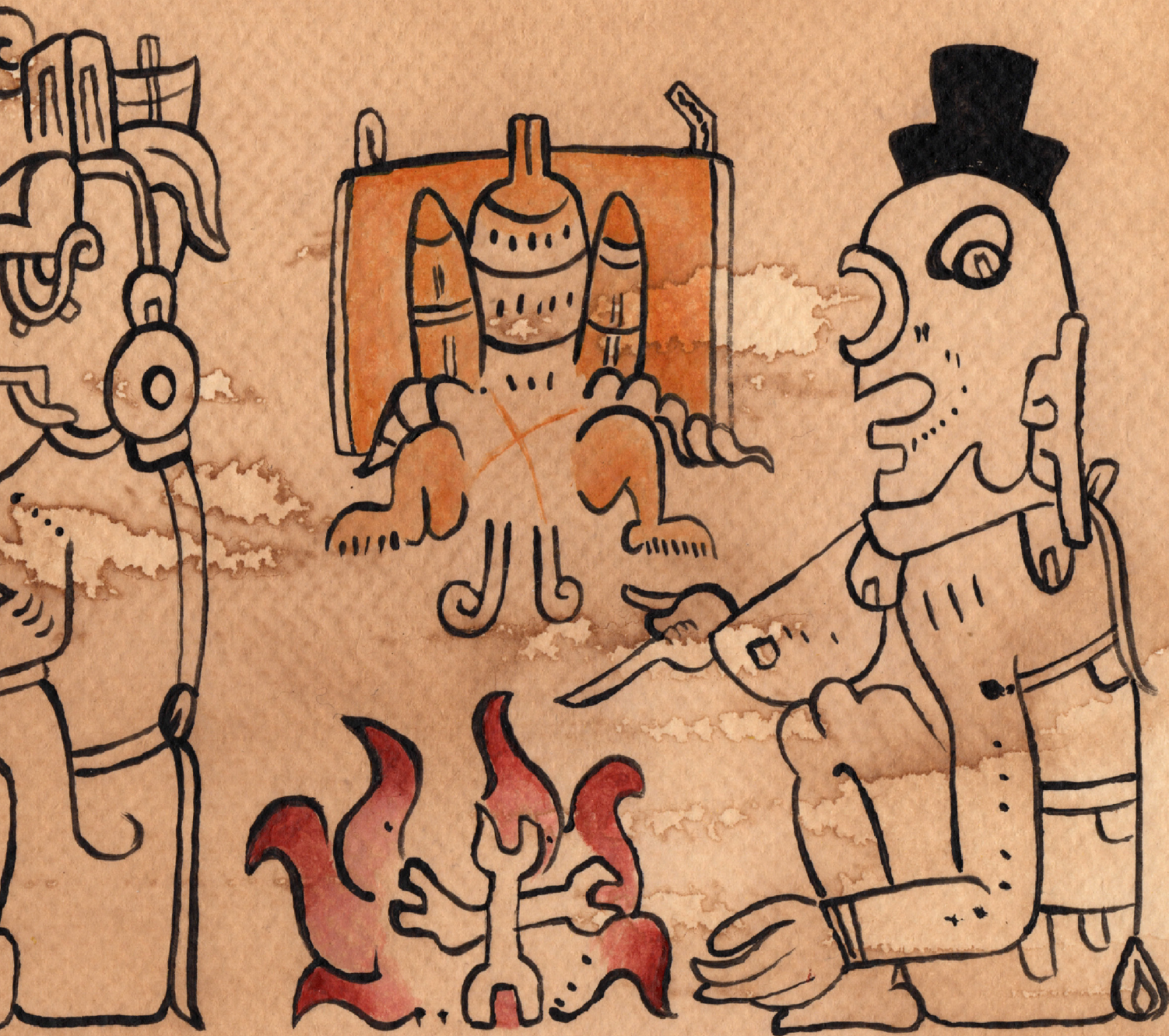
E N E	
F E B	Cosecha, subir ceras....
M A R	
A B R	
M A Y	
J U N	
J U L	
A G O	Diagnóstico y control varroa
S E P	
O C T	Alimentación
N O V	
D I C	

OBSERVACIONES

CONVENCIONAL ()
ORGÁNICO ()

TIPO DE ALIMENTO
OFRECIDO:





Angela Chen

4. Desarrollo Sostenible: Producción, Conservación y Enfoque de Género

4.1 Mieles peninsulares, origen floral y territorial

Para poder cubrir los requerimientos alimenticios de la colmena, las abejas toman el néctar y polen de varias flores. Sin embargo, cuando las abejas recolectan el néctar y polen de una planta en particular que florece de manera abundante en un determinado tiempo y espacio, la miel adquiere aromas, sabores, colores y texturas diferentes a otras mieles.

La primera persona que reconoce estas diferencias, es el apicultor. Ya que con la observación minuciosa de su entorno puede saber qué es lo que está floreciendo de manera abundante alrededor de su apiario y relacionar el color de la miel que se encuentra en sus bastidores. Con ayuda de profesores, alumnos y especialistas, las mieles pueden ser diferenciadas fisicoquímica, palinológica y sensorialmente.

4.1.1 De la selva al laboratorio: la química de la miel

En la Península de Yucatán se han identificado al menos, 22 tipos de mieles diferenciadas por su origen botánico. Las cuales son cosechadas en diferentes momentos del ciclo apícola. Existen diversas características que se pueden determinar en un laboratorio, pero también pueden relacionarse directamente con lo que hacemos y observamos en campo.



Figura 46. Mieles de abejas nativas y abeja Apis colectadas en Quintana Roo.

- **Veo, veo.... ¿Qué ves?**

Dentro de las características más importantes de la miel, está el color. Este puede ir del blanco agua al ámbar oscuro, pasando por todas las tonalidades intermedias. Por sí solo, el color puede determinar el precio de una miel ya que se relaciona con su sabor: mieles de color ligero, tendrán sabor ligero y mieles de color oscuro, tendrán sabores fuertes.



Figura 47. Escala de colores en mieles, la más oscura es de floración de aguacate y la más clara de mezquite, los intermedios son de floraciones de la región.

En la Península de Yucatán, la miel de tajonal (*Viguiera dentata*), k'anchunúup (*Thouinia paucidentata*) y palma de huano (*Sabal yapa*) son consideradas parte de las mieles claras. Las mieles ambarinas incluyen la de tsitsilché (*Gymnopodium floribundum*), jabín (*Piscidia piscipula*), box kaatsim (*Acacia gaumeri*) y chaká (*Bursera simaruba*). La miel de pucté (*Bucida buceras*) y t' aan che' (*Croton fragilis*) son ejemplos de las mieles ámbar oscuro.



Figura 48. Al momento de cosechar miel, es posible distinguir los colores de las diferentes floraciones.

- ¿A qué huele la miel? A azúcar, flores y muchos... ¿aromas?

El olor de la miel también está relacionado con su origen botánico. Cada planta produce compuestos químicos característicos. Algo similar a su perfume y que queda impregnado en el néctar que las abejas recolectan para producir la miel. El olor de la miel puede ser agradable y descrito como frutal, floral, mentolado, herbal, o desagradable y catalogarse como químico o estropeado.

De las mieles peninsulares, la miel de tsitsilché tiene un aroma floral intenso, similar a cuando lo encontramos floreciendo masivamente en la selva; La miel de jabín tiene un aroma floral y a caramelo. Por esa razón, muchas personas se refieren a ella como miel de suncho o malvavisco.

La miel de palma de huano, tiene un olor ligeramente ácido y fermentado y mieles como las de t´aan che' pueden tener un olor poco agradable



Figura 49. Una forma de percibir los diferentes olores y sabores que tiene la miel es a través de degustaciones.

- **¿Fugaz o persistente?**

Cuando comemos, se activan partes de nuestra lengua para percibir los sabores: lo dulce, salado, picante, ácido o amargo. La miel es dulce y, aun así, dos mieles pueden ser diferentes. A esas diferencias, las llamamos notas de sabor. Los descriptores de olor pueden ser aplicados a los sabores de la miel. Sin embargo, cuando hablamos de sabores, también podemos referirnos a la persistencia en nuestra boca. La miel de tsitsilché por ejemplo, es una de las mieles cuyo sabor es persistente y por esa razón, es que es tan apreciada por los consumidores.

Mieles como las de pucté y t´aan che' se han descrito como mieles con un sabor medicinal y la de palma de huano, con sabor ligeramente ácido.



Figura 50. Degustación de mieles por público infantil y adultos.

- **¿Me dieron gato por liebre?**

Una de las preocupaciones que existe entre los consumidores de miel, es la textura de la miel. Se cree erróneamente que la miel cristalizada ha sido adulterada añadiendo azúcar. Sin embargo, el proceso de cristalización de las mieles es un proceso natural y depende de muchos factores: de la proporción de azúcares (que provienen del néctar) de la miel, la temperatura, el tiempo de almacenamiento, etc.

En la Península de Yucatán, la miel de tajonal es una de las mieles que tiende a la cristalización rápida. Cuanto más tiempo lleve almacenada y disminuya la temperatura en el ambiente, más rápido cambiará de líquida a sólida. La cristalización de la miel de tajonal no es del todo homogénea, ya que está en la parte inferior de nuestro recipiente (botella, frasco, etc.) se observa la parte sólida y en la parte superior, la fase líquida de la miel. La miel de kaanchunúup también presenta una tendencia a la cristalización con el tiempo, sin embargo, es una cristalización homogénea. Finalmente, mieles como las de jabín, cristalizan muy lento y las de tsitsilché, no cristalizan en la región, pero si se llevan a otras zonas donde el clima es más frío, pueden cristalizar.

Además de la velocidad de cristalización, las mieles pueden diferenciarse por el tamaño del cristal que se forma. Mieles como las de mezquite que se cosecha en el norte de México, poseen un cristalizado con consistencia suave y delicada como la mantequilla. Otras, como la miel de canelo (*Calycophyllum candidissimum*) pueden presentar cristales más grandes.

- **¿Por qué ha cambiado mi miel?**

La miel no caduca, pero sus características pueden verse afectadas por la manipulación, el transporte y la forma de almacenamiento que se le da a través del tiempo. Una de las más comunes la observamos

cuando colocamos la miel en el refrigerador por un largo periodo de tiempo. Las bajas temperaturas del refrigerador aumentan la velocidad de cristalización de la miel cambiando su textura. Así que, en lugar de una miel líquida, tendremos una miel cristalizada.



Figura 51. Proceso de cristalización en mieles cosechadas

La miel debe resguardarse en un lugar limpio y seco donde no reciba la luz del sol directamente. Tampoco debe colocarse cerca de una fuente de calor, como la estufa porque temperaturas muy altas pueden hacer que el color y el sabor de la miel cambien con mayor rapidez haciéndola más oscura y ácida.

La miel cosechada adecuadamente, no forma espuma ni se fermenta. Cuando esto ocurre, es debido a la presencia de humedad por arriba del 20% o por la adición de agua. Como recomendación, toda cuchara (o cualquier instrumento) que entre en contacto con la miel, debe estar limpia y seca para evitar que se fermente.

- **¿Hay polen en mi miel?**

En el interior de la miel podemos encontrar partículas sólidas derivadas de la recolección del néctar: el polen. El polen es el polvillo fino que producen las plantas con flores para reproducirse y que las abejas utilizan como fuente de alimento proteico. Aunque no podemos verlos a simple vista (porque son diminutos) se encuentran suspendidos por toda la miel y su estudio, aporta mucha información para la producción de miel y el comercio de estas.

Por ejemplo, ¿recuerdas la actividad del calendario floral? Durante esta actividad aprendimos a monitorear qué es lo que florece alrededor del apiario y cuánto duran las floraciones. ¿Qué floreció en tu región durante los meses de enero y febrero?, ¿tajonal, kanchunuup? Es muy probable que los granos de polen de estas plantas estén presentes en la miel. Conocer cuáles son las plantas que están floreciendo en un determinado momento del año puede ayudar a los apicultores a tomar decisiones sobre qué plantas fomentar cerca de sus apiarios para tener mayores volúmenes de producción o alimento constante para sus abejas. Es por esto que las mieles se consideran un mundo de diversidad de pólenes que representa a las selvas.

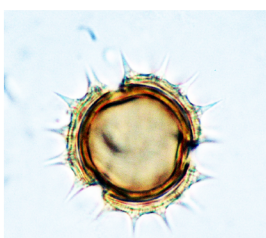
El contenido del polen en la miel puede influir en su precio, ya que las características de color, sabor, aroma y textura están ligadas a las plantas de las cuales las abejas tomaron el néctar. Cuando el apicultor realiza un análisis de su miel para determinar el origen botánico, está realizando un **análisis melisopalínológico**. Con ese análisis, el apicultor puede comercializar su producto como una miel diferenciada (debido a su origen botánico) y venderla incluso a un precio mayor, siempre y cuando se corrobore que la miel tiene un origen floral determinado. Por ejemplo, miel de tajonal, de chaká, tsitsilché, etc.

En México, el apartado 5.9 de la Norma Oficial Mexicana de Producción de miel y sus especificaciones (NOM-004-SAG/GAN-2018) establece que una miel puede designarse por su origen floral siempre y cuando coincida con las características sensoriales, fisicoquímicas y palinológicas.

Además de la diferenciación por origen botánico, los granos de polen pueden ayudar a diferenciar la miel por origen geográfico. En nuestra región, no tenemos árboles de mezquite, por lo tanto, las abejas no podrían aprovechar este recurso en la Península de Yucatán para producir miel. Sin embargo, sí tenemos árboles de tsitsilché, jabín, tajonal, etc. En la miel de la Península de Yucatán están presentes algunas plantas que no se encuentran en otras partes, como el tajonal. El polen de esta planta ha sido propuesto como un marcador de origen, similar a un código de barras, para identificar las mieles producidas en nuestra región.

¿Te has preguntado cómo se ven los granos de polen de las plantas? En esta sección aprenderemos cómo lucen algunos granos de polen de las plantas melíferas vistos al microscopio.

Principales tipos polínicos encontrados en la miel de la Península de Yucatán.



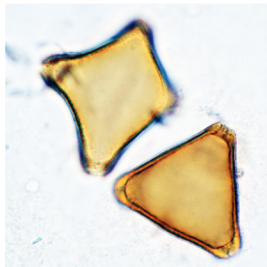
Tajonal
(*Viguiera dentata*)

El grano de polen del tajonal es esférico y está adornado con espinas largas que le permiten adherirse al cuerpo de las abejas. Debido a su restricción geográfica en México, se ha propuesto como un marcador de origen para la miel producida en la Península de Yucatán.



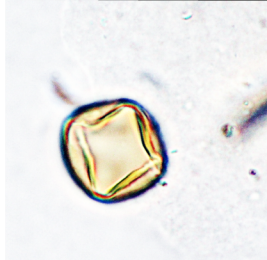
Chaká
(*Bursera simaruba*)

El chaká aporta grandes cantidades de néctar y polen para las abejas. Por lo que es encontrado con frecuencia al analizar las mieles peninsulares.



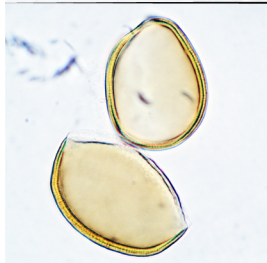
Kanchunuup
(*Thouinia paucidentata*)

Los granos de polen del kanchunuup pueden presentar forma triangular o cuadrangular. De tamaño similar a los granos de polen del tajonal.



Jabín
(*Piscidia piscipula*)

Los granos de polen del jabín se encuentran en las mieles peninsulares en porcentajes de 3-16%.



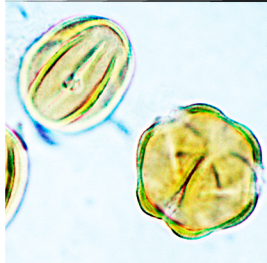
Palma de huano o xa'an
(*Sabal yapa*)

Los granos de polen de la palma de huano tienen forma de cuña o bote. La palma de huano tiene muchos usos (el techado de casas y palapas, construcción, artesanías, etc.) incluido el melífero. Es una excelente fuente de polen y néctar para las abejas.



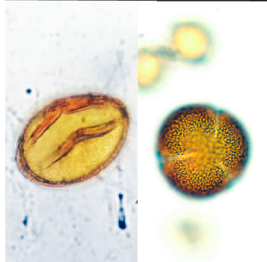
Tzalam
(*Lysiloma latisiliquum*)

El grano de polen del tzalam es de gran tamaño (4 veces lo que mide el polen de jabín, aproximadamente). Es encontrado con frecuencia en las mieles cosechadas durante el periodo húmedo (época de lluvias).



Pucté
(*Bucida buceras*)

El pucté se distribuye por las selvas inundables de la Península y es abundante en zonas conservadas de los estados de Quintana Roo, Campeche y el sur de Yucatán.



Tsitsilché
(*Gymnopodium floribundum*)

Las plantas de tsitsilché son una fuente importante de néctar para las abejas. Al igual que el tajonal, se ha propuesto como marcador geográfico para las mieles producidas en la Península de Yucatán.

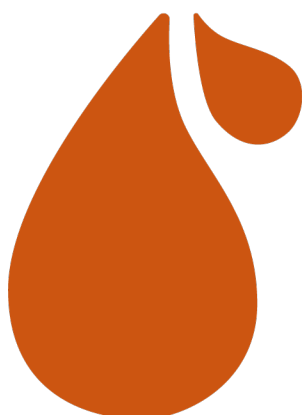
Fotografías: K. Durán Escalante y A. Córdova Rodríguez

4.1.2 Actividad: La selva en una gota de miel

Ahora que ya sabes que el color de la miel está vinculado a las plantas que las abejas visitan y seguramente has notado qué plantas florecen cuando tu miel toma diferentes colores, observa las siguientes figuras y trata de imaginar qué tipo de floración pudo darle ese color.

Puede que consideres que es monofloral (la mayoría de granos de polen es de una floración) o multifloral (muchos tipos de pólenes sin que predomine uno en particular) según tu experiencia así que también puedes anotarlo. Si tienes miel cerca úsala para darte una idea de los colores.

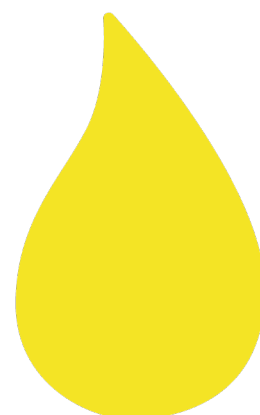
En la gota blanca colorea el color que adquiere tu miel con más frecuencia y anota la floración que consideres le pertenece.



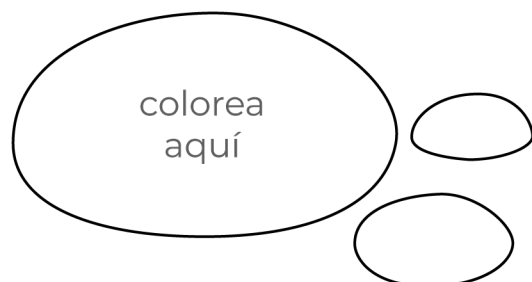
Floración



Floración



Floración



Floración: _____

4.2 Corredores bioalimentarios que resguardan a las abejas

4.2.1 La milpa maya, actividad ancestral

La milpa maya es un sistema agroforestal que está conformado por diferentes cultivos, principalmente maíz, frijol, calabaza, etc. Este sistema agroforestal sostuvo a la población de la Península de Yucatán por más de 3500 años, y favoreció el florecimiento de la cultura maya (FAO, 2022). Dado que en la milpa se producen diferentes cultivos, es fundamental para la economía familiar, incluyendo el solar con el cultivo de hortalizas, huertos, crianza de animales.

La milpa Maya conduce a un incremento en la diversidad del paisaje debido a los usos de la vegetación secundaria nativa (Terán, 2010), la vegetación secundaria nativa es la vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico (DOF, 2016). Se considera la milpa Maya como algo dinámico, es decir sus componentes interactúan entre ellos, y esto puede cambiar a través del tiempo (ZizumboVillarreal y Colunga-García, 2017), como se mencionó, en la milpa se pueden encontrar diferentes cultivos, jardines familiares, milpa en diferentes períodos de descanso, fragmentos de vegetación natural (Martínez et al., 2017) y otros elementos como el aprovechamiento de recursos maderables, recolección de leña, plantas medicinales, cacería y apicultura (Rodríguez-Robayo et al., 2020).

Se puede decir que la milpa tiene o se puede organizar en tres niveles de existencia: como sistema técnico, como sistema productivo y como sistema socio cultural (2016. Terán-Contreras), en el primer párrafo de este apartado se describe el sistema técnico de la milpa, como policultivo, el sistema involucra también múltiples actividades que van desde la selección del monte hasta el agradecimiento de la cosecha. El conjunto organizado de recursos técnicos, fitogenéticos, terrenos cultivados, conocimientos y rituales forma el primer nivel de existencia de la milpa.

La milpa como sistema productivo implica diversas actividades asociadas como la cacería, la apicultura, la ganadería de monte, la recolección de especias, la ganadería de solar, la agricultura en el solar, el pequeño comercio, la producción de artesanías, el trabajo asalariado y la migración laboral. Cada actividad tiene su objetivo productivo, su ritmo, su tiempo, sus técnicas, su organización, y su dinámica, pero todos dependen del ritmo y necesidades de la milpa. El conjunto de actividades productivas que se integran en una economía en la que la milpa es la actividad principal son el segundo nivel de existencia de la milpa.

La milpa como sistema socio-cultural abarca a la familia, a la comunidad, la organización política, la cosmovisión, el conocimiento, los valores, las manifestaciones rituales y las prácticas y costumbres asociadas a la alimentación. Tan es así que podemos encontrar relación entre los elementos de la milpa y la cultura en el Popol-Vuh.



Figura 52. Milpa tradicional en Quintana Roo.

Como se puede apreciar la milpa es una estrategia diversa, que se concreta en el policultivo y en el desarrollo de múltiples actividades productivas, se basa en el uso y el manejo de gran diversidad de recursos genéticos silvestres y cultivados, es decir, el manejo integral de la biodiversidad. Es decir la milpa es el elemento ordenador de la cultura, y de la biodiversidad.

La diversidad biológica y la diversidad lingüística generalmente se localizan en los mismos espacios geográficos, sugiriendo que existe entre ambas alguna conexión funcional, ya que los sitios que

presentan la mayor biodiversidad remanente, concentran 70% de las lenguas del planeta (Gorenflo et al. 2012). Esta forma de ver el territorio es pertinente ya que las culturas de los pueblos indígenas se desarrollan en ecosistemas determinados que han usado y transformado, en algunos casos por milenios o siglos (Boege-Schmidt, 2008), como la milpa. Al mismo tiempo estos ecosistemas, las especies presentes en ellos y las características particulares del medio físico han contribuido en la conformación de dichas culturas (Bezaury-Creel et al., 2015).



Figura 53. La milpa como parte de los corredores bioalimentarios en el estado

En general, se ha intentado conservar la biodiversidad creando corredores biológicos, es decir, el territorio cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat (naturales o modificados) para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos y evolutivos (Bennett, 1999). México no solamente es un país con una inmensa diversidad biológica natural, sino que a nivel mundial es reconocido como un importantísimo centro de origen, domesticación y diversificación de plantas útiles para el hombre. La conservación de esta extraordinaria agrobiodiversidad requiere de la persistencia y evolución de los sistemas culturales que la crearon y la aprovechan cotidianamente, así como de la conservación de los espacios geográficos en

donde diversos grupos de mexicanos siguen beneficiándose de ella (Bezaury-Creel *et al.*, 2015). Existen también los corredores bioculturales, cuyo interés es proteger tanto la diversidad biológica, biodiversidad, como la diversidad cultural.

Los grandes aliados de la conservación de la biodiversidad son los polinizadores, a su vez los ecosistemas naturales, y manejos del paisaje como el que la milpa favorece, proveen recursos abundantes para las abejas y la apicultura, la apicultura se beneficia de la conservación de la diversidad biológica y cultural, a la cual también aporta, la apicultura y la conservación son aliadas naturales (May, 2015). Las abejas actúan como agentes resguardadores de la diversidad biológica, y diversidad cultural.

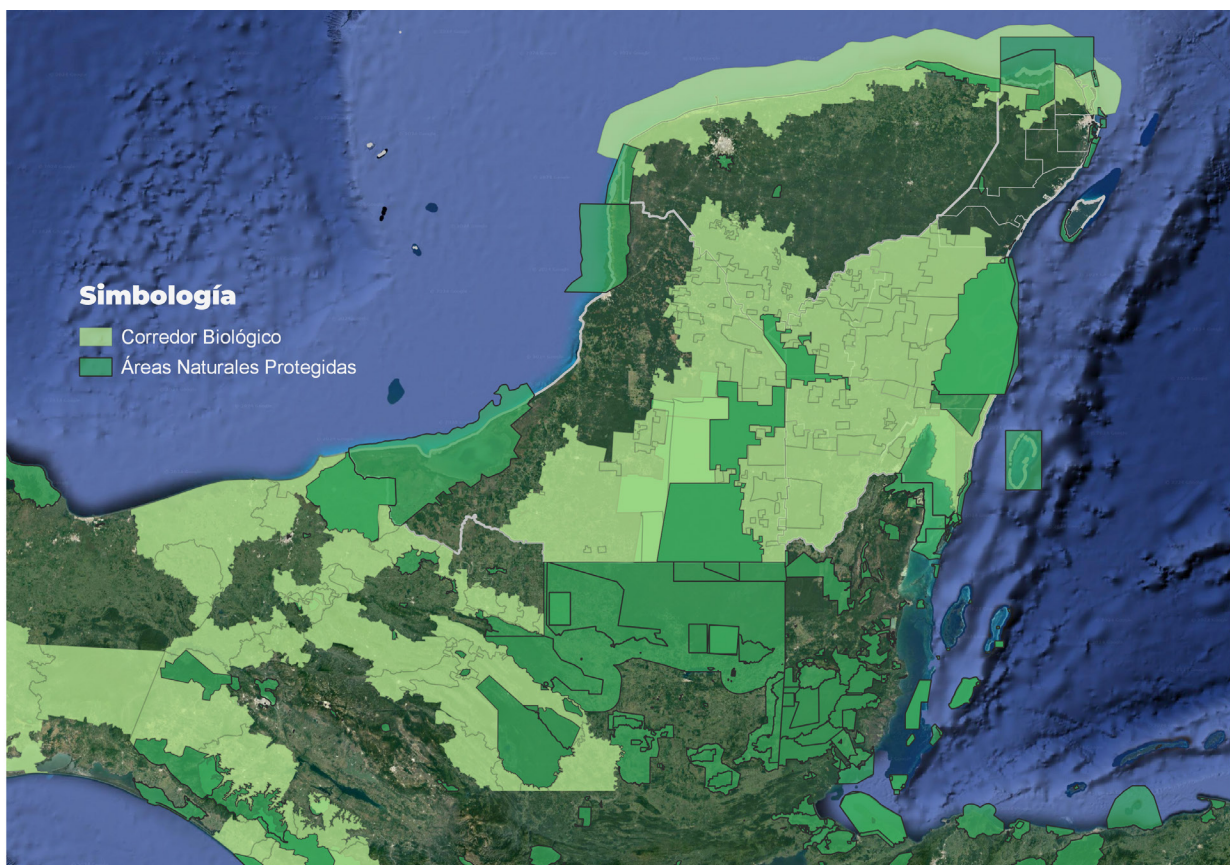


Figura 54. Relación territorial del Corredor biológico mesoamericano y Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal y estatal.

Fuente: Elaboración CIDASQRoo a partir de CONABIO (2015) y UNEP-WCMC and UICN (2024), Protected Planet: [The World Database on Protected Areas (WDPA)/OECM Database] [En-línea], [enero/2024], Cambridge, RU: UNEP-WCMC y UICN

4.2.2 Actividad. ¡Manos a la milpa! ¿Qué hay para comer?

1. Piensa en una comida que te guste mucho, y después considera que tendrás que planear el menú para esa comida, es decir, qué y cuántos ingredientes lleva. Esta actividad la pueden hacer en familia! Primero, revisa tu alacena, tu solar o huerto familiar, tu refrigerador, y registra cuáles de los ingredientes que encuentres pueden ayudarte a armar el menú para la comida que te guste mucho. Anota los ingredientes a manera de lista, puede ser en una hoja de tu bitácora o en un cuaderno viejo de algún hijo.

2. Si ya tienes el menú, ahora identifica qué ingredientes necesitarás adquirir. ¿A dónde debes ir para obtenerlos? ¿A un supermercado o tienda del pueblo?, ¿Al mercado del pueblo?, ¿Los tendrá un vecino en su huerto?, ¿Lo puedes encontrar en el monte? Intenta ir a todos los lugares. Trata de obtener más información platicando con las personas que venden los alimentos que buscas, averigua si tus vecinos estarían dispuestos a venderte los ingredientes o intercambiarlos por algo que tú tengas, ¿Con quiénes pudiste obtener más información? ¿En qué lugar generas menos basura? ¿En dónde puedes conseguir alimentos más limpios y frescos?

3. Seguramente te diste cuenta que hay diferentes formas de obtener nuestros alimentos, su precio varía dependiendo del lugar, al igual que su frescura, y que detrás de todo lo que comemos hay una cadena de valor, en quién y cómo se producen los alimentos que consumimos. ¿Qué alimentos te gustaría tener más disponibles? ¿Es posible tenerlos en un huerto familiar?



Lista de ingredientes

100%
Frescos

Ingredientes y lugar donde los consigo



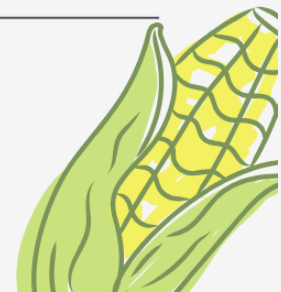
Chile habanero de mi huerto de traspatio



Tomates del mercado local



Huevos del supermercado



4.3 Mujeres y hombres, de lo imposible a lo sostenible

En los últimos años, un número creciente de investigadores se ha dedicado a revelar la riqueza biocultural del planeta. La biodiversidad del mundo sólo será preservada efectivamente si se conserva la diversidad de las culturas, y viceversa. Este axioma biocultural, llamado por B. Nietschmann (1992) “concepto de conservación simbiótica”, en el cual “la diversidad biológica y la cultural son mutuamente dependientes y geográficamente coexistentes”, constituye un principio clave para la teoría de la conservación y sus aplicaciones, y es epistemológicamente la expresión de la nueva investigación integradora e interdisciplinaria que cada vez gana más reconocimiento en la ciencia contemporánea (Conacyt, 2012).

Partiendo de este enfoque sobre la necesidad de preservación a nivel de especie, para lograr una diversidad del paisaje y territorio, es preciso centrarse en el quehacer, para lograr esta conservación simbiótica bajo un enfoque sostenible: “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias” Naciones Unidas (s/f); sin embargo, en la actualidad el transitar por esta vía no es nada sencillo debido al crecimiento de la población a nivel mundial, la inflación en las materias primas y productos de la canasta básica, la contaminación, epidemias, cambio climático, cambio de uso de suelo, migración, pobreza, abandono del campo, relevo generacional ausente, entre otros.

Ante este panorama nada alentador, los pueblos continúan manifestando su resistencia, a través de la conservación, producción y transmisión de saberes, un claro ejemplo es el pueblo maya y los sistemas tradicionales en la Península de Yucatán (Campeche, Quintana Roo y Yucatán), el sistema milpa, el solar y la meliponicultura se posicionan como sistemas productivos tradicionales que conviven y se benefician mutuamente, profundizando en este último término definido por Aldasoro, 2023 entendemos por meliponicultura a la

crianza, cuidado y manejo de abejas nativas sin aguijón, con propósitos de conservación biocultural, lo que implica el reconocimiento complejo de conocimiento, prácticas, creencias, sentimientos (saberes contemporáneos) que hacen posibles las meliponiculturas, que son un legado biocultural. Esta mirada a la meliponicultura, tiene elementos particulares que llevan a la reflexión de los cambios que la actividad ha tenido.



Figura 55. Las mujeres como rostro de la meliponicultura.

La meliponicultura del pasado (ancestral) en la Península, estaba a cargo de los hombres, eran ellos quienes realizaban la castración, divisiones, la tecnificación, rituales así como la enseñanza, dado que no se han encontrado registros que indiquen la participación de la mujer en la actividad. La meliponicultura contemporánea ha sufrido una serie de cambios; actualmente son las mujeres quienes representan el número mayor de personas que se dedican a la actividad, en la Península de Yucatán, son guardianas de sabiduría y tesoros vivos que se han dedicado a manejar en el solar (cultivo de plantas y cría de animales domésticos), bordados, apoyo en trabajos de la milpa, comercio, educación de los hijos y administración de los recursos del hogar; pese a la múltiples actividades no remuneradas que la mujer rural ha tenido históricamente, la autonomía y empoderamiento era una utopía.

La meliponicultura y apicultura ha permitido que las mujeres desarrollen la actividad con fines de autoconsumo, medicinales, educativos y productivos; siendo este último el que permite la remuneración económica del trabajo desarrollado, así como la cooperatividad desde el núcleo social comunitario, la constante preparación y participación en espacios abona a la tan anhelada autonomía de la mujer Maya.

La relación entre la vida y el trabajo de las abejas en el medio ambiente y el de las mujeres en la sociedad está más cerca de lo que imaginamos. Dentro de una colmena, las abejas hembras se encargan de la fecundidad, el mantenimiento y las labores de defensa, así como la búsqueda y transformación del alimento en algo valioso y nutritivo, además de cumplir un papel sostenible importante, manteniendo el equilibrio de los ecosistemas y toda clase de vida, pero aún resulta poco conocido (Slow food, 2022).

(T. J. Hau Jiménez, comunicación personal, 23 de octubre, 2023) integrante de la cooperativa Kuuxtalil, en el municipio de Maní, Yucatán comenta que ella y su grupo *Xkabachen* fueron de los primeros grupos de mujeres que se integraron, a partir de allí hubieron más grupos de mujeres interesadas, actualmente Maní es un municipio con un inventario grande de meliponas, posiblemente, el que tiene mayor número de colmenas en la Península, esto puede ser alentador, porque las mujeres hemos dominado la técnica de la reproducción de las abejas, pero también estamos enfrentando nuevos retos que antes ni siquiera imaginamos, al crecer el número de colmenas, aumenta la necesidad de alimento para las abejas y la selva que rodeaba nuestro pueblo, ya no existe, ahora nos encontramos inmersos en una zona citrícola, misma que es manejada con agroquímicos. Como meliponicultoras, sembramos plantas para nuestras abejas, pero la selva es necesaria para que la *Xunán kab* prevalezca, para nosotras es difícil concientizar a los hombres quienes son los que tienen la tenencia de la tierra y están tumbando los montes.

Enfrentamos otros retos, como la comercialización de la miel y subproductos; sin embargo, también hemos visto como oportunidades la necesidad de organizarnos como cooperativa, utilizar las nuevas tecnologías, para difundir quiénes somos, lo que hacemos y nuestros productos, ha sido un proceso difícil, pero muy bonito el poder mirarme ahora y ver todo el camino recorrido, la capacidad para compartir con más mujeres e infancias el trabajo con las abejas es un sueño de libertad que jamás me contaron y tuve cuando era niña.



Figura 56. Las mujeres también tienen un rol importante en la apicultura.

En 2018 se realizó un trabajo en diferentes lugares: Felipe Carrillo Puerto, Kancabchén, Dziuché, Chacsinkín y Maní, parte de los resultados encontrados fueron el apoyo de los hombres, ya sea moral (al estar de acuerdo a que las mujeres participen en talleres, visitas al meliponario y tiempo para las ventas de los productos); así como apoyos en el manejo, construcción del meliponario y compartir los conocimientos que tienen ya sea que sean investigadores o meliponicultores. Los hombres se dedican a labores que son generadoras de ingresos, bajo procesos más rápidos siendo la meliponicultura no concebida como una actividad principal (Avilés Pérez, 2018).

Es preciso recuperar la memoria histórica de los pueblos y reconocer la importancia de la integralidad de todo, esto no significa quedarse atrapado en el pasado, nuestro conocimiento es dinámico y las necesidades cambiantes. Altieri y Nicholls, (2000) mencionan que la agroecología provee las bases ecológicas para la conservación de la biodiversidad en la agricultura, además del rol que ella puede jugar en el restablecimiento del balance ecológico de los agroecosistemas, de manera de alcanzar una producción sustentable. La biodiversidad promueve una variedad de procesos de renovación y servicios ecológicos en los agroecosistemas; cuando estos se pierden, los costos pueden ser significativos. La búsqueda de alternativas que permitan la coexistencia de las especies, será necesaria para cuidar nuestro planeta que para nosotros es nuestro jobón o colmena.



Figura 57. La inclusión de mujeres jóvenes en la apicultura y meliponicultura debe ser primordial.



Angie Uy

5. Todo está conectado: Abejas y Paisajes

5.1 ¿Qué aporta el paisaje a la miel?

“Probar una gota de miel, es saborear nuestra selva y el paisaje que nos rodea ...”

El concepto de paisaje puede ser complejo al querer definirlo y diversas disciplinas lo conceptualizan de manera diferente. Sin embargo, algo en lo que coinciden al referirse a paisaje, es en la palabra territorio. Pero el paisaje también es la percepción que se tiene de ese territorio, la escala del territorio del que se hable (puede ser lo que se ve o lo que geográficamente se comparte), el uso que se le da, los recursos que se obtienen del mismo, además, es dinámico, es decir que cambia a través del tiempo. Podríamos decir que la definición de paisaje cambia de acuerdo al autor (Zubelu Mínguez y Allende Álvarez, 2015), para llegar a donde queremos digamos que el paisaje es lo que nos rodea, en su totalidad.

Como ya hemos mencionado, las abejas realizan un papel fundamental en la estabilidad del ecosistema mediante la polinización de diversos cultivos. Y cómo estos cultivos según la preferencia de la abeja para visitarlos, brindan a la miel características peculiares como el sabor, olor y color entre otras. De ahí la importancia de los corredores biológicos o bioculturales, además de la importancia de la milpa para mantener la biodiversidad de la cual las abejas, y nosotros, nos beneficiamos.

Las fotografías, o fotos, que tomamos en momentos importantes capturan un momento en el tiempo para que lo podamos recordar después, de la misma forma una gota de miel captura la vida e

historia de las abejas, del paisaje, y el estado de ese paisaje. De acuerdo con sus características podemos descubrir el origen de la miel, de qué se alimentaron esas abejas y cómo está entonces el paisaje donde viven.

Recordemos que la biodiversidad es importante para la conservación de ecosistemas, la producción agrícola, protección contra plagas y enfermedades y para la calidad de las mieles. Al asegurar que el paisaje sea biodiverso nos aseguramos también que las abejas tengan mejores posibilidades de encontrar alimento y que las mieles sean de alta calidad.



Figuras 58 y 59 Paisajes con biodiversidad en donde se incluyen las abejas en contraste con monocultivo de maíz donde se ha perdido esta diversidad.

5.2 Abejas, nuestras aliadas para la conservación

Como los polinizadores primarios más importantes, las abejas son un grupo funcional crítico. A grandes rasgos el 90% de las especies de plantas son polinizadas por animales, y los principales animales polinizadores en la mayoría de ecosistemas son las abejas. Al hablar de de polinizadores también hablamos de mariposas, moscas, escarabajos, murciélagos, aves, lagartijas, y mamíferos que juegan un papel importante en la estabilidad de distintos hábitats o para algunas plantas. Sin embargo ningún polinizador alcanza la dominancia numérica de visitar flores como las abejas, probablemente porque las abejas son dependientes de las flores en estado adulto y en estado larval dependen del néctar y el polen (Winfree, 2010). Las abejas son además, el polinizador principal de los cultivos agrícolas.

Son muchas las amenazas a la salud de las abejas, y todo lo que estas nos proporcionan. Se dice que estamos en medio de una extinción global de polinizadores, sin embargo, cuantificar esta extinción es difícil porque son pocos los países que tienen sistemas de monitoreo continuo de polinizadores. Algunas de las amenazas para la conservación de las abejas son (Caney Tepedino, 2001):

- La fragmentación y pérdida del hábitat
- Cambio climático
- Invasión de especies no nativas
- Plaguicidas
- Cultivos genéticamente modificados



Figura 60. Las abejas *A. mellifera* son de los principales polinizadores en el ecosistema.

Algunas de estas amenazas se explorarán más adelante con más detalle. Ahora mencionaremos algunas estrategias para la conservación de las abejas:

- **Protección formal de especies amenazadas**

La conservación de insectos está atrasada tanto en importancia como numéricamente, y las abejas comparten el mismo destino que los insectos en este aspecto. Los insectos representan aproximadamente un 73% de las especies animales de la Tierra, sin embargo sólo del 5-20% de las especies de insectos han sido nombradas, y su historia natural parcialmente descrita (Storck, 2007). Los números son importantes porque si no sabemos el estado de las poblaciones inicialmente, o qué poblaciones son, mucho menos sabremos cuándo o cuánto de estas especies se ven afectadas. El último registro de extinción de insectos que se tuvo fue del orden Lepidoptera, el cual representa el 15% de de las especies de insectos descritas (Dunn, 2005).

Por lo general los insectos no están representados en los programas de protección. Los países que han inventariado sus insectos encontraron que al menos 10% son vulnerables o están amenazados, lo que correspondería a 95,000 especies de insectos vulnerables o amenazadas mundialmente (Winfree, 2010). En otro capítulo hablaremos más a detalle sobre el tema de la hablaremos a profundidad de la legislación mexicana que protege a las abejas.

- **Restauración floral**

La restauración de polinizadores se ha enfocado en restaurar los recursos florales dentro de un contexto agrícola. Esto es porque históricamente se ha asociado a los grandes declives de plantas forrajeras con los grandes declives de polinizadores. Un elemento crítico de la restauración floral de polinizadores es la elección de las especies de plantas. Lo ideal es que las especies de plantas en conjunto proporcionan un período largo de floración, y sean preferidas por un diverso grupo de polinizadores. Hay pocos estudios

que han usado información cuantitativa para determinar las mejores especies, principalmente porque esto varía mucho dependiendo de la zona, y se requiere mucha observación para cuantificar las visitas de determinado polinizador a determinada planta. Sin embargo lo que se sabe de estos poco estudios es que pocas especies de plantas son responsables de la mayoría de visitas de abejas (Goulson y Darvill, 2004; Carvell *et al.*, 2007), lo que sugiere que la restauración se puede hacer más eficiente enfocándose en las especies más atractivas, más que en aumentar la diversidad floral.



Figura 61. La vegetación nativa contribuye a la biodiversidad de polinizadores como las abejas, en este caso se observa un árbol llamado Lluvia de oro.

- **Restauración del sitio de anidación**

Aunque los recursos de anidación son críticos para determinar la densidad poblacional de abejas, este aspecto de restauración recibe menos atención que los recursos florales. En general hay poca información generada sistemáticamente de los microhabitats preferidos para la anidación de abejas. En la práctica esto también requiere observación, ¿Cuál es el lugar preferido de anidación de nuestras abejas?

¿Podemos nosotros crear o favorecer la existencia de esos lugares de anidación?

Como podemos observar, estas tres estrategias de conservación de las abejas están ligadas al paisaje. La implementación de cada una tendrá repercusiones a nivel de paisaje. A través de estas preguntas reflexiona: ¿La milpa cambia el paisaje? ¿Qué elementos de la milpa pueden favorecer la conservación de las abejas?

5.3 Amenazas ¿Contra qué nos enfrentamos?

5.3.1 ¿Por qué huele así? El uso de agroquímicos

Las abejas desarrollan su vida a varios kilómetros de distancia de sus colmenas. Cuando hay suficientes recursos florales, las abejas se quedan cerca de sus colmenas a 3 km a la redonda, pero cuando hay escasez tienen que volar más lejos, alrededor de 5 km de distancia, o hasta más, cubriendo así superficies de varios miles de hectáreas. Es este rango de pecoreo lo que coloca a las abejas en un estado de vulnerabilidad, mientras más se mueran las abejas, más expuestas estarán a las prácticas humanas, como la exposición a agroquímicos.

A grandes rasgos, un agroquímico es un concentrado de productos químicos agrícolas. Es un producto químico utilizado en la agricultura y dependiendo su enfoque de acción pueden ser insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematocidas, incluso fertilizantes sintéticos, hormonas y otros agentes químicos de crecimiento. Los agroquímicos tienen diversos efectos en los insectos en general, específicamente en las abejas provocan:



Figura 62. El uso desmedido de los agroquímicos afecta a todos los polinizadores, no solo a las abejas.

- **Daño al sistema nervioso**

El sistema nervioso de los insectos está formado por un cerebro y varios ganglios distribuidos en todo el cuerpo. Estos ganglios están unidos a una red de nervios que conectan a todos los órganos, patas y alas de los insectos para su correcto funcionamiento. Sin embargo, la red nerviosa puede ser dañada por los insecticidas, ocasionando convulsiones y parálisis, hasta llegar a la muerte del organismo.

- **Inhibición de la producción de energía**

Algunos insecticidas tienen la capacidad de interrumpir el funcionamiento de las mitocondrias, que son las partes de las células que se encargan de producir energía (ATP). En todos los organismos (insectos, mamíferos, etc.) la interrupción de la producción de energía significa la muerte.



Figura 63. Abeja muerta por intoxicación con agroquímicos.

- **Perturbación de las hormonas**

El crecimiento y desarrollo de los insectos está regulado por diferentes hormonas de crecimiento. Estas hormonas pueden ser afectadas o perturbadas por diferentes insecticidas. Los insectos como las mariposas, las abejas y las moscas tienen etapas de crecimiento bien definidas: huevo, larva, pupa y adulto. Los insecticidas que afectan el crecimiento de los insectos alteran el balance hormonal en alguna de las etapas.

Dependiendo del grado de afectación, los daños causados a las abejas se pueden clasificar en letales y subletales. Dependiendo la dosis o el medio de transmisión de los agroquímicos las abejas

se pueden enfermar, se pueden quedar sin alimento o pueden ser envenenadas y morir.

Los plaguicidas pueden intoxicar a las abejas de diferentes maneras: por contacto directo e ingestión. La intoxicación por contacto directo ocurre cuando las abejas se exponen directamente a la aplicación de un plaguicida en campo. La intoxicación por ingestión sucede cuando las abejas se alimentan de polen y néctar o cuando toman agua de las plantas que han sido fumigadas con algún plaguicida. Algunos plaguicidas se acumulan en el suelo y agua, y pueden tardar en degradarse, es decir el riesgo para las abejas y cualquier ser vivo es mayor.



Figura 64. En el municipio de José María Morelos se ha reportado en más de dos ocasiones muerte masiva de abejas por uso de productos químicos en la agricultura.

5.3.2 Monocultivos y transgénicos, la amenaza se expande

Anteriormente se ha mencionado la importancia de la biodiversidad en la salud de las abejas, sabemos que las abejas obtienen néctar y polen de las flores de diferentes cultivos, que mientras más diverso el paisaje hay más probabilidades que las abejas encuentren alimento. Recordemos que así como los humanos, las abejas prefieren cierto tipo de alimento, y por lo tanto visitan con más frecuencia unas plantas que otras. Ahora imaginemos que en determinada región los habitantes decidieron sembrar sólo maíz (o cualquier cultivo que se te ocurra), este cultivo sólo florece en determinada época del año, no a todas las abejas les gusta este cultivo, de esta forma las abejas tendrán que volar más lejos en busca de alimento, lo cual las pondrá en mayor riesgo de exponerse a agroquímicos. Por ejemplo el monocultivo consiste en sembrar un sólo cultivo en cierto territorio y/o temporada, algo opuesto a la milpa o al paisaje natural.



Figura 65. Los monocultivos no permiten el aumento de la biodiversidad por la escasez de recursos que pueden ofrecer a diferencia de los policultivos.

Se sabe de regiones del mundo en donde los polinizadores, específicamente las abejas, se han visto afectadas por el descenso en su población y diversidad (Koh *et al.*, 2016), debido a la simplificación extrema que trajo consigo la producción de maíz y soya en monocultivos, por ejemplo, en el medio Oeste de Estados

Unidos, en el estado de Iowa el 85.5% del paisaje se utiliza para la agricultura, principalmente para la producción de soya. Ahora tómate unos minutos y reflexiona, en dónde vives ¿Qué áreas con monocultivos existen?

Los monocultivos no son la única amenaza de las abejas, a finales de los años 50, con el objetivo de satisfacer la demanda de alimentos debido a la explosión demográfica surgió la idea de hacer a los cultivos resistentes a ciertas plagas, bueno, resistentes a lo que erradica las plagas, de tal forma que fuera más fácil conservar el cultivo de interés y eliminar las plagas. Esto forma parte de lo que ahora se llama revolución verde. Para hacer resistentes a estos cultivos se modifican genéticamente, de forma que la aplicación de plaguicidas o herbicidas no le haga daño al cultivo, sin embargo, nuestras abejas no son resistentes a estos químicos, tampoco lo son el suelo o el agua.

Un ejemplo de cultivo transgénico es la soya resistente a glifosato, que incluso se puede encontrar en el mercado como Soya RR, al utilizar este cultivo podemos utilizar glifosato sin preocuparnos por el cultivo, el glifosato se encargará de eliminar las malezas y vegetación que le quite recursos a la soya, pero como mencionamos antes el glifosato permanece en el cultivo, en el suelo y en el agua, y las abejas pueden estar en peligro, dado que no han sido modificadas genéticamente para resistir a este herbicida o agroquímico.



Figura 66. Avance de monocultivos en Bacalar, Quintana Roo.

Hasta la fecha tampoco se sabe si las abejas al consumir néctar o polen de un cultivo genéticamente modificado, puedan sufrir alteraciones genéticas que se puedan heredar. Los científicos continúan analizando esto.

5.3.3 Actividad: Tú aquí y yo allá, ¡Pero juntos podemos ayudar!

Para esta actividad necesitarás un cuaderno y lápices de colores, puedes hacer esta actividad en familia.

Vamos a imaginar que somos abejas que vuelan y visitan plantas en busca de néctar y polen, imagina que tu casa es tu colmena y sales en busca de alimento.

En el cuaderno dibuja o haz un esquema de cómo se ve el paisaje sobre el que vuelas. Puedes utilizar diferentes colores para representar la vegetación.

¡Ve más allá! dibuja también como se ve el paisaje de tu localidad, sobre el cuál vuelas buscando alimento, ¿Tus vecinos tienen también algunas plantas? ¿Un huerto?,

¿Cómo se ve tu comunidad desde arriba?

Tómate unos minutos para reflexionar si fueras una abeja, ¿Sería fácil conseguir alimento en el lugar donde vives?, ¿Cuánto tendrías que volar?, ¿Lo que comes cambiaría con el tiempo?, ¿Qué haces o puedes hacer con tu familia para ayudar a las abejas?

5.4 Herramientas para proteger a las abejas: legislación y propiedad intelectual

Existen varias leyes en México que fomentan la protección de la apicultura y protección de la miel. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural emitió la **Norma Oficial Mexicana 004 (NOM-004 SAG/GAN-2018)**, en la cual se establecen las condiciones que debe cumplir la producción y comercialización de miel, cuyo objetivo es evitar la presencia del dulce adulterado en el mercado, para impedir fraude al consumidor y proteger la apicultura y a las abejas.

La NOM-004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y destaca que la apicultura está siendo mermada por la presencia de mieles adulteradas en el mercado, lo que ocasiona un impacto en la economía de los apicultores y, en consecuencia, de la infraestructura apícola nacional.

Establece las características generales para la producción de miel que propicien el cuidado de las abejas melíferas y su correcto desarrollo, así como las especificaciones que la miel debe cumplir para su comercialización, ya sea para consumo directo y/o procesamiento a fin de coadyuvar en el desarrollo de la apicultura nacional y la competitividad de la cadena de la miel.

Entre las condiciones para la producción de miel, la NOM-044 determina que ésta debe realizarse asegurando en todo momento el cuidado y bienestar de las abejas, para garantizar la producción de alimentos y la protección de la diversidad biocultural propia de México. El apicultor por su parte deberá utilizar colmenas tecnificadas en buen estado que garanticen el correcto manejo y cuidado de las abejas para minimizar el daño a las colonias.

Sobre las características, clasificación y designación de la miel que se comercialice o pretenda comercializarse dentro del territorio nacional, de origen nacional o de importación, la Norma señala que “la miel

no deberá contener ningún ingrediente adicional, debe estar libre de fragmentos de insectos, así como de cualquier otra materia extraña; no deberá haber comenzado a fermentar (excepto en mieles de mangle), o producir efervescencia”. Además, indica, “la miel no deberá contener ningún aditivo como colorante, saborizantes, conservadores e inhibidores microbianos” (NOM-004), no “deberá adulterarse, por ejemplo con agua, glucosa, fructosa, melazas, almidones, gomas, dextrinas, o cualquier otro tipo de azúcares o jarabes”, ni someterse a tratamientos químicos o bioquímicos que influyan en su cristalización.

Determina también que las mieles que se produzcan bajo sistemas vinculados a procesos de certificación, como la miel orgánica, deben ajustarse a los mecanismos de certificación que determine la Secretaría de Agricultura o sus órganos desconcentrados.



Figura 67. La apicultura representa una importante fuente de ingresos en las familias quintanarroenses.

A un nivel regional, existe también la ley de protección y fomento apícola del estado de Quintana Roo, reformada en 2022, en cuyos artículos 26 y 102 se establecen las sanciones al agricultor, ganadero o dueño de una propiedad que perjudique al aplicar productos agroquímicos, y además, estará obligado a dar aviso de este hecho y hora de aplicación, a los apicultores instalados dentro de un radio de acción de 5 kilómetros así

como a la autoridad municipal correspondiente y a la Asociación de Apicultores del lugar, en un término no menor de 72 horas.

5.4.1 Creando identidad y valor agregado a mi miel

La miel es apreciada en todas partes como un alimento dulce y apetitoso. Es considerada también fuente útil de carbohidratos, la miel tiene un lugar importante en la preparación de alimentos tradicionales. En muchas partes del mundo la miel es usada como medicina o jarabe y como tratamiento para niños. La medicina moderna está aumentando el uso de la miel en una gran variedad de tratamientos.

La miel es un bien estable que se conserva por mucho tiempo. Si se cosecha cuidadosamente, puede ser conservada por varios años, en un ambiente fresco, seco preferentemente en un frasco de vidrio con cierre hermético, y cuidándola de no exponer al sol y/o altas temperaturas.

La miel es usada ampliamente como una fuente de azúcares para producir vino y cerveza de miel. Tiene también un alto valor para las industrias cosmética y farmacéutica, pues cada vez son más los productos de belleza como cremas, jabones, shampoos, y preparaciones medicinales que incluyen productos de la colmena como ingredientes. En la actualidad, al producir y comercializar un producto lo clave es que sea natural y beneficioso para la salud humana. Los consumidores se han vuelto verdaderos expertos y conocedores de lo que les beneficia. El sector apícola debe enfrentar estas nuevas exigencias dando aún más valor agregado a los productos de la colmena para mantener su crecimiento en el mercado nacional e internacional.

Existe además, evidencia de que la calidad y sabor de la miel mexicana es bien vista en los mercados internacionales, lo que acarrea beneficios a los pequeños productores y mujeres emprendedoras de zonas rurales del país, principalmente.

La miel puede ser un producto indiferenciado o puede pasar a ser un producto premium, de alto valor agregado. Y eso depende de cómo se produce y comercializa, de cómo se resalte y se diferencie. Existen diversas maneras de entregar valor agregado a un producto y en el caso de la miel, se puede diferenciar ya sea produciendo una miel monofloral, de materia prima única en el mundo región; una miel orgánica; una miel destinada al comercio justo; una miel con propiedades excepcionales o una miel fraccionada. Al diferenciarse se puede entrar en un nuevo mercado o nicho, del cual se puede lograr obtener un mayor reconocimiento y por lo tanto una mejor posición del producto ya sea en el mercado extranjero como nacional. Para cada tipo de miel, existe una vía de comercialización en la cual se generen mayores ganancias, donde se valore el producto y se obtenga un sobreprecio.

Por otro lado, por producir una miel diferenciada y envasarla se obtiene de un 20-25% a un 200% de sobreprecio por kg de miel, lo cuál ya es un valor mayor importante, lo cual se vuelve muy atractivo para un productor. Se resalta valor al producto mismo y el envase, etiqueta, frasco, entre otros, le otorga aún un mayor atractivo.



Figura 68. La miel envasada de manera fraccionada y con registro de marca es una estrategia de valor agregado.

La miel diferenciada se refiere a una miel orgánica o monofloral. La miel orgánica, se obtiene a base de no utilizar productos químicos-artificiales y llevar un manejo orgánico adecuado en caso de enfermedades, lo cual, al final se obtiene un sello de producción orgánica que certifica que es un producto producido y elaborado según las normativas orgánicas actuales. Este sello diferencia a esta miel de otros tipos de miel y se le está dando un mayor valor agregado. Hoy en el mercado exterior, la miel orgánica ha aumentado su demanda, en especial en la Unión Europea.

La miel monofloral, por su parte, es un tipo de miel con un mínimo de 45% de su total de granos de polen correspondiente a una sola especie vegetal. Esto tiene claras ventajas sobre otros tipos de mieles y su obtención no es difícil, sólo hay que ser ordenado con las épocas de floración y cosecha. Dentro de las mieles monoflorales existen las no nativas, nativas y endémicas. Al producir una miel monofloral endémica, se está frente a un producto premium, el cual no es posible igualar por ser de materia prima única del país o región. Por lo cual, es una gran ventaja competitiva y se le está otorgando gran valor a un producto, entregándole una Denominación de Origen o una Indicación Geográfica. Si a estas dos maneras mencionadas de otorgar valor se dan al mismo tiempo, es decir, una miel orgánica monofloral, se está frente a un producto con aún mayores cualidades, por lo cual trae consigo un mayor reconocimiento y mayores retornos.

Otra vía alternativa de diferenciación, es producir y comercializar el producto miel dentro del mercado “Comercio Justo”. Para esto es necesario estar asociado a alguna Organización correspondiente. El comercio justo beneficia a los pequeños productores, se basa en un manejo sustentable de los recursos y acerca a los consumidores al productor. Estos productos llevan un sello “FairTrade”, lo cual indica que son social, económica y medioambientalmente responsables, otorgando valor agregado. Además se indica el origen del producto. El comercio justo es una vía que trae beneficios para un productor y logra

que se diferencie del resto, obteniendo mejores retornos, cercano a un 10% por kg. de miel sobre una miel convencional, pero la diferencia es que lleva consigo un gran valor social.

Actualmente, otra estrategia que está implementándose es reconocer el esfuerzo de las comunidades que producen con miel de calidad, empleando prácticas de producción responsables que favorecen la conservación y recuperación de los ecosistemas locales a través del distintivo “Amigable con la biodiversidad” impulsado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO que reconoce a seis Sistemas Productivos Sostenibles en donde se incluye la producción de miel (apicultura y meliponicultura) y que tiene como objetivo lograr una diferenciación en el mercado al ofertar un producto que cumpla con una serie de prácticas amigables establecidas que favorecen los componentes de la biodiversidad, preservando la estructura, funcionalidad y dinámica territorial de los ecosistemas a corto, mediano y largo, en un nicho de mercado donde los clientes preocupados por el cuidado del medio ambiente puedan apoyar al productor que desde su territorio pueda establecer acciones en favor del ecosistema y la biodiversidad.



Figura 69. La CONABIO promueve el distintivo de Amigable con la biodiversidad en productos como la miel.

De todas las formas de diferenciación, la que entrega un mayor valor agregado al producto y donde se genera un gran sobreprecio se produce al fraccionarla. Para el caso de la miel si se decide tener una envasadora lo que conviene es fraccionar miel diferenciada (orgánica, monofloral), ya que así se resalta aún más y se obtiene el reconocimiento por parte del consumidor sobre el tipo de miel. Se vuelve un producto muy atractivo. Ante esto, se estaría frente a un mercado gourmet, donde el consumidor está dispuesto a pagar de más por un producto de alta calidad, diferente e innovador. Claramente es un rol del marketing importante que logra acercar el producto al consumidor.

Finalmente, cabe resaltar que además de la caracterización o diferenciación de las mieles, se puede destacar las medidas implementadas durante el **proceso de envasado**. Debido a esto, se recomienda buscar espacios en donde se envase la miel bajo condiciones de higiene estricta que garantice la inocuidad de la miel, y de preferencia que este cuente con certificaciones como la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Envasado de la Miel (BPMMyEM) que reconoce el SENASICA, procesos KOSHER, Tipo Inspección Federal (TIF) o incluso normativas ISO. Un ejemplo son los Módulos o Plantas de envasado que se encuentran en el estado como la ubicada en Blancaflor, Bacalar o en la UIMQRoo en José María Morelos.

5.5 Agroecología: una decisión con conciencia

Actualmente, los sistemas agroalimentarios generan grandes volúmenes de alimentos a los mercados mundiales, todo esto a costa de la deforestación, escasez de agua, pérdida de biodiversidad y agotamiento del suelo.

Ante ello, la agroecología resulta la mejor alternativa, pues es un enfoque integrado que aplica conceptos y principios ecológicos y sociales al diseño y gestión de los sistemas alimentarios y agrícolas,

y cuyo objetivo es optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente para lograr un sistema alimentario justo y sostenible.

Es decir, es una visión integral que conjunta la ecología y los aspectos sociales para poner en marcha innovaciones agroalimentarias con respeto al medio ambiente. Este planteamiento agroalimentario se opone a la reducción de la biodiversidad y uso de todo agroquímico, por su contaminación y destrucción del ambiente, así como al excesivo e inadecuado uso de la mecanización.

¿Qué elementos conforman la agroecología?

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la agroecología es esencial para una alimentación y agricultura sostenibles, y se compone de 10 elementos:

1. **Diversidad:** La diversificación es fundamental en las transiciones agroecológicas para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición y, al mismo tiempo, conservar, proteger y mejorar los recursos naturales.
2. **Creación conjunta e intercambio de conocimientos:** Las innovaciones agrícolas responden mejor a los desafíos locales cuando se crean conjuntamente mediante procesos participativos.
3. **Sinergias:** Crear sinergias potencia las principales funciones de los sistemas alimentarios, lo que favorece la producción y múltiples servicios ecosistémicos.
4. **Eficiencia:** Las prácticas agroecológicas innovadoras producen más utilizando menos recursos externos.
5. **Reciclaje:** reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales.
6. **Resiliencia:** Mejorar la resiliencia de las personas, las comunidades y los ecosistemas es fundamental para lograr

sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.

7. **Valores humanos y sociales:** Proteger y mejorar los medios de vida, la equidad y el bienestar social es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.
8. **Cultura y tradiciones alimentarias:** Mediante el apoyo a unas dietas saludables, diversificadas y culturalmente apropiadas, la agroecología contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición al tiempo que mantiene la salud de los ecosistemas.
9. **Gobernanza responsable:** Para lograr una alimentación y una agricultura sostenibles es necesario adoptar mecanismos de gobernanza responsables y eficaces a diferentes escalas, de la local a la nacional y la mundial.
10. **Economía circular y solidaria:** Las economías circulares y solidarias que reconectan a productores y consumidores ofrecen soluciones innovadoras para vivir dentro de los límites de nuestro planeta y, al mismo tiempo, afianzan las bases sociales para el desarrollo inclusivo y sostenible.

Este enfoque de producción depende de las condiciones específicas de cada contexto, por lo que es adaptable a cada entorno ambiental, social, económico, cultural y político. Y la creación conjunta y el intercambio de conocimientos desempeñan un papel fundamental en el proceso de elaboración y puesta en marcha de innovaciones agroecológicas con miras a abordar los desafíos de los sistemas alimentarios, en particular la adaptación al cambio climático.



Figura 70. Sistema agrícola con enfoque agroecológico en José María Morelos.

5.5.1 Actividad ¿Qué cultivo para este mundo?

Te invitamos a reflexionar, ¿Qué prácticas de las que utilizo son agroecológicas?, ¿Qué prácticas agroecológicas conozco y puedo implementar?, ¿Qué necesito para poner en marcha estas prácticas agroecológicas? Aunque parezca pequeñas, nuestras acciones se complementan para lograr un objetivo, parecido a los granos de maíz que conforman un elote.



Mi granito de maíz



Actividades que realizo
en favor del ambiente

Prácticas amigables con el
ambiente que quiero realizar

Acciones que me gustaría
mejorar en mi ecosistema

Posibles aliados para
lograr el cambio

Notas:



5.6 Zona de reflexión: Historias de resiliencia

“Cuando al fin pude tener mis colmenitas, alguien usó un plaguicida en su cultivo y me las arrebató. Me puse triste unos días pero luego entendí lo que debía hacer....luchar”

Estrella de la Cruz Morales, apicultora en resistencia



Todo comenzó una tarde antes de las 4 de la tarde, estaba nublado y apenas entraba un frente norte, recuerdo bien ese día pues después de llevar a mis hijos a la escuela decidí ir a mi apiario a visitar a mis abejas. Al llegar ahí me llevé una de las escenas más terribles en mi vida, cientos de abejas se encontraban en el suelo muertas y otras con la poca fuerza que les quedaba se movían desorientadas, yo pensé que era la flor la que las había enfermado. Recién había comenzado con esto de la apicultura y había conseguido con mucho sacrificio cinco cajas para iniciar, sin embargo aquel día perdí cuatro de ellas. Inmediatamente fui con un vecino a preguntarle si le pasaba lo mismo a sus abejas, él se fue a su apiario y regresando me confirmó lo que temíamos, muchas de sus abejas estaban muertas, incluso no alcanzaban a llegar a las colmenas cuando morían, le pregunté si sabía por qué pasaba esto, a lo que él me respondió “No estoy seguro pero sospecho que es por intoxicación”. Más tarde otros apicultores del pueblo se dieron cuenta de que sus abejas también estaban muriendo y preocupados comenzamos a buscar el origen de todo.

Finalmente nos dimos cuenta que un productor de chile habanero había fumigado días atrás su plantío con un plaguicida altamente tóxico para las abejas y del que nunca nos informó para prevenirnos. Fuimos a hablar con él pero se justificó diciendo que si no lo hacía la plaga mataría su cultivo y perdería su cosecha. No quiso seguir escuchándonos y se fué. Preocupados decidimos buscar ayuda

y acudimos a la UIMQROO para que nos ayudaran a levantar una demanda pues no podíamos permitir que este hecho volviera a ocurrir y sobre todo necesitábamos que nos repararan los daños ocasionados. Se visitaron nuestros apiarios y tomaron muestras de las abejas intoxicadas para realizarles un análisis de laboratorio y confirmar que murieron a causa de aquel plaguicida. Fueron días difíciles y todo complicó más cuando en el ministerio público únicamente nos recibieron el documento sin dar continuidad ya que aparentemente el código penal del estado no contempla el daño en apiarios cuando tuviera que ver con productos químicos.

Fue entonces cuando comencé a preguntarme ¿Porqué era necesario usar esos productos químicos en las plantas si son peligrosos para las abejas? ¿No existe otra alternativa? ¿Cuánto tiempo pasará para que de nuevo vuelva a ocurrir? Estas preguntas solo me hicieron sentir que debía hacer algo al respecto, no por mí si no por las abejas que han muerto y seguirán muriendo si el uso de estos químicos en la agricultura continua. Decidí estudiar la carrera de agroecología pues me dí cuenta de que si existe otra alternativa, una más sana y sobre todo que en lugar de perjudicar a las abejas, puede ser sostenible para ellas. Aún es un camino largo pero quiero prepararme para poder compartir todo lo que aprenda con los productores que vaya encontrando porque no quiero que nadie más pase lo que nosotros pasamos.

Las abejas nos brindan la polinización y sin ellas no podríamos comer muchas cosas. Por eso decidí seguir luchando a favor de ellas y además demostrarle a mis hijos que por muy difícil que sea la situación no hay que desistir si no más bien, **resistir.**

Carlos Ucan y Rosario Mex, un equipo que persevera

“A veces no nos creen cuando les decimos que la Agroecología funciona de verdad, hasta que nos visitan y lo ven con sus propios ojos...”

Somos dos egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Producción Agroecológicos de la UIMQRoo y durante toda nuestra formación profesional hemos optado por consumir productos orgánicos o agroecológicos, desde que mis abuelos hacían la milpa nos fueron enseñando la importancia de las tierras. A lo largo de la vida fuimos conociendo otras formas de producir y por la carrera que tenemos, optamos por continuar con lo agroecológico. Hace ya más de 10 años que conocimos a las abejas melipona, nos gustaron tanto que decidimos tener nuestras propias colmenas, por lo que comenzamos con unos jobones e instalamos el meliponario en la periferia del pueblo, a la orilla de la selva; durante muchos años estuvimos trabajandolas y uno de los principales retos que veíamos era el origen y calidad de miel cuando alimentábamos en temporada de sequía, comprando miel de *Apis mellifera*, pero con el tiempo nos cuestionamos esto y viendo los problemas que había en la apicultura local, no sabíamos si la miel que comprábamos era de calidad, por lo que me metí a un curso de apicultura en la Universidad en la cual aprendí muchísimo y decidimos junto con mi esposa Rosario, tener nuestras abejas *Apis*, con esto y sabiendo que la miel que producían nuestras abejitas eran de calidad, fue que comenzamos a alimentar a las meliponas.

Però qué pasó después, que igual para tiempos que no hay floración, las *Apis* no tenían para comer, así que investigando sistemas de producción, vimos uno que llamó nuestra atención, el **“sistema sintrópico”**, que prácticamente es un sistema donde todo el año hay producción bajo manejos agroecológicos. Decidimos implementarlo, primero hice un experimento en un terreno que no estaba trabajado, y cuando vi que si estaba funcionando decidimos

expandirlo a 2 hectáreas, en el cual sembramos plantas nativas y plantas que las abejas visitan y poco a poco fuimos aprendiendo más. Cuando mandamos a analizar nuestra miel en los laboratorios de la UIMQRoo, siempre nos comentan que tiene gran variedad de especies de plantas visitadas por las abejas así como buenas propiedades, por lo que así hemos comprobado que el sistema si funcionó y dio grandes beneficios.

Actualmente tenemos entre 80 y 100 colonias de melipona, de las cuales todas están fuertes, he tenido problemas con hormigas u otra abeja que hace que pierda colonias pero siempre salen adelante por sí solas ¡porque están fuertes!



Alfredo Tun Cuxim, integrante de la Cooperativa Kabi Habin

“Estos riesgos que afectan a nuestras abejas también nos afectan a nosotros, nuestra salud y nuestra cultura también están amenazadas...”

Era el año de 1996, luego de un largo periodo en el que el precio de la miel había decaído, decidimos crear un grupo de apicultores que estaban interesados en comercializar su miel a precios justos. Comenzamos siendo 130 socios pero durante los siguientes años muchos fueron saliendo. El inicio fue difícil ya que no teníamos financiamiento ni apoyo del gobierno o de alguna institución. Después de 6 años comenzamos a vincularnos con instituciones y después logramos nuestro primer objetivo; obtener la certificación de miel orgánica que nos permitió comercializar la miel a un mejor precio. En el 2003 con los ingresos que obtenemos comenzamos a invertir en la cooperativa para así ir creciendo poco a poco.

Sin embargo, nos ha tocado enfrentar diferentes situaciones que nos hacían dudar en continuar o abandonarlo, por ejemplo, tuvimos problemas con plagas que nos ocasionaron pérdidas de colmenas y también inundaciones por fenómenos meteorológicos. Un día nuestro centro de acopio se incendió, fue un golpe bastante fuerte para todos pero platicando y reflexionando logramos superarlo y mejorar las instalaciones porque sabemos lo importante que es para nosotros dar a conocer nuestras mieles. Estamos reforzando nuestro conocimiento mediante capacitaciones, talleres y creando vínculos con muchas dependencias gubernamentales y no gubernamentales.

Hoy nos encontramos ante un **nuevo reto, los monocultivos intensivos** de maíz, sorgo y soya. Aquellos que se dedican a esa actividad han ido expandiéndose en todo nuestro territorio y han deforestado gran parte de las tierras ejidales. Sabemos la lucha que viene y es por ello que nos estamos uniendo más que nunca pues sabemos lo importante que son las abejas y por eso mismo

las cuidamos y tratamos de producir miel de alta calidad. Tenemos muchos objetivos por cumplir y uno de ellos es defender nuestro territorio, por eso hombres y mujeres que conformamos Kabi Habin seguiremos luchando.



Hermelinda Sulub May, meliponicultora emprendedora

“Cuando empecé con las meliponas vi que era muy importante no fomentar que las saquen ilegalmente de nuestras selvas...”

Yo me considero una mujer cuya gran motivación es mantener bien cuidadas a mis abejas Xunan kaab, a ellas las conocí hace poco más de 20 años. Conocí a estas abejitas en el año 2000, cuando mi familia encontró un jobón en el monte mientras leñaban y yo quise conservarlas, me interesaba mucho su cuidado así que decidí tomar más cursos y capacitaciones sobre los cuidados y manejos que necesitaban las colmenas, ya cuando tuve más conocimientos decidí comprar tres colmenas más con vecinos de mi comunidad, lo único que me preocupaba es que no fueran extraídas del monte, sino que ya las tuvieran en sus casas para no fomentar que las saquen de su hábitat, ya que durante los talleres aprendí que cada vez quedan menos colonias en el medio natural y hay que conservarlas.



Lo que más me interesaba era su reproducción, así que me enfoqué en aprender a dividir las para crecer mi meliponario y ahora tengo más de 20 colonias, claro que esto no lo hubiera logrado sin el apoyo de mi familia, en especial me apoyan mucho mis nietos, una de 10 años y el otro de 23 a **quienes heredé en vida el amor y dedicación por estas abejitas tan nobles.**

Hoy en día me considero una mujer con mucha experiencia en el manejo de las meliponas y a pesar que no cuento con estudios superiores, muchas personas me han buscado para que les comparta mis conocimientos y saberes que tengo de la meliponicultura, los cuales comparto con mucho gusto, en mi

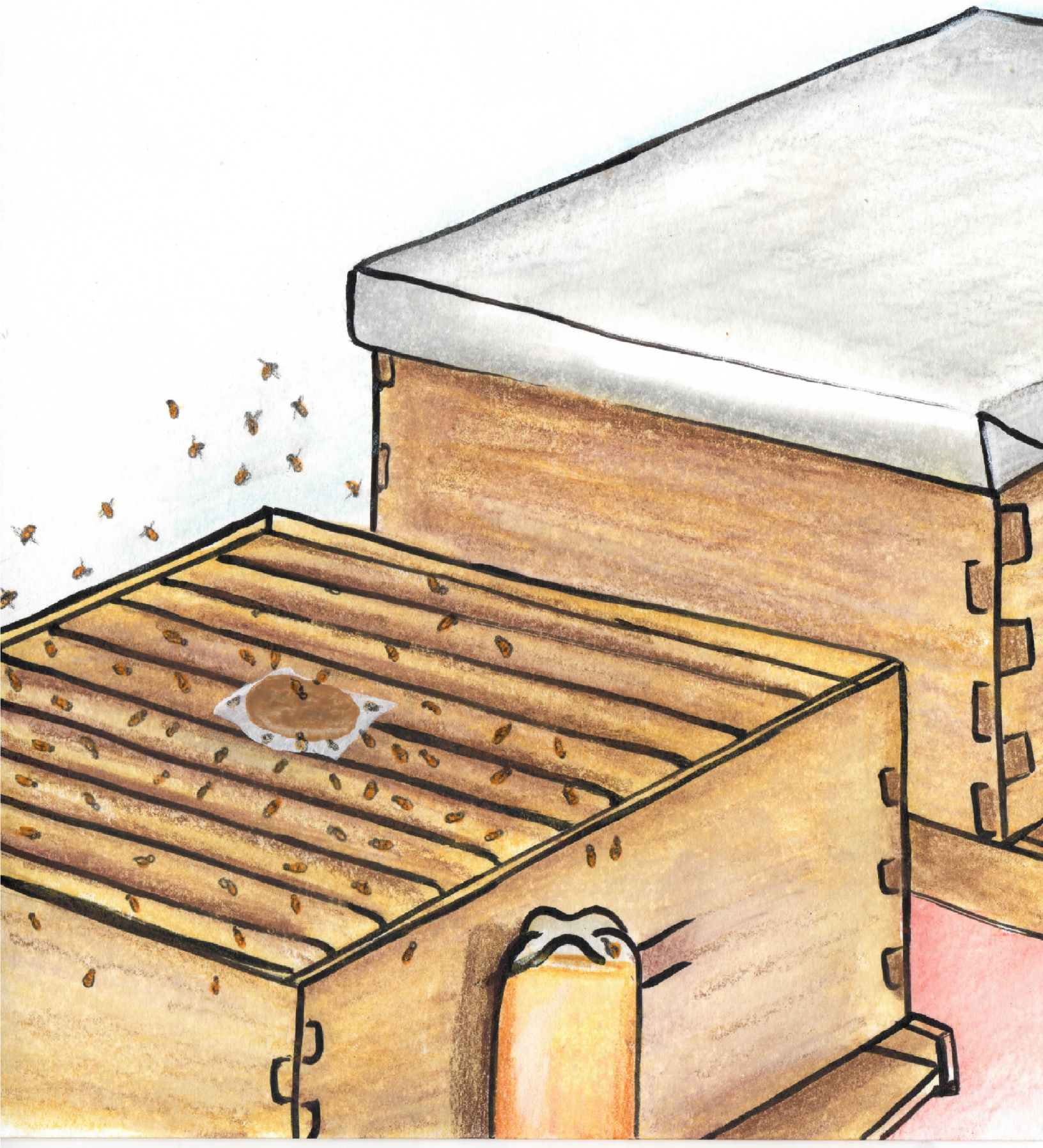
comunidad ahora ya hay más meliponicultores y eso me emociona ya que hay más personas que quieren conservar a la Xunan kaab; somos afortunados ya que nuestra comunidad se encuentra rodeada de la selva que cuidamos que no sea deforestada para que de esta manera podamos cosechar mucha miel. Incluso ahora me han permitido envasar la miel de manera fraccionada en varias presentaciones, minimizando el uso de plásticos que contaminan el medio ambiente y con ayuda de mi familia ya empecé a ver el registro de mi marca y me ayudaron a diseñar un logotipo.

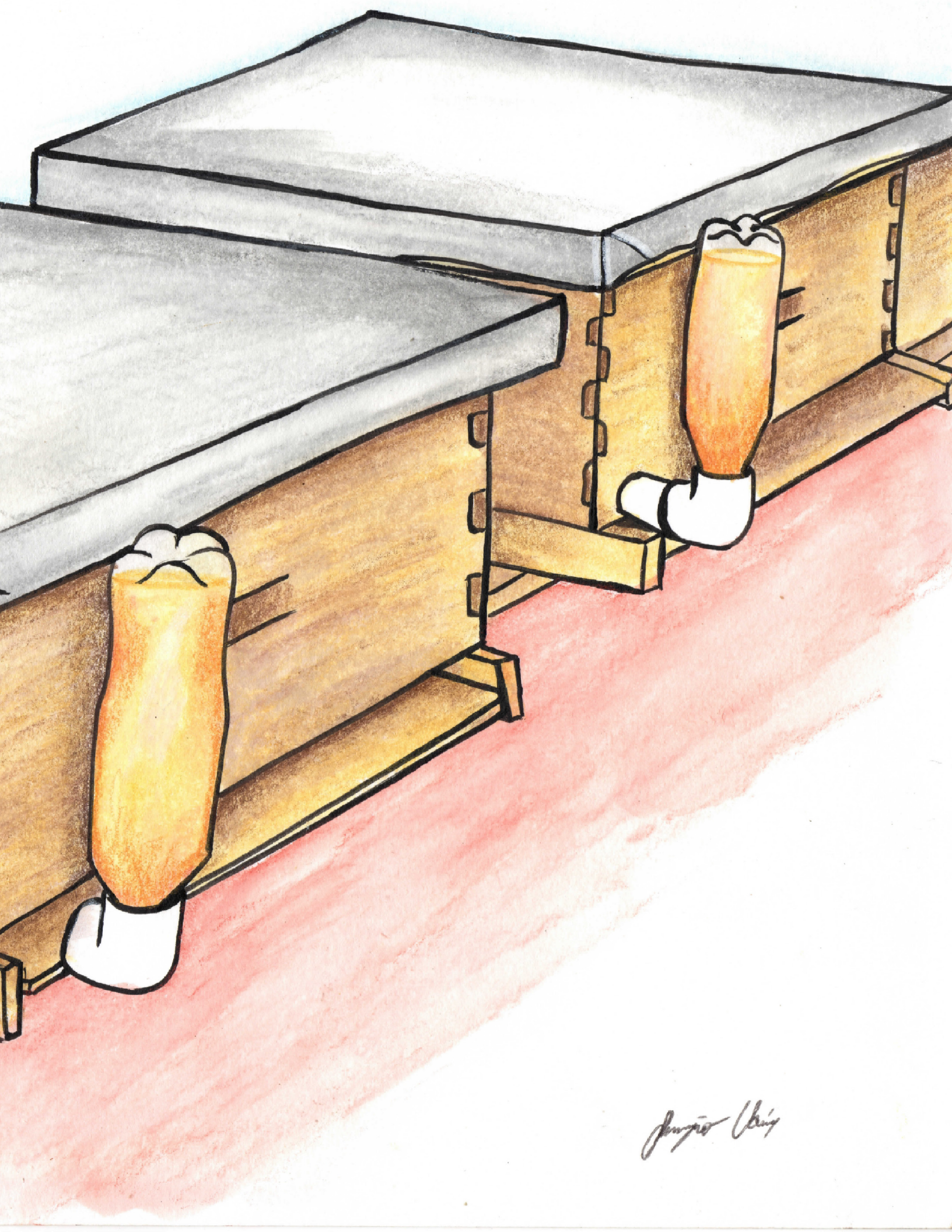
Claro que no todo ha sido fácil, hay enemigos naturales como las hormigas y la abeja limón, pero ahora sé que con el apoyo de la familia no hay obstáculo que no se pueda superar.

Ahora es tu turno, ¡Cuéntanos tu historia!

Tu nombre: _____

Frase que te caracteriza:





Juniper King

Referencias

Acosta Leal, D.A., González Martínez, C. J. & Vargas Bautista, G.A. (2017). Abejas al servicio del cafeticultor: La apicultura como una herramienta agroecológica. Corporación Universitaria Minuto de Dios: Bogotá, Colombia.

Albores González, M. L. (2023) Prólogo. En: Zamora-Almazan, M.J., Velázquez-Rentería C., Xolalpa-Aroche A., Sánchez-Jiménez D.O., Pérez-Ramírez J.J., Correa-Benítez A., Chévez-Martín del Campo E., Arroyo-Rodríguez L. y Porter-Bolland L. La meliponicultura en México: un acercamiento a las prácticas tradicionales y a las perspectivas de su manejo contemporáneo. SEMARNAT: México. 5-7 pp.

Alfaro-Bates, R. G., González Acereto, J. Á., Ortiz Díaz, J. J., Viera Castro, F. A., Burgos Pérez, A. I., Martínez Hernández, E., & Ramírez Arriaga, E. (2010). Caracterización palinológica de las mieles de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Aldasoro Maya, E. M. (2023). “Meliponicultura: diversidad ontoepistémica y territorio en disputa”. Ponencia presentada en el XIII Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas, Cd. Guzmán, Jalisco.

Altieri, M. Nicholls, C. I., (2000). AGROECOLOGÍA: Teoría y práctica para una agricultura sustentable.(No. 574.5264 A5). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

<https://ivepdas.files.wordpress.com/2010/10/agro01-altieri.pdf>

Avilés Pérez, C. D. (2018). La mujer maya: su importancia en la meliponicultura a través del tiempo. En Xolalpa Aroche, A., Sánchez Jiménez, D. O., Pichardo Aguilar, R. L., Caamal Borges, D. G., Aké Samos, S. A., Brito Estrella, E. E., y Palmieri, S. Meliponicultura Liderazgo, territorio y tradición, UIMQRoo: México. pp. 190.

Araujo Molina, O. (2023) Meliponicultura en el Mayab
<http://melipona.weebly.com/> (consultado el 14 de agosto de 2023).

Bezaury-Creel, J., Graf-Montero, S., Barcklay-Briseño, K., de la Maza-Hernández, R., Machado-Macías, J.S., Rodríguez-Martínez del Sobral E., Rojas-González de Castilla S., Ruíz-Barranco, H. (2015). Los Paisajes Bioculturales: un instrumento para el desarrollo rural y la conservación del patrimonio natural y cultural de México. Ciudad de México: Comisión Nacional de Áreas naturales protegidas. México, 40 pp.

Bennett, AF. (1999). Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. San José, CR, UICN. 278 p. (Programa de Conservación de Bosques UICN. Conservando los Ecosistemas Boscosos. Serie, No. 1).

Boege-Schmidt, E. y Chan, G. V. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas (No. Sirsi) i97896803854). México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 344 pp.

Cab-Dorantes, E., y Pichardo-Aguilar, R. L. (2018). Experiencia en el uso de diferentes sitios de anidación empleados en la crianza y manejo de abejas nativas sin aguijón, en Playa del Carmen, Quintana Roo, México. En Xolalpa Aroche, A., Sánchez Jiménez, D. O., Pichardo Aguilar, R. L., Caamal Borges, D. G., Aké Samos, S. A., Brito Estrella, E. E., y Palmieri, S. Meliponicultura Liderazgo, territorio y tradición, UIMQRoo: México. pp. 190.

Carvell, C., Meek, W.R., Pywell, R. F., Goulson, D., & Nowakoski, M. (2007). Comparing the efficacy of agri-environment schemes to enhance bumble bee abundance and diversity on arable field margins. *J. Appl. Ecol.* 44: 29–40.

Castelli Norando, L. (2022). Efecto de dosis subletales de pesticidas en la salud de las abejas melíferas. [Tesis de Doctorado]. Universidad de la República: Uruguay. 138 pp.

Cane, J.H. & Tepedino, V.J. (2001). Causes and extent of declines among native North American invertebrate pollinators: detection, evidence, and consequences. *Conservation Ecol.* 5: <http://www.ecologyandsociety.org/vol5/iss1/>.

Cetzal-Ix, W., Noguera-Savelli, E., Martínez-Puc, J. F. (2019). Flora melífera de la península de Yucatán, México: Estrategia para incrementar la producción de miel en los periodos de escasez de alimento de *Apis mellifera*. *Revista Desde el Herbario CICY 11*: 172–179 . ISSN: 2395-8790. [http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/]

Chan, G., Aldasoro, M., Sotelo L. y Vera, G. (2019). Retomando saberes contemporáneos. Un análisis del panorama actual de la meliponicultura en Tabasco. *Estudios de cultura maya*, 53, 289-326. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2019.53.947>

Conacyt. (2012). Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural. Conacyt. <http://etnoecologia.uv.mx/pdfs/Red%20de%20Etnoecolog%C3%ADa-22.pdf>

Coordinación general de ganadería. (2010). Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. *Revista Claridades agropecuarias*. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. 199: 3-34. <https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/pdfs/ca199-3.pdf>

Coh-Martínez, M. E., Cetzal-Ix, W., Martínez-Puc, J. F., Basu, S. K., Noguera-Savelli, E., & Cuevas, M. J. (2019). Perceptions of the local beekeepers on the diversity and flowering phenology of the melliferous flora in the community of Xmabén, Hopelchén, Campeche, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(1): 16. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0296-1>

Duno de Estéfano, R., Ramírez M, I., Tapia-Muñoz, J. L., Hernández-Aguilar, S., Can, L. L., Cetza-Ix, W., Méndez-Jiménez, N., Zamora-Crescencio, P., Gutiérrez B, C., & Carnevali Fernandez-Concha, G. (2018). Aspectos generales de la flora vascular de la Península de Yucatán Mexicana. *Botanical Sciences* 96 (3): 515-532.

LINEAMIENTOS PARA EL USO Y ACTUALIZACIÓN DEL CATÁLOGO DE TIPOS DE VEGETACIÓN NATURAL E INDUCIDA DE MÉXICO CON FINES ESTADÍSTICOS Y GEOGRÁFICOS, Secretaria de Gobernación; Estados Unidos Mexicanos; DOF: 18/10/2016.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5457069&fecha=18/10/2016#gsc.tab=0

Dunn, R.R. (2005). Modern insect extinctions, the neglected majority. *Conservation Biol.* 19(4): 1030-1036.

Durán, R., Méndez, M. (2010), Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, Yucatán.

Espina P., D.; G.S. Ordetx (1984). *Apicultura tropical*. (4ta ed.). Editorial Tecnológica de Costa Rica: Costa Rica. 506p.

Espinosa M., L.G. (2021). Historia de la Apicultura en México. En: Atlas Nacional de las Abejas y Derivados Apícolas. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía: México. 325 p.

<https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/>

Echazarreta, C. M., Quezada-Euán, J. J. G., Medina, L. M., & Pasteur, K. L. (1997). Beekeeping in the Yucatan peninsula: development and current status. *Bee World*, 78(3), 115–127.

<https://doi.org/10.1080/0005772X.1997.11099346>

FAO. (2023). Base de datos estadísticos en relación con la alimentación y agricultura (FAOSTAT). Ganadería primaria: producción de miel en el mundo. Base de Datos Estadísticos En Relación Con La Alimentación y Agricultura (FAOSTAT). Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL>

FAO. (2022). FAO reconoce a la Milpa Maya como un Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial. México es declarado por segunda ocasión con este reconocimiento agrícola del mundo. <https://www.fao.org/mexico/noticias/detail-events/ru/c/1616723/>

Flores, J. S. (2010). Flora melífera. En R. Durán García y M. E. Méndez González (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos. [En línea]. El Códice Madrid. <http://www.famsi.org/spanish/mayawriting/codices/madrid.html>
Fecha de consulta: [30/707/2023]

Freitas B.M., Imperatriz-Fonseca V.L., Medina M.L., Kleinert M.P., Galetto L. y Quezada-Euán J.J. (2009). Diversidad, amenazas y conservación de las abejas nativas en el Neotrópico. *Apidologie* 40: 332- 346.

Flores JS, Espejel I. (1994). Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. En: Flores JS, ed. *Etnoflora Yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán.

García O., Saldaña M. y Santana P. (2013). Estudio preliminar de trampas con atrayentes y trampa narro para el diagnóstico y manejo del pequeño escarabajo de las colmenas. México: SAGARPA. http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/2013_enero_febrero201.pdf.

González, J, Quezada, J y Medina, L. (2006). New Perspectives for Stingless Beekeeping in the Yucatan: Results of an Integral Program to Rescue and Promote the Activity. *Journal of Apiculture Research*, 45 (4): 234-239. <https://doi.org/10.1080/00218839.2006.11101356>

Goulson, D. & B. Darvill. (2004). Niche overlap and diet breadth in bumblebees; are rare species more specialized in their choice of flowers. *Apidologie* 35: 55–63.

Gorenflo L.J., S. Romaine, R.A. Mittermeier, Kristen Walker-Painemilla. (2012). Co-occurrence of linguistic and biological diversity in biodiversity hotspots and high biodiversity wilderness areas. *PNAS* 109: (21), 8032-8037.
www.pnas.org/content/109/21/8032

Guzmán, M., Balboa, C., Vandame, R., Albores, M.L. y González-Acereto, J. (2011). Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México: *Melipona beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*. El Colegio de la Frontera Sur.

Guzmán-Novoa E. y Correa-Benitez A. (2012). Patología, Diagnóstico y Control de las Principales Enfermedades y Plagas de las Abejas Melíferas. Imagen Editorial Yire. 165 pp.

Huerta, E., Neyra, L., Portilla-Alonso, R.M., y Velázquez C. (2020). Prácticas amigables con la biodiversidad: una propuesta para su adopción en seis sistemas productivos. Proyecto Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Banco Mundial, Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF): México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía – Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). Atlas Nacional de las Abejas y Derivados Apícolas.
<https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/>

Koh, I., E. V. Lonsdorf, N. M. Williams, C. Brittain, R. Isaacs, J. Gibbs, and T. H. Ricketts. (2016). Modeling the status, trends, and impacts of wild bee abundance in the United States. *Proc. Natl. Acad. Sci: USA* 113: 140–145

Labougle-Rentería, J.M. y Zozaya-Rubio, J.A. (1986). La Apicultura en México. Ciencia y Desarrollo. CONACyT. 69: XII. p.17-36.

La apuesta por la miel premium, alternativas para agregarle valor. (2009). Constanza Honorato y Juan Pablo Subercaseaux. Agronomía y forestal, 39: 6-11. Universidad de Chile.

León Canul, R.A. (2022). Evaluación del efecto antioxidante y citoprotector de la miel de *Melipona beecheii* del estado de Campeche [Tesis de Maestría]. Colegio de Postgraduados: México.

Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo. (2022). Decreto 243 de 2013. Por lo cual se expide Ley de Protección y Fomento Apícola del Estado de Quintana Roo.

Lugo-Hubp J.; J.F. Aceves-Quesada; R. Espinasa-Pereña. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Revista del Instituto de Geología 10: 143-150.

López, D. (2002). Validación de dos modelos de colmenas MARIA y UTOB con abejas sin aguijón *Melipona beecheii* y *Tetragonisca angustula*, en El Paraíso, Honduras. [Tesis de Licenciatura]. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras.

May, T.; S. Rodríguez. (2012). Plantas de interés apícola en el paisaje: observaciones de campo y la percepción de apicultores en República Dominicana. Revista Geográfica de América Central 48: pp. 133–162

Martínez, F., Benítez, M., Ramos, X., García, G., Bracamontes, L., Vázquez, B. (2017). Derechos humanos y patrimonio biocultural. El sistema milpa como cimiento de una política de estado cultural y ambientalmente sustentable. Centro Mexicano de Derecho Ambiental: México.

May, T. (2015). Apicultura y conservación de la biodiversidad en el Caribe—muchos intereses convergentes y algunos divergentes—, estudio de caso: República Dominicana.

Medina, L. y Montañez, A. (2022). Diseño de un modelo funcional de colmena didáctica para fomentar la cultura ambiental y del cuidado de las abejas meliponas. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Mejía, O. (2006). Guía para la cría y manejo de la abeja nativa real o wimal Melipona indecisa [en línea] Fundación Altotrópico.
<https://altropico.org.ec/works/guiapara-la-cria-y-manejo-de-la-abeja-nativa-real-o-wimal-2006/>

Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M., y Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398.

Naciones Unidas. (s/f). Sostenibilidad.
<https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>

Nazzil F. y Le Conte Y. (2016). Ecology of *Varroa destructor*, the major ectoparasite of the western honey bee, *Apis mellifera*. *Annu. Rev. Entomol.*, 61, 417–432.

Orellana R.; K.M. Balam; I. Bañuelos; M.E. García; J.A. González-Iturbe; C.F. Herrera; L.J. Vidal. (1999). Evaluación climática. En: Chico-Ponce de León PA, Alonzo-Aguilar A, García de Fuentes A, Jiménez-Osornio JJM, Orellana-Lanza R, Urzaiz-Lares E. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, 163-182. ISBN: 9687556927

Pat Fernández, L., Anguebes, F., Pat Fernández, J. M., Hernández, P. Ramo, R. (2018). Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biósfera Los Petenes, Campeche, México. *Estudios de cultura maya*, 52, 227-254.
<https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2018.52.939>

Pacheco-López, N., Ayora-Talavera, T. del R., García-Cruz, N., González-Flores, T., Patrón-Vázquez, J., Sánchez-Contreras, Á., & Ramos-Díaz, A. (2016). Características fisicoquímicas, sensoriales y técnicas analíticas en la calidad de la miel. En A. L. Ramos-Díaz & N. A. Pacheco-López, Producción y comercialización de miel y sus derivados en México: desafíos y oportunidades para la exportación CIATEJ: CONACYT. pp. 68–97.

Piana, M.L., Persano Oddo, L., Bentabol, A., Bruneau, E., Bogdanov, S. y Guyot Declerck, C. (2004). Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie* 35, S26-S37.
<https://doi.org/10.1051/apido:2004048>

Pinkus Rendón, M.A. Arañas. (2010). Capítulo 4: Diversidad faunística, invertebrados. En: Durán, R. y Méndez, M. . Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.

Rodríguez-Robayo, K. J., Méndez-López, M. E., Molina-Villegas, A., & Juárez, L. (2020). What do we talk about when we talk about milpa? A conceptual approach to the significance, topics of research and impact of the mayan milpa system. *Journal of Rural Studies*, 77, 47-54.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2010). Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. *Claridades Agropecuarias*, 3–34.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Comunicado. Generó México 63 mil 400 toneladas de miel al cierre de 2021: Agricultura.

<https://www.gob.mx/agricultura/prensa/genero-mexico-63-mil-400-toneladas-de-miel-al-cierre-de-2021-agricultura?idiom=es#:~:text=Al%20cierre%20de%202021%2C%20M%C3%A9xico,su%20importancia%20econ%C3%B3mica%20y%20social> [Fecha de consulta [21/09/2022]].

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2018). Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción Primaria de Miel. SAGARPA: México. 80 pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2014). Manual Nuevos Manejos en la Apicultura para el Control del Pequeño Escarabajo de la Colmena *Aethina Tumida* Murray. SAGARPA: México.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2016). Guía de buenas prácticas apícolas y de manufactura. Recomendaciones. Ministerio de Economía de Argentina.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2023). La meliponicultura en México: un acercamiento a las prácticas tradicionales y a las perspectivas de su manejo contemporáneo. SEMARNAT: México.
<https://www.gob.mx/semarnat/polinizadores>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2019). Manual de Buenas prácticas pecuarias en la producción de miel. SENASICA: México.

Slaa E.J., Sánchez Chaves L.A., Malagodi-Braga K.S. y Hofstede F.E. 2006. Abejas sin aguijón en polinización aplicada: Práctica y perspectivas. *Apidologie* 37: 293–315.

Slow food. (2022). Meliponicultura: una herramienta de empoderamiento para las mujeres del campo.
<https://www.slowfood.com/es/meliponicultura-una-herramienta-de-empoderamiento-para-las-mujeres-del-campo/>

Stork, N.E. (2007). World of insects. *Nature* 448: 657–658.

Sommeijer, M. (1999). Beekeeping with stingless bees: a new type of hive. *Bee World*, 80(2), 70–79.
<https://doi.org/10.1080/0005772X.1999.11099429>

Terán, S., (2016). Milpa, biodiversidad y diversidad cultural. Contexto social y económico. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. 1 (54-58).

Uchin-Mass, A.S. (2021). Manejo tradicional de la abeja de los pueblos mayas (*Melipona beecheii*). The Nature Conservancy, Ka Kuxtal Much' Meyaj: México.

Valadez-Azúa, R. (1999) Los animales domésticos. Arqueología Mexicana 35: 32-39.

Vallat, B. (2014). Boletín 2014: Proteger a las abejas, preservar nuestro futuro.

https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Publications_%26_Documentation/docs/pdf/bulletin/Bull_2014-2-ESP.pdf [Consultado el 31 de julio de 2023].

Venturieri, G. (2008). Caixa para a criação de uruçú-amarela *Melipona flavolineata* Friese, 1900. Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico (INFOTECA-E).

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409428>

Villanueva, R. (2015). La meliponicultura en la zona maya de Quintana Roo. En: Guzmán M. y Vandame R. Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica. El Colegio de la Frontera Sur: México, 35-46 pp.

Villanueva-Gutiérrez, R., Roubik, D. W., Collí-Ucán, W. y Tuz-Novelo, M. (2018). The value of plants for the mayan stingless honey bee *Melipona beecheii* (Apidae: Meliponini): a pollen-based study in the Yucatan peninsula, Mexico. In: P. Vit, S.R.M. Pedro y Roubik, D.W. Pot-pollen in stingless bee melittology. Springer International Publishing, 67-76 pp.

Villanueva-Gutiérrez, R., y Colli-Ucan, W. (1996). La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas. Folia Entomológica Mexicana, 55-70.

Villanueva-Gutiérrez, R., Moguel-Ordóñez, Y. B., Echazarreta-González, C. M., y Arana-López, G. (2009). Monofloral honeys in the Yucatán Peninsula, Mexico. *Grana*, 48(3), 214–223.
<https://doi.org/10.1080/00173130902929203>

Vides-Borrell, E., Porter-Bolland, L., Ferguson, B. G., Gasselin, P., Vaca, R., Valle-Mora, J. y Vandame, R. (2019). Polycultures, pastures and monocultures: Effects of land use intensity on wild bee diversity in tropical landscapes of southeastern Mexico. *Biological Conservation*, 236: 269– 280. doi:10.1016/j.biocon.2019.04.025

Winfrey, R. (2010). The conservation and restoration of wild bees. *Annals of the New York academy of sciences*, 1195(1), 169-197.

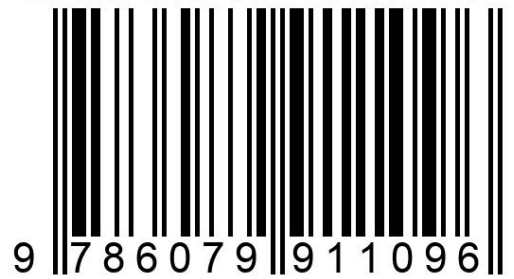
Xolalpa-Aroche, A., Sánchez-Jiménez, O. D., Pichardo-Aguilar, R. L., Caamal Borges, D. G., Aké Samos, S. A., Brito Estrella, E. E. y Palmieri, S. (2018). *Meliponicultura: Liderazgo, Territorio y Tradición*. Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo.

Xolalpa-Aroche, A., Sánchez-Jiménez, O. D., Pichardo-Aguilar, R. L., Caamal Borges, D. G., Aké Samos, S. A. y Brito Estrella, E. E. (2018). *Saberes sobre la crianza de la abeja Melipona beecheii*. Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo.

Zubelzu Mínguez, S., & Allende Álvarez, F. (2015). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de geografía: Revista colombiana de geografía*, 24(1), 29-42.

Zizumbo-Villarreal, D., Colunga-García, P. (2017). La milpa del occidente de Mesoamérica: profundidad histórica, dinámica evolutiva y rutas de dispersión a Sudamérica. *Revista de Geografía Agrícola* 58, 33–46.

ISBN: 978-607-99110-9-6



9 786079 911096