

# RECORRIDO BOTÁNICO

*Los secretos del camino de las abejas por el bosque de niebla*

Daniela Gómez Velasco

Instituto de Ecología A.C.  
Xalapa, Veracruz, México, 2022





# RECORRIDO BOTÁNICO

*Los secretos del camino de las abejas en el bosque de niebla*

© Daniela Gómez Velasco

**Directoras de tesis:**

Dra. Luciana Porter Bolland

Dra. Tarin Toledo Aceves

**Apoyo técnico:**

M.C. Claudia Gallardo Hernández

Instituto de Ecología A.C.

Xalapa, Veracruz, México, 2022

**Fotos:**

Daniela Gómez Velasco

Claudia Gallardo Hernandez

**Diseño gráfico:**

Aura María Zúñiga L.

**Ilustraciones:**

Estefanía Oliveras

Rancho Las Cañadas



1

## LOS ENCINOS

pág. 10



2

## ÁRBOLES MELÍFEROS

pág. 12

3

## LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN Y EL JONOTE

pág. 15



4

## PLANTAS COMESTIBLES Y AGROECOSISTEMAS

pág. 18

5

## EL MELIPONARIO

pág. 20







# PRESENTACIÓN

**E**l manual de recorrido botánico denominado “los secretos del camino de las abejas en el bosque de niebla”, es el resultado de un producto de divulgación científica del trabajo de tesis de maestría titulado “Fenología de flora melífera en el bosque de niebla secundario, Veracruz, México”. Uno de los retos de este trabajo fue diseñar material para compartir los resultados de la investigación en un formato distinto al convencional, por eso se pensó en generar una narrativa en un lenguaje comprensible a un público general a través del recorrido botánico por el bosque de niebla, donde las personas puedan aprender de forma divertida cuáles son las plantas más importantes para las abejas, cómo varía el clima a lo largo del año, en

qué momento hay más flores y la relación de la información con el ciclo de producción de miel y el manejo de las colmenas de *Scaptotrigona mexicana* en Las Cañadas, Huatusco, Veracruz.

El recorrido fue organizado bajo los principios de interpretación ambiental, fundamentados en una metodología que permite traducir el lenguaje técnico de la ciencia a términos fácilmente comprensibles por personas que no están familiarizadas con este lenguaje (Ham, 1992). La interpretación se vale de la curiosidad de las personas sobre un tema para guiarlas a comprender relaciones y no únicamente a una gran cantidad de datos, nombres complicados, fechas, estadísticas, etc. En nuestro campo de investigación, su apli-



cación proporciona una forma de trasladar el conocimiento sobre la flora néctar-polinífera del bosque de niebla secundario, su fenología de floración y la relación con el manejo de las abejas negras *Scaptotrigona mexicana* al alcance de los pobladores locales que viven en predios cercanos a este ecosistema y de otras personas interesadas en trabajar con el manejo de Meliponinos en el bosque de niebla.

Este recorrido está dirigido a un público general, pueden ser los integrantes de la cooperativa de Las Cañadas, la maestra de la escuela de la zona con los niños, los aprendices que visitan este proyecto en búsqueda del curso de Meliponinos o cualquier persona. El propósito es realizarlo de manera guiada, siguiendo el hilo conductor entre cada estación.

La primera parte del manual consta de una descripción general del tema del recorrido, el objetivo, la distancia, las recomendaciones e introducción. Las estaciones fueron seleccionadas teniendo en cuenta lugares clave dentro de las condiciones de la zona de estudio y el transecto donde realizamos recorridos de monitoreo fenológico de la flora de importancia para las abejas, así como algunas afirmaciones importantes sobre especies en particular reportadas en entrevistas a actores clave o características ecológicas que queremos resaltar. Al final del manual, se presentan dos anexos

importantes, la gráfica del ciclo de manejo de *Scaptotrigona mexicana*, recogiendo aportes de un taller realizado con los miembros de la cooperativa del Rancho Las Cañadas y, por otra parte, un catálogo de plantas néctar-poliníferas del bosque de niebla, con una galería de imágenes acompañada de características relevantes como: familia, descripción botánica, forma de vida, recurso que aporta para las abejas, época de floración y fructificación, usos e importancia ecológica, tasa de crecimiento, distribución y categoría de amenaza. Este catálogo puede servir como material de consulta adicional, por si alguien quiere profundizar en el tema.

Sabemos que en la implementación por parte de los locales, aprendices o visitantes pueden surgir nuevos aportes y por lo mismo, se considera un elemento flexible, en constante construcción y retroalimentación que se puede adaptar a nuevas formas de interpretación por parte de quien lo realice, por ejemplo, dependiendo de las flores que se puedan observar, de los materiales que tengan disponibles, de las actividades programadas en el Meliponario en un momento determinado del año o de cualquier otra situación que pueda surgir, aquí lo fundamental es el mensaje de protección hacia las abejas, el bosque de niebla y un paisaje restaurado se conserve.



# INTRODUCCIÓN



Bienvenidos al recorrido botánico “los secretos del camino de las abejas en el bosque de niebla”. Para empezar, vamos a conocer un poco de la historia de este bosque...

**C**ierren sus ojos e imaginen que hace 26 años este lugar era un gran potrero, la mayor parte de la vegetación que vemos hoy en el Rancho Las Cañadas fue talada para introducir vacas. Sin embargo, sus dueños decidieron apostar por un proceso de restauración ecológica y manejo agroecológico, aislaron el ganado y con ayuda de varias instituciones sembraron árboles que permitieron recuperar este importante ecosistema y hacer un aprovechamiento sostenible.

Gracias a este proceso hoy podemos apreciar un bosque de niebla joven, el bosque de niebla también llamado bosque mesófilo de montaña. Se caracteriza por presentar frecuentes lluvias y niebla que cubre las plantas en las monta-

ñas de regiones tropicales, representa el tipo de comunidad vegetal más diverso de México con presencia de árboles de diferentes tamaños, abundantes helechos y epifitas trepadoras que guardan humedad durante todo el año.

Estos bosques únicos en el mundo nos aportan beneficios ambientales como la regulación del ciclo del agua, la captura de carbono, el control de deslizamientos de tierra y la reducción de impactos por las lluvias, pueden ser fuente de recursos para el aprovechamiento por parte de los pobladores locales como madera de buena calidad, leña, carbón, resinas e incluso miel de abejas nativas que anidan en este lugar. Además, son corredores importantes para el paso de animales que se encuentran amenazados y en Las





Cañadas son el refugio de 32 especies de aves, 27 anfibios y reptiles, 34 mamíferos, más de 53 árboles, 37 especies de bromelias y orquídeas y 61 especies de abejas silvestres.

Te reto a encontrar los secretos que guarda este lugar en los colores y la forma de las flores, los zumbidos de las abejas, camina con nosotros por el interior del bosque, siente la hojarasca del suelo entre tus pasos e imagina cuánta agua se guarda entre las nubes de uno de los lugares con mayor humedad en México, el maravilloso bosque de niebla.

---

**Bosque de niebla**

# TEMA

Las flores de los árboles del bosque de niebla y su importancia para las abejas negritas (*Scaptotrigona mexicana*).



**OBJETIVO:** Conocer los árboles del bosque de niebla que benefician a las abejas para fortalecer el manejo de *Scaptotrigona mexicana* y la conservación del bosque de niebla.

 **DURACIÓN:** 60 minutos.

 **DISTANCIA:** 1 Km.

 **DIFICULTAD:** Baja

**RECOMENDACIONES:**

- Usar binoculares para poder observar las flores de los árboles.
- Usar calzado y ropa cómoda para la caminata, es un circuito por el interior del bosque de dificultad baja, es adecuado para todo tipo de público.
- Activar los sentidos para conectarse con la naturaleza, vista, tacto, olfato, gusto y oído.
- Prestar atención a todas las flores y frutos que se puedan observar durante el recorrido.





# LOS ENCINOS

TIEMPO: 10 minutos

MATERIALES: Binoculares y bellotas que estén en el suelo.



## CONTEXTO

### ¿Conocen las bellotas que comen las ardillas?

Este árbol es conocido localmente como Encino Chicalaba, su nombre científico es *Quercus insignis*; produce frutos cada año en forma de bellotas de gran tamaño, son las bellotas más grandes del mundo llegando a medir entre 5 cm de largo x 6 cm de ancho y pesando hasta 100 gramos aproximadamente, son de color verde cuando están inmaduras y se tornan de color café cuando maduran. Las bellotas son el alimento preferido de las ardillas, venados, ratones, aves y cerdos en algunas zonas. Lo maravilloso de estos frutos hace referencia a su nombre “insignis”, que significa importante, destacado o notable. Puedes observar con los

binoculares las ramas del árbol e intentar hallar una bellota...

### ¿Te imaginas cuánto puede llegar a vivir un árbol como este?

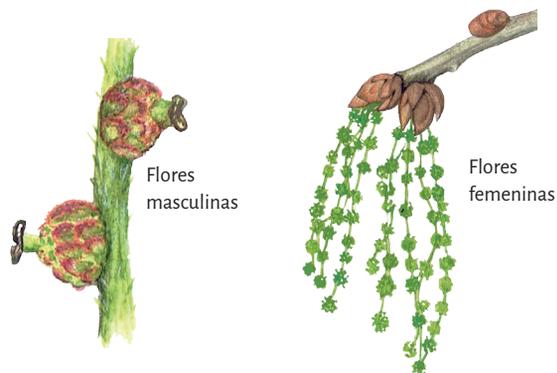
Los encinos son árboles muy longevos, su promedio de vida oscila entre los 150 y 200 años, aunque hay reportes históricos que sobrepasan los 1.500 años. Son verdaderos abuelos de las montañas tropicales de México, además, en México se encuentra la mayor diversidad de encinos, hay



aproximadamente 160 especies de las 900 reportadas en todo el mundo.

Las comunidades rurales que viven cerca del bosque de niebla, donde encontramos varias especies de encinos aprovechan estos árboles para hacer carbón, la madera se emplea para construir viviendas, muebles, herramientas, postes para cercas, artesanías y leña. También se usan como productos medicinales para el tratamiento de dolencias dentales, diarrea y problemas en la piel, cuyas recetas incluyen el uso de la corteza y hojas; además, algunos encinos se asocian con un hongo que tiene alto valor económico y ecológico. Sin embargo, actualmente, muchas especies están en peligro de desaparecer por la tala masiva y la conversión de los bosques en zonas de potrero para el ganado.

Los encinos son un verdadero tesoro para los mexicanos, mejoran la calidad del suelo, nos protegen contra las corrientes de viento, producen oxígeno y regulan la temperatura del ambiente, por lo tanto, es necesario promover la conservación de su hábitat para garantizar la supervivencia de otros organismos asociados. En sí mismo, un solo encino actúa como un ecosistema en miniatura, a través de relaciones con diferentes organismos como los helechos, las bromelias, los musgos, los líquenes, la fauna silvestre e incluso las abejas.



---

## SABÍAS QUÉ

Los encinos son hospederos naturales para las abejas nativas porque en su tronco construyen nidos, por alguna razón las abejas buscan árboles de madera dura dejándose guiar por la mejor cavidad disponible (tronco hueco) que les brinde un refugio adecuado para construir su nido.

La época de floración del Encino Chicalaba (*Quercus insignis*) va desde marzo hasta mayo, un mismo árbol tiene flores masculinas y femeninas muy pequeñas, miden entre 1-2 mm. A las abejas nativas les agradan los encinos, no solamente porque les ofrecen un hogar para establecer su nido, sino que además son una excelente fuente de polen (el polen es una muy buena fuente de proteínas y lo usan en su alimentación).





# ÁRBOLES MELÍFEROS

TIEMPO: 20 minutos

MATERIALES: “Memorama” con ilustraciones de árboles melíferos.



## CONTEXTO

**¿Han escuchado hablar de la flora melífera?**

**¿A qué se refiere ese término?**

Las flores con colores y aromas llamativos atraen a las abejas para la obtención de néctar y/o pólenes usados para su alimentación o para la producción de miel en las colmenas, estas plantas son conocidas como flora melífera.

Las abejas necesitan diversas fuentes de polen y néctar durante todo el año para sobrevivir. Conocer la época en que se produce la floración es muy importante, por un lado, para asegurarnos que las abejas tengan alimento en todo el año y por otra parte, dependiendo de las flores que

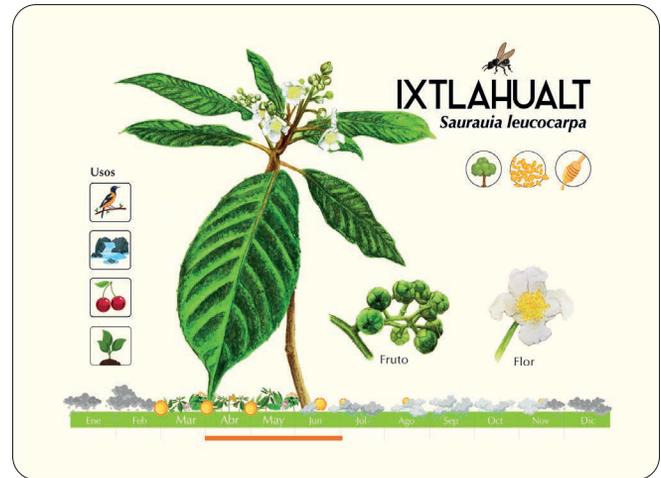
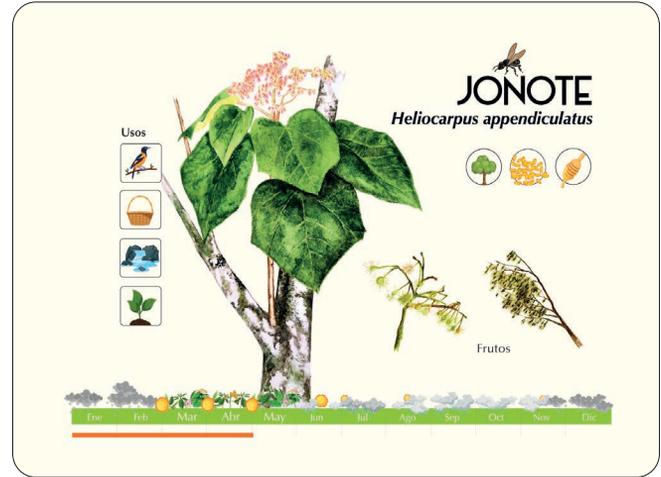
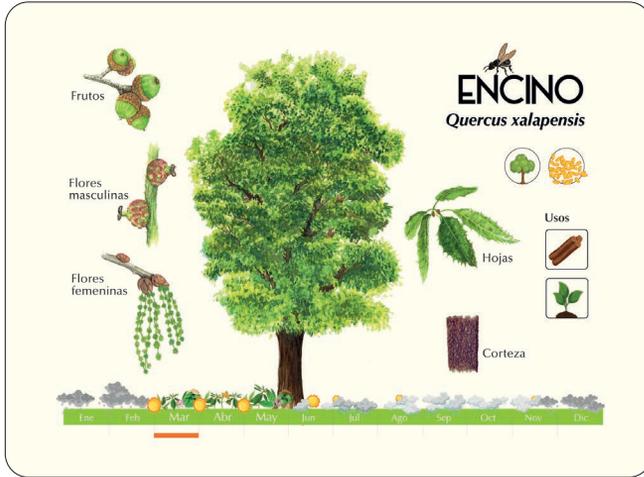
visiten, la miel puede adquirir ciertas características específicas en cada región. Hoy sabemos que el cambio climático está afectando los períodos de floración de las plantas, la deforestación provoca la disminución de flora melífera, es decir, que las abejas se están quedando sin comida y sumado a esto, el campo puede estar contaminado con plaguicidas usados en los cultivos que les hacen daño o las pueden llegar a matar. En el bosque de niebla se han registrado por lo menos 65 especies de árboles y arbustos que



son visitados por las abejas silvestres (árboles melíferos), la mayoría de sus flores son muy pequeñitas y para poderlas observar con detalle necesitamos usar binoculares. Ahora te invitamos a jugar “memorama” con unas fichas que contienen ilustraciones de algunos árboles melíferos que encontramos en el bosque de niebla, los podrás

observar durante este recorrido, saber en qué época florecen, conocer el recurso que aportan a las abejas néctar y/o polen (el néctar es una sustancia rica en azúcares y es la materia prima para producir miel, el polen lo utilizan como fuente de proteína y para alimentar a sus larvas), y que usos tienen para los pobladores locales.







# LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN Y EL JONOTE

TIEMPO: 10 minutos

MATERIALES: Árbol de jonote



## CONTEXTO

Desde que éramos pequeños cuando nos dicen abeja, lo primero que se nos viene a la mente es una imagen de una abeja grande, peluda de color amarillo con rayas negras en el abdomen y con un aguijón con el cual genera una picadura que produce dolor. Déjame decirte que esta es solo una representación de las 20.000 especies de abejas que podemos encontrar en todo el mundo, con sus diversas formas, colores y tamaños. La mayoría de las abejas son solitarias, viven en pequeños huecos de los árboles, en el suelo o aprovechan construcciones vacías. Las abejas sociales representan tan solo un 5% de la diversidad, se organizan en una colmena o colonia, que es como una familia donde

viven todas juntas y se dividen tareas, asumen roles que vamos a descubrir en las siguientes estaciones, producen miel y lo más interesante, es que algunas no tienen aguijón, este se encuentra atrofiado, por lo tanto, son fáciles de criar y no pican solo muerden suave, solo sí, las molestan.

Antes de la llegada de los colonizadores en el continente americano y especialmente en las zonas cálidas tropicales solo teníamos abejas sin aguijón, comunidades de los Mayas, Nahuatl y Totonacos en México se dedicaron a la cría de estas abejas conocidas como Meliponinos y cosechaban miel y cera. En la región de Yucatán, Oaxaca, Puebla y Veracruz aprendieron a convivir con



ellas, se dedicaron a observarlas, recuperaban nidos del monte y los adecuaban en cajas para su manejo y aprovechamiento de la miel con fines medicinales.

Después de mucho tiempo todo cambió, en el siglo XVI los colonizadores introdujeron en estas tierras la abeja común *Apis mellifera*, esta abeja sí tiene aguijón y pica. Esta situación modificó gradualmente tanto la producción artesanal como la cultura en algunas regiones, muchas personas decidieron dejar a un lado la actividad tradicional de cría y cuidado de abejas nativas sin aguijón y prefirieron dedicarse exclusivamente a la explotación de la miel de *Apis mellifera* con fines económicos porque era más rentable y en comparación con las abejas nativas sin aguijón producen miel en grandes cantidades.

Actualmente muchas instituciones educativas, centros de investigación y comunidades locales se han preocupado por promover la actividad de cría y cuidado de las abejas nativas sin aguijón (Meliponicultura) y estudiar la flora melífera nativa, por las propiedades medicinales de las plantas que son transferidas a la miel y le dan ciertas características, adicionalmente, se resalta que todo este sistema hace parte de un legado ancestral y biocultural de México que debe mantenerse en el tiempo.

En todo México se han identificado 46 especies de meliponinos o abejas sin aguijón, estas abejas vuelan aproximadamente uno o máximo dos kilómetros de distancia alrededor de su colmena en búsqueda de néctar de las flores de los árboles del paisaje o de otras plantas como hierbas, arbustos o lianas, este comportamiento en la búsqueda de recursos (néctar, polen, resinas) es denominado pecoreo de las abejas.

¡Puedes observar las flores en estos árboles y ver si hay abejas pecoreando!

Las plantas presentan diferentes comportamientos a lo largo del año, en invierno algunas tiran sus hojas, mientras que otras las mantienen. Algunas florecen en primavera mientras que otras lo hacen en época de lluvias, durante



el otoño o en invierno, algunas florecen todo el año y otras solo unos pocos meses, cada especie de planta presenta un ciclo reproductivo característico. Los cambios en el ciclo de vida de las plantas asociados a la variación del clima se conocen como fenología. Conocer la información fenológica de las plantas melíferas es muy importante para el manejo de las colmenas, especialmente durante la época de lluvias (julio a octubre) y en la transición (noviembre a febrero) antes de la llegada de la primavera. En esta temporada debido al incremento de la humedad y las bajas temperaturas, las poblaciones de abejas pueden disminuir considerablemente, se encuentran débiles por la escasez de floración y son más susceptibles al ataque de depredadores, por lo tanto, es fundamental sembrar plantas que tengan abundantes flores y que aporten a la recuperación y sostenimiento de las colonias en este periodo crítico.

Te presento “El Jonote”, su nombre científico es *Heliocharpus appendiculatus* es un árbol que le encanta a las abejas sin aguijón, porque inicia su floración en enero y les abastece suficiente alimento cuando hay pocas flores de otros árboles. Este árbol puede llegar a medir hasta 15 metros, su madera es muy blanda y flexible, se emplea para hacer artesanías e incluso cajones para el manejo de las

abejas sin aguijón, sin embargo, no se considera una madera de buena calidad. Tiene usos medicinales, como: la curación de heridas, hemorragias, diarrea, inflamaciones de los músculos y ayuda a aliviar los dolores del parto.

Desde el punto de vista ecológico este árbol también es muy importante porque crece rápidamente, lo podemos encontrar cerca de los arroyos o en los bordes de los caminos formando parte de la vegetación en los bosques jóvenes ¿Cómo podemos ayudar a las abejas?

¡Una forma de ayudar a las abejas es sembrando árboles de Jonote!

En el estado de Veracruz algunos campesinos crían y comen “cuetlas” son larvas de una mariposa nocturna que se alimenta de las hojas del Jonote, pueden ser encontradas en temporada de lluvia entre junio y agosto. Dicen que son muy ricas y aportan buena fuente de proteínas. Pero no creas que todas las larvas se comen, para que lleguen a ser parte de un delicioso platillo, son seleccionadas aquellas que llegan a medir entre 10 y 15 cm, tienen color oscuro y están bien gorditas. Se pueden preparar fritas, hervidas, en caldos, con queso de hebra o simplemente fritas con sal y limón, una botana muy fácil de hacer y cuyo sabor se asemeja a la carne de cerdo. ¿Te animarías a probarlas?





# PLANTAS COMESTIBLES Y AGROECOSISTEMAS

TIEMPO: 5 minutos

MATERIALES: Frutos de guayaba, capulín, aguacate, cítricos, café etc.



## CONTEXTO

**¿Recuerdas qué es la polinización? ¿Cómo nos beneficiamos los humanos de este proceso?**

La relación de las abejas y las plantas es milenaria, desde hace millones de años son compañeras inseparables, una depende de la otra para su existencia y al mismo tiempo ambas partes se benefician. Las plantas no pueden moverse de un lugar a otro en búsqueda de pareja o para tener hijos como lo hacemos los humanos, por lo tanto, garantizan su reproducción gracias a las abejas que las visitan u otros animales como colibríes, murciélagos, avispas, escarabajos, mariposas y otros insectos que llevan el polen

(minúsculos granos que se encuentran en todas las flores y contienen células masculinas responsables de la reproducción) de una planta a otra, proceso conocido como polinización y, por otra parte, las plantas brindan a las abejas recompensas a través una sustancia rica en minerales, vitaminas y azúcares, conocida como néctar, el néctar recordemos que es usado para la alimentación o para la producción de miel en las colmenas. Una vez polinizada, la flor da origen al fruto, que contiene las semillas, que



luego producirán nuevos individuos de la misma especie. Con la polinización se garantiza, no solamente la producción de frutos y semillas, algunos de los cuales son la base de nuestra alimentación diaria, sino también la reproducción de muchas plantas que forman parte del bosque de niebla.

Piensa por un momento ¿Qué desayunaste esta mañana? Probablemente frijoles, una tortilla, una porción de papaya, un plátano o un jugo de naranja. El frijol, el maíz, la papaya, el plátano y la naranja son polinizados por las abejas y los podemos comer durante todo el año por el trabajo que realizan. ¿No crees que son seres maravillosos?

Por lo tanto, se puede decir que uno de los beneficios más grandes que las abejas sin aguijón o meliponinos brindan al ser humano es el aporte en la polinización, se estima que en entre el 30% y el 50% de las plantas de zonas bajas de América tropical son polinizadas por las abejas sin aguijón, tanto de especies de interés comercial como especies silvestres, de esta manera contribuyen a la conservación del equilibrio ecológico en las regiones tropicales.

Algunos autores han estudiado los cultivos donde se han observado de forma natural abejas sin aguijón, vea-

mos algunos ejemplos: papaya (*Carica papaya*), achiote (*Bixa orellana*), chile verde (*Capiscum annuum*), sandía (*Citrullus lanatus*), calabaza (*Cucurbita moschata*), melón (*Cucumis melo*), pepino (*Cucumis sativus*), naranja dulce (*Citrus sinensis*), guayaba (*Psidium guayaba*).

El paisaje que rodea a Las Cañadas con 306 hectáreas de manejo de la tierra utilizando diversos sistemas agroecológicos como el bosque comestible, el huerto de semillas y el huerto biointensivo es un lugar ideal para las abejas sin aguijón, porque además de los recursos que ofrecen los árboles del bosque de niebla, las abejas aprovechan el néctar y el polen de las flores de plantas que tienen importancia comercial, es decir, que tienen comida muy variada durante todo el año y, al mismo tiempo realizan la polinización de plantas útiles para el ser humano como el aguacate (*Persea americana*), el tomate (*Solanum lycopersicum*), los frijoles (*Phaseolus vulgaris*), el chile de cera (*Capsicum pubescens*), la lechuga (*Lactuca sativa*), las zinnias (*Zinnia sp.*), la acelga (*Acelga bressane*), el tabaco (*Nicotiana tabacum*), el plátano (*Musa sp.*), el cilantro (*Coriandrum sp.*), el café (*Coffea arábica*), la caléndula (*Calendula officinalis*), la albahaca (*Ocimum basilicum*), el durazno (*Prunus pérsica*), la zarzamora (*Rubus idaeus*) entre otras.





# EL MELIPONARIO

TIEMPO: 15 minutos

MATERIALES: Fichas del rompecabezas “El zumbido de las abejas”



Hemos llegado al Meliponario te presentamos la casa de las abejas, vamos a activar todos nuestros sentidos de abeja para conectarnos con la naturaleza.



**Vista:** Recordemos el camino de las flores y los colores del bosque que nos permitieron llegar hasta aquí.



**Tacto:** ¿Cómo se siente la piel del bosque?



**Olfato:** ¿Qué respira el bosque? ¿El meliponario y las abejas tienen algún olor en particular?



**Oído:** Invoquemos el silencio para escuchar el zumbido de las abejas



**Gusto:** ¿A qué saben las flores del bosque? ¿Te imaginas el sabor de la miel de estas abejas?



El meliponario es el hogar de las abejas sin aguijón; en Las Cañadas el meliponario tiene 13 colmenas (también llamadas colonias o cajas de manejo) de negritas o enreda pelo (*Scaptotrigona mexicana*), es una abeja de comportamiento social, tiene color negro con alas ligeramente café, su tamaño aproximadamente es de 1 cm y tiene un ligero olor a coco. Esta especie construye en la entrada a las colmenas una trompeta de gran tamaño con resinas del bosque, tiene un comportamiento ligeramente defensivo de su nido, si te acercas mucho y molestas su entrada puede enredarse en el cabello, morder la piel y, aunque no pican tienen fuertes mandíbulas, la sensación del mordisco es similar a un pellizco, pero no te preocupes, no tengas miedo, las abejas son tus amigas y quieren que las conozcas. De hecho, los Toltecas contaban que cuando una per-

sona moría, su alma se transformaba en un insecto, como en una “alma de abeja” ¿Será que nosotros tenemos alma de abeja? ¿Vamos a descubrirlo!

*Scaptotrigona mexicana* se distribuye desde Tamaulipas hasta Veracruz. En el estado de Veracruz y Puebla esta especie ha sido parte de la actividad de cría y cuidado de las colonias por parte de las familias en sus fincas desde hace varias generaciones, recientemente la miel virgen de esta abeja está tomando importancia en el mercado debido a las propiedades medicinales, se usa para aliviar lesiones de piel y en los ojos, fortalecer el sistema inmunológico entre otros beneficios. Si quieres saber más sobre el maravilloso mundo de las abejas, vamos a armar el rompecabezas del “zumbido de las abejas”.



# ARQUITECTURA DEL NIDO

## Área de cría

Está en el centro con panales de forma cilíndrica, los panales son construidos uno encima del otro como si fuera un pastel.



Las abejas construyen sus nidos naturales en cualquier cavidad de los árboles que encuentren disponible.



## Potes de miel y polen

Están alrededor del área de cría, los construyen a partir de una mezcla de cera y resinas de los árboles. Los pots de polen son amarillos y los de miel se ven más oscuros con miel en su interior.

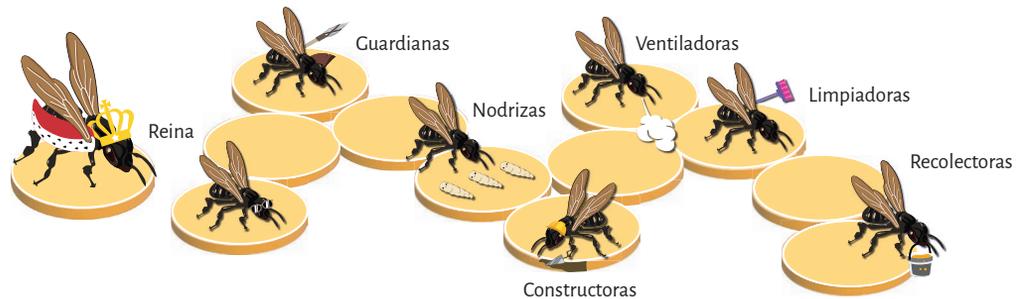


## Entrada al nido o piquera

Tiene una trompeta larga para defenderse llamada piquera.



# ESTRUCTURA SOCIAL



## Reinas

Solo hay una reina en cada colmena; la función de la reina fecundada es poner huevos, su abdomen crece tanto que no puede volar. Las reinas viven entre dos y tres años.

## Obreras

Representan el mayor número de abejas de la colmena. Son las hembras que se encargan de casi todas las tareas del hogar, por ejemplo, construir el nido, alimentan a las crías, salen a buscar el alimento (néctar, polen de las flores y resinas de los árboles), limpian la colmena y la defienden de los depredadores. Las abejas obreras viven uno o dos meses.

## Zánganos

Son los machos de la colonia. Su función es fecundar a una reina virgen. El zángano muere cuando se aparea con la reina.

Las abejas negras (*Scaptotrigona mexicana*) viven en una sociedad conformada por conjuntos de individuos, donde cada una realiza un trabajo diferente.



# DESARROLLO

## Adulto

Al terminar su crecimiento, la abeja ya formada sale con ayuda de las obreras, mordiendo la tapa de su celda. Las obreras destruyen la celda y reutilizan el material para construir un nuevo panal.



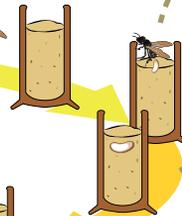
## Celdas con alimento (miel y polen)

Las abejas obreras construyen un panal y llenan las celdas con bastante miel y polen



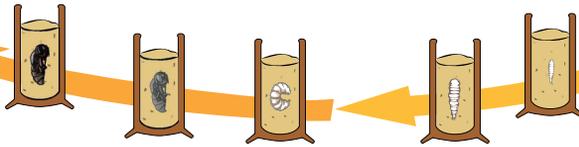
## Huevo fertilizado

La abeja reina llega a poner un huevo fertilizado en una celda del área de cría.



## Huevo

Cuando la reina se retira, las obreras construyen una especie de tapa, llamada opérculo, y sellan la celda con una mezcla de cera y propóleo



## Pupa

## Larva

La celda queda tapada durante todo el desarrollo (huevo-larva-pupa) hasta que la abeja adulta emerge de la celda.



Existen celdas "reales" de *Scaptotrigona mexicana*, donde se desarrollan las reinas. Son de mayor tamaño en comparación a las que dan lugar a zánganos y obreras y se encuentran al borde del panal.



# CUIDADOS DEL MELIPONARIO



**Ubicar el meliponario cerca de casa o en un lugar accesible para poder cuidar las colmenas.**



Después de la cosecha de miel, estar atentos ante la presencia de Fóridos (*Phoridae sp.*), mosquitas muy pequeñas y rápidas que se sienten atraídas por el olor del polen de los nidos. Una hembra de estas moscas puede poner muchos huevos de los cuales emergen larvas muy hambrientas que pueden acabar con el nido de las abejas rápidamente.

Mantener limpio el meliponario, retirar cucarachas, telarañas y estar atento a la presencia de depredadores, como sapos o lagartijas.

Las colmenas deben estar elevadas del suelo para evitar la entrada de humedad y de hormigas, también deben estar protegidas de la lluvia de los rayos solares directos.



**Sembrar árboles y plantas que aporten néctar y polen a las abejas.**

Llevar una bitácora de observaciones, enumerar las colmenas y registrar: estado de la trompeta de la colmena, el diámetro y la cantidad de abejas que la cuidan en la entrada son evidencias que esta fuerte y sana; en qué fecha se cosechó miel y/o propóleo, cuánta cantidad se cosechó, en la colmena hay reservas de polen, se realizaron divisiones, cómo es el clima a lo largo del año (época seca y lluvias), en que meses hay más flores, y cuáles son los árboles que les gustan a las abejas.



# PRODUCTOS DE LA COLMENA



## Propóleo

Es una mezcla de resinas que las abejas obtienen de los árboles, lo procesan para sellar los pequeños huecos del nido, el propóleo protege la colonia de enfermedades.



Los productos de la colmena pueden servir tanto para las abejas como para los humanos. En la actualidad, se cosecha la miel, el polen y el propóleo para curar enfermedades.



## Miel

Proviene del néctar de las flores y es procesada por enzimas de la saliva de las abejas, les aporta energía a las abejas a través de azúcares importantes. En promedio, una colmena puede llegar a producir de 0.5 a 1 litro de miel por año.

## El polen

Es el alimento para los huevos y larvas rico en proteínas y vitaminas. Las abejas recolectan el polen de las flores y lo almacenan en potes adentro del nido.

## Cerumen

Es un material fuerte y flexible que se usa para construir el panal, los potes de polen y potes de miel. Las abejas secretan cera del abdomen y la mezclan con el propóleo para formar el cerumen.

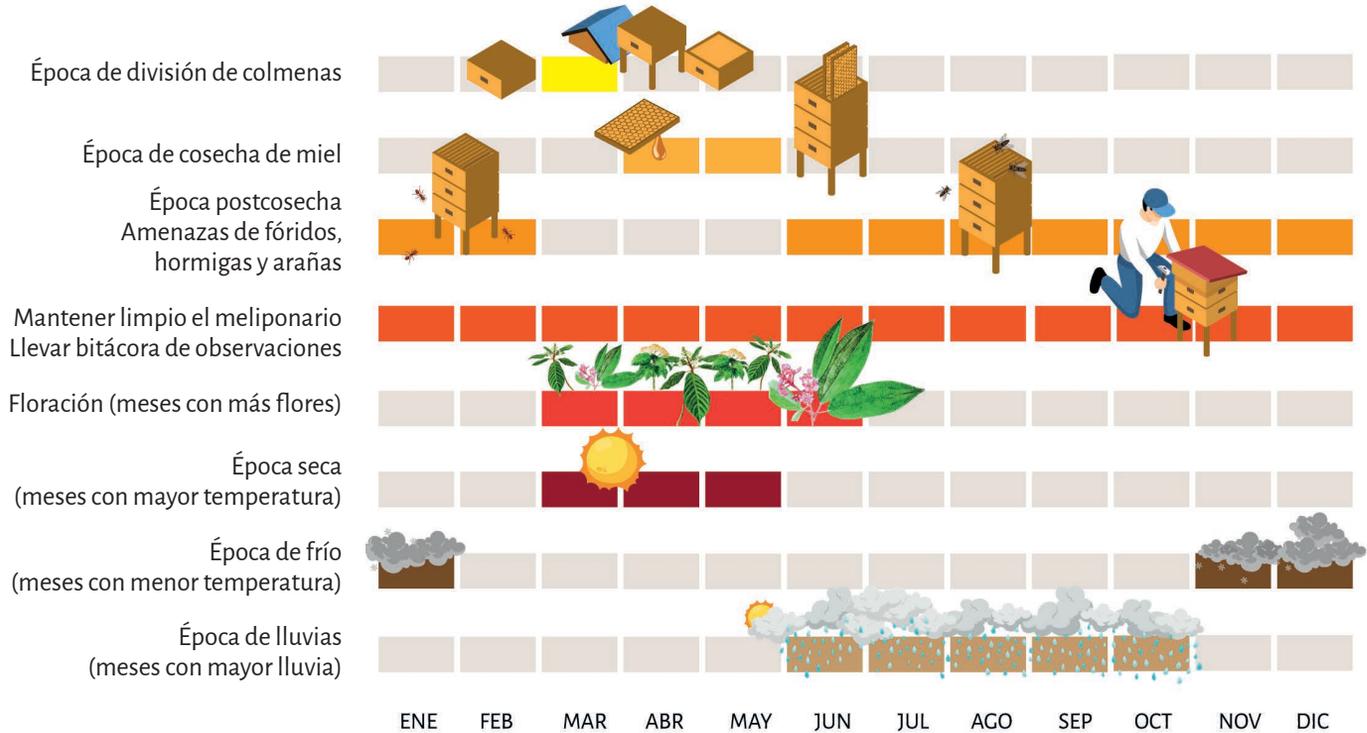


# ANEXO 1

## CALENDARIO DE FLORACIÓN



# CICLO DE MANEJO





## ANEXO 2

# CATÁLOGO DE PLANTAS MELÍFERAS DEL BOSQUE DE NIEBLA



# IXTLAHUALT

*Saurauia leucocarpa*



Categoría de amenaza  
IUCN Vulnerable



Forma de vida Árbol

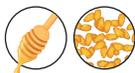


Familia Actinidiaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Descripción botánica

Arboles de hasta de 10 m de altura; ramas jóvenes delgadas, cilíndricas, glabras a glabrescentes; hojas aglomeradas en el ápice de color verde olivo obovadas, margen setáceo-aserrulado a denticulado; inflorescencias aglomeradas, pétalos blancos, obovados a oblongos; fruto en baya globosa.



Distribución

México hasta Honduras



Época de floración

Abril a junio



Época de fructificación

Junio a diciembre



Usos e importancia ecológica

Alimento para las aves, fruto comestible por los humanos. Especie importante para la restauración ecológica, crece en zonas riparias (alrededor de los ríos).

# TESHUATE

*Miconia sylvatica*

DD

Categoría de amenaza

IUCN Sin datos



Forma de vida Árbusto



Familia Melastomataceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Polen



Descripción botánica

Arbusto de 1-4 metros. Hojas opuestas con hojas muy jóvenes, nervaduras primarias elevadas del envés, el envés estrellado-puberulento; inflorescencias en panículas multifloras, flores 5-meras; fruto en baya de color púrpura oscuro en su madurez.



Distribución

México hasta Honduras



Época de floración

Junio a septiembre



Época de fructificación

Septiembre a noviembre



Usos e importancia ecológica

Crece en zonas húmedas de bosques secundarios, es importante para la restauración y el fruto es alimento para las aves..



# LIQUIDAMBAR

*Liquidambar styraciflua*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol



Familia Altingiaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Resina y polen



Descripción botánica

Arboles de hasta 35 m de alto; corteza surcada, café grisáceo, frecuentemente con crestas, contiene excrescencias de corteza tipo corcho laminares y discontinuas, que le dan un aspecto inconfundible; hojas palmadas y lobuladas; tiene flores masculinas y femeninas en el mismo árbol, las inflorescencias masculinas son verdes en racimos pedunculados, flores sin perianto, las flores femeninas también de color verdoso y sin sépalos ni pétalos; fruto globoso.



Distribución

Estados Unidos y México hasta Guatemala. En otros países como Canadá, Argentina, Colombia y otros se ha introducido su cultivo.



Época de floración

Marzo a abril



Época de fructificación

Mayo-agosto



Usos e importancia ecológica

Ornamental. El látex se usa como aromatizante, cosmético, y como remedio para caries, heridas, lepra, picaduras de insectos y diarrea. La madera es débil y se desrama fácilmente con las tormentas. Especie importante en la regeneración natural de zonas abandonadas.

# CINCO HOJAS

*Oreopanax echinops*



Categoría de amenaza

IUCN Vulnerable



Forma de vida Árbol

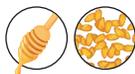


Familia Araliaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Distribución

México hasta Nicaragua



Época de floración

Julio a diciembre



Época de fructificación

Noviembre a diciembre



Descripción botánica

Árboles o arbustos de hasta 10 m; hojas palmadas (hojas juveniles simples); pecíolo hasta 60 cm o más, terete, piloso o glabrescente; inflorescencia estaminada racemosa y tomentosa con numerosas flores diminutas; fruto en drupa.



Usos e importancia ecológica

Se encuentra en bosques de neblina, bosques de pino y encino.



# TABAQUILLO

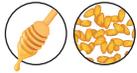
*Telanthophora grandifolia*

**DD** Categoría de amenaza  
IUCN Sin datos

 Forma de vida Arbusto

 Familia Asteraceae

 Tasa de crecimiento  
Rápido



Importancia para las abejas  
Néctar y polen



 Descripción botánica

Arbusto que puede llegar a medir hasta 12 metros, su nombre común “tabaquillo” hace referencia a las hojas que se parecen a las de la planta del tabaco, tallos glabrescentes en la parte inferior, flocosos en la superior; hojas alternas de contorno oblongo; capitulescencias de panículas corimbosas amplias, terminales o axilares superiores; pétalos de color amarillo; fruto en aquenio.

 Distribución  
Estados Unidos hasta  
Costa Rica

 Época de floración  
Marzo a diciembre

 Época de fructificación  
Julio a enero

 Usos e importancia ecológica  
Ornamental y medicinal como antiviral y anti-diabética.

# CAPULÍN AGRIO

*Ardisia compressa*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Arbusto



Familia Primulaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Néctar



Distribución

México a Panamá, Colombia, Venezuela y en las Antillas.



Época de floración

Octubre a diciembre



Época de fructificación

Noviembre a febrero



Descripción botánica

Arbusto de hasta 10 m de alto; ramitas y yemas terminales, a veces glabrescentes; hojas elípticas, oblongas o lanceoladas; inflorescencias terminales, pinnatipaniculadas, flores corimbosas, con marcas anaranjadas punteadas; pétalos ovados; fruto en baya redondeada de color negro en su madurez.



Usos e importancia ecológica

En Veracruz, se aplica contra padecimientos digestivos como diarrea, disentería y para "apretar los dientes" (dientes flojos), aunque también es utilizada para curar la tos. Sus frutos son comestibles por los humanos.



# IXPEPEL

*Trema micrantha*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol



Familia Cannabaceae



Tasa de crecimiento  
Rápido



Importancia para las abejas  
Néctar



Descripción botánica

Árbol que puede crecer desde 5 m hasta 30 m, con un diámetro de hasta 70 cm; copa con forma de sombrilla, abierta e irregular; hojas estipuladas, simples, alternas, margen crenado-serrado; flores actinomorfas en inflorescencias axilares. Fruto en drupa.



Distribución  
México hasta Brasil



Época de floración  
Enero a junio



Época de fructificación  
Mayo a agosto



Usos e importancia ecológica

Especie importante para la regeneración natural, se encuentra fácilmente en zonas perturbadas y en bosques jóvenes (secundarios).

# PALO BLANCO

*Zinowiewia integerrima*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol



Familia Celastraceae



Tasa de crecimiento  
Lento



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Descripción botánica

Árbol de 15 a 30 m de altura. Corteza de forma irregular, con ramas y costillas prominentes, de color blanquecino; hojas simples, de opuestas a subopuestas, elípticas a lanceoladas; inflorescencias cimosas; flores muy pequeñas, verde con amarillo. Fruto tipo sámara.



Distribución

México y Centroamérica



Época de floración

Octubre a febrero



Época de fructificación

Noviembre a abril



Usos e importancia ecológica

Su madera es blanca, apreciada para hacer artesanías.



# MARANGOLA

*Clethra mexicana*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol



Familia Clethraceae



Tasa de crecimiento  
Medio



Importancia para las abejas

Polen



Descripción botánica

Árbol que puede llegar a medir hasta 25 m de alto. Tronco grueso, corteza oscura, profundamente fisurada; ramas con tomento café rojizo; hojas oblongo-obovadas a oblongoelípticas; inflorescencia en racimos largos rectos o algo curvados; fruto en cápsula trilocular de color pardo a rojizo.



Distribución

México hasta Panamá



Época de floración

Junio a diciembre



Época de fructificación

Septiembre a febrero



Usos e importancia ecológica

Se encuentra en bosques de pino-encino y con frecuencia ocupa claros de bosque y ambientes alterados. La madera es usada ocasionalmente para leña o para hacer artesanías. Especie importante para la restauración.

# HUIZACHE

*Acacia pennatula*



Categoría de amenaza

IUCN Sin datos



Forma de vida Árbol



Familia Fabaceae



Tasa de crecimiento

Medio



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Descripción botánica

Árbol decíduo, pequeño y espinoso, de hasta 10 m de altura, con tronco raramente mayor a 25 cm de diámetro y una copa que se extiende ampliamente y es plana en la parte de arriba.



Distribución

México, Nicaragua, Colombia y Ecuador.



Época de floración

Marzo a junio



Época de fructificación

Agosto a febrero



Usos e importancia ecológica

Sus raíces extendidas y superficiales fijan el nitrógeno y retienen el suelo, protegiéndolo de la erosión. Se utiliza para construcciones rurales, poste para cercas, como leña. En algunos lugares los frutos son usados para dar de comer a las vacas, la corteza es usada como remedio para la indigestión y con las inflorescencias las personas del campo hacen aromatizantes.



# TESHUATE

*Conostegia xalapensis*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Arbusto



Familia Melastomataceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Polen



Descripción botánica

Son arbustos o árboles pequeños que alcanza un tamaño de 1.5 a 7 m de alto; ramitas y, envés de las láminas de las hojas y pecíolos cubiertos de un denso tomento estrellado, rojizo o blanquecino. Hojas oblongo-lanceoladas a oblanceoladas u ovado-lanceoladas; inflorescencias con flores sésiles o subsésiles, pétalos blancos o rosados, pero típicamente amarillos cuando secos; fruto en baya.



Distribución

México, Centroamérica,  
Cuba y Colombia.



Época de floración

Octubre a mayo



Época de fructificación

Mayo a julio



Usos e importancia ecológica

Puede utilizarse como cerca viva. Sus frutos son alimento para las aves, también son comestibles por los humanos y usados en la medicina tradicional mexicana. Es una especie importante para la restauración ecológica, se recomienda sembrar cerca de los arroyos, ya que, permite la estabilización de cauces de agua superficial y subterránea.



# ILITE

*Alnus acuminata*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol



Familia Betulaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Néctar, polen y resinas



Descripción botánica

Árbol o arbusto de 10 a 25 m de altura; copa estrecha y piramidal; hojas con lamina ovada, margen biserrado; tronco cilíndrico a ovalado; corteza lisa o rugosa; inflorescencias masculinas en amentos, inflorescencias femeninas en racimos; fruto en conillos, elíptico a obovado con el margen alado y estilo persistente.



Distribución

México hasta los Andes de Perú, Bolivia y el norte de Argentina



Época de floración

Diciembre a junio



Época de fructificación

Septiembre a diciembre



Usos e importancia ecológica

Es importante para la regeneración de los bosques, se establece rápidamente en sitios perturbados y favorece el establecimiento de otras especies dada su capacidad para fijar nitrógeno. Tiene usos maderables, combustible (leña y carbón), la corteza se usa para tratar afecciones de la piel.



# SANGREGADO

*Croton draco*

LC

Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol

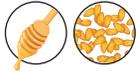


Familia Euphorbiaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Descripción botánica

Árbol de hasta 18 m de alto; producen un exudado de color rojo. Corteza lisa con color pardo grisáceo, numerosas lenticelas y manchas blanquecinas en los individuos adultos; hojas simples y dispuestas en espiral, lamina ovada; flores agrupadas en panículas terminales, flores masculinas y femeninas actinomorfas, ligeramente perfumadas; fruto en cápsula dehiscente.



Distribución

México, Centroamérica hasta Colombia.



Época de floración

Enero a mayo



Época de fructificación

Febrero a junio



Usos e importancia ecológica

La madera se emplea como leña o para postes. Tiene propiedades medicinales y por esto fue usado desde tiempos prehispánicos con fines curativos. El látex contiene propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias, antioxidantes, antimicóticas, se usaba como remedio para infecciones de la piel, sarna, caspa, etc. Forma parte de la vegetación secundaria de diversos tipos de selvas.

# JONOTE

*Heliocarpus appendiculatus*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Árbol



Familia Malvaceae



Tasa de crecimiento

Rápido



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Descripción botánica

Árbol de 14 m de alto; ramas de color café cubiertas por abundantes pelos rojizos; hojas alternas, ovadas con peciolo robusto; inflorescencias grandes, ramificadas con muchas flores, ubicadas en las puntas de las ramas, flores bisexuales; fruto seco totalmente comprimido, sostenido por un estipe largo, pelos y cerdas a lo largo de todo el margen.



Distribución

México y Centroamérica



Época de floración

Enero a abril



Época de fructificación

Mayo y junio



Usos e importancia ecológica

La madera se usa para hacer cestos o canastos y, artesanías. Es importante para la recuperación de áreas degradadas, protección de mantos acuíferos y alimento para las aves.



# ENCINO CHICALABA

*Quercus insignis*



Categoría de amenaza  
IUCN En peligro



Forma de vida Árbol



Familia Fagaceae



Tasa de crecimiento  
Medio



Importancia para las abejas  
Polen



Descripción botánica

Árbol de hasta 35 m de altura; fuste recto y robusto. Corteza de color gris con fisuras en forma de costillas paralelas; Copa redonda, hojas elípticas cubiertas por un tomento cuando están jóvenes; inflorescencias masculinas y femeninas en el mismo árbol (monoica), flores colgantes, diminutas y de color amarillo; bellotas muy grandes, ligeramente aplastadas.



Distribución

México y Centroamérica hasta Panamá



Época de floración  
Marzo a mayo



Época de fructificación  
Julio a diciembre



Usos e importancia ecológica

La madera se usa para fabricar muebles finos o herramientas, leña o carbón. Las bellotas son apreciadas para engordar cerdos. Sus poblaciones se han reducido en más del 80% en los últimos años, debido a que el bosque de niebla se ha fragmentado principalmente por la creación de campos agrícolas.

# FLOR DE MAYO

*Palicourea padifolia*

LC

Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Arbusto



Familia Rubiaceae



Tasa de crecimiento

Medio



Importancia para las abejas

Polen



Descripción botánica

Arbusto que llega a medir hasta 7 m de altura; hojas opuestas, ampliamente elípticas o elípticas-oblongas; inflorescencias paniculadas con flores de color amarillos, anaranjados a rojos; fruto en drupa, ovoidales a elipsoidales.



Distribución

México hasta Brasil



Época de floración

Abril a junio



Época de fructificación

Agosto a noviembre



Usos e importancia ecológica

Prefiere sustratos ricos en materia orgánica, áreas de vegetación secundaria y zonas perturbadas. Es una especie ornamental por sus atractivas flores que pueden adornar parques y jardines.



# CHICHINE

*Persea schiedeana*



Categoría de amenaza  
IUCN En peligro



Forma de vida Árbol

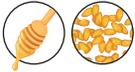


Familia Rubiaceae



Tasa de crecimiento

Medio



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Descripción botánica

Árbol de hasta 25 metros de alto; corteza fisurada en placas irregulares de color castaño-rojizo a castaño-grisáceo; ramas de color marrón tomentosas a glabrescentes; hojas simples, dispuestas en espiral, laminas brillantes por encima, irregularmente elípticas, obovadas-elípticas; inflorescencias de numerosas en panículas axilares; fruto similar al de *Persea americana* (aguacate), bayas piriformes, oblongo-piriformes.



Distribución

México y Centroamérica hasta Colombia



Época de floración

Mayo a julio



Época de fructificación

Julio a noviembre



Usos e importancia ecológica

Se encuentra en algunas zonas cafetaleras, se aprovecha principalmente por la sombra que proporciona, es empleado como cerco vivo, además es un árbol tolerante a la salinidad y a la humedad. El fruto es alimento para los mamíferos silvestres y, en algunas zonas rurales se consume directamente en tortillas de maíz como taco.

# CAPULÍN DE MAYO

*Eugenia Capulí*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Arbusto



Familia Myrtaceae



Tasa de crecimiento  
Rápido



Importancia para las abejas  
Néctar y polen



Descripción botánica

Arbustos de hasta 12 m de alto; ramitas comprimidas en los nudos, corteza gris; hojas ovadas a angostamente elípticas o lanceoladas; inflorescencias axilares, racemosas, flores pediceladas; frutos globosos, de color verde a rojo con pericarpo de paredes delgadas.



Distribución  
México hasta Honduras



Época de floración  
Abril a junio



Época de fructificación  
Octubre a enero



Usos e importancia ecológica

Esta planta tiene como uso principal el tratamiento de la diarrea y como astringente. En la Huasteca Potosina los tallos se usan para hacer limpias después de las ceremonias realizadas en las cuevas.



# TIMBRE

*Acacia angustissima*



Categoría de amenaza  
IUCN Preocupación menor



Forma de vida Arbusto



Familia Fabaceae



Tasa de crecimiento

Medio



Importancia para las abejas

Néctar y polen



Distribución

México hasta Colombia



Época de floración

Junio a noviembre



Época de fructificación

Noviembre a febrero



Descripción botánica

Arbusto de 1 a 6 m de altura; corteza glabra o pubescente sin espinas; hojas bipinnadas, margen generalmente ciliado; flores blancas en cabezuelas globosas, axilares o en racimos; fruto vainas delgadas, lisas y aplanadas.



Usos e importancia ecológica

Es importante para la regeneración de zonas degradadas. La corteza se usa para producir bebidas alcohólicas y como curtiente, tiene propiedades medicinales porque inhibe ligeramente el crecimiento de dos bacterias *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*; además, se usa para tratar el dolor de muelas, artritis reumatoide y cortes de la piel.

# REFERENCIAS

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2022. Plataforma Enciclovida. Consultado en mayo de 2022 en: <https://enciclovida.mx/>.

Díaz-Toribio, M. H., & Piedra-Malagón, E. M. 2022. Una perspectiva etnobiológica de la biodiversidad y conocimientos tradicionales del centro de Veracruz. (primera). Instituto de Ecología, A.C.

Díaz-Toribio, M.H., Piedra-Malagón, E. M., Vovides, A. 2022. Jardín Botánico, naturaleza, ciencia, educación, sociedad. Disponible en: <https://www.cronica.com.mx/academia/jardin-botanico-clavijero-naturaleza-ciencia-educacion-sociedad.html>

Gallardo-Hernández, C., Cheves Martín del Campo, E., Ruiz de la Merced, F., Quiroz Reyes, R., Porter-Bolland L. 2020. El meliponario del jardín botánico un reflejo de la riqueza biocultural de Veracruz. Disponible en: [https://www.inacol.mx/inacol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-29/17-ciencia-hoy/1172-](https://www.inacol.mx/inacol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-29/17-ciencia-hoy/1172-el-meliponario-del-jardin-botanico-un-reflejo-de-la-riqueza-biocultural-de-veracruz)

[el-meliponario-del-jardin-botanico-un-reflejo-de-la-riqueza-biocultural-de-veracruz](https://www.inacol.mx/inacol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-29/17-ciencia-hoy/1172-el-meliponario-del-jardin-botanico-un-reflejo-de-la-riqueza-biocultural-de-veracruz)

García de la Cruz, Y., Becerra-Zabaleta, J., Quintanar-Isaías, PA, Ramos-Prado, M. Y Hernández-Ramírez, A.M. 2014. La bellota de *Quercus insignis*, Martens & Galeotti, 1843, la más grande del mundo. Cuadernos de Biodiversidad 46: 1-8.

García Sánchez, M. 2014. Interpretación ambiental en el Jardín Botánico del Parque Metropolitano La Libertad <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/15765>

GBIF. Global Biodiversity Information Facility. Consultado en mayo de 2022 en: <https://www.gbif.org/>.

Gutiérrez-Sosa, G.H., Ramírez-Soto, A., Villa-Bonilla, B., Sheña-Hernández, I. 2021. Catálogo 2021 de árboles de la red de viveros de biodiversidad. Coatepec, Veracruz, México. 316 pp. [https://revivemx.org/Recursos/Catalogos/Catalogo\\_arboles\\_red-viverosbio.pdf](https://revivemx.org/Recursos/Catalogos/Catalogo_arboles_red-viverosbio.pdf)



Ham, S.H. 1992. Interpretación ambiental, una guía práctica para personas con grandes ideas y pequeños presupuestos. North American Press, 437 p.

Ham, S. H. 2007. De la Interpretación a la Protección ¿Hay una base teórica? *Journal of the Association for Heritage Interpretation*, 12(3), 20-23.

Honing, M. 2000. ¡Dele vida a su jardín! Interpretación ambiental en jardines botánicos. Informe No.9. Red de Diversidad Botánica de Sudáfrica (SABONET), Pretoria. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, Reino Unido, 92 pp.

Naturalista México. 2022. Plataforma para el registro de la biodiversidad mexicana. Consultado en mayo de 2022 en: <https://www.naturalista.mx/>.

Niembro Rocas, A., Vázquez Torres, M., Sánchez Sánchez, O. 2010. Árboles de Veracruz 100 especies para la reforestación estratégica. México: Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, Centro de Investigaciones Tropicales.

Porter-Bolland, L., Gallardo-Hernández, C., Ruíz de la Merced, F., Quiroz Reyes, R. 2014. Manual "Intercambio de saberes de la meliponicultura en Atzalan, Veracruz". Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz. 40 p.

Porter-Bolland, L., Gallardo-Hernández, C., Ruíz de la Merced F., Quiroz Reyes, R. 2015. La meliponicultura en el municipio de Atzalan, Veracruz Un diagnóstico sobre el estado actual de la actividad y sus necesidades. In: Manejo de las abejas sin aguijón en

Mesoamérica. Coord. M. Guzmán y R. Vandame. El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. pp. 19-29.

Quezada Euán, J.J. G. 2005. Biología y uso de las abejas sin aguijón de la Península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini). Universidad Autónoma de Yucatán. 112 pp.

Shanahan M, Guzmán DÍA, MÁ; coordinación editorial Rémy Vandame. 2017. Manual de meliponicultura básica. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur.

Silva Arias, L. M., & Restrepo, S. 2012. Flora apícola: Determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.1176132562>

Tilden, F. 1957. Interpreting our heritage. Chapel Hill, North Carolina, USA: University of North Carolina Press.

TROPICOS. 2022. Base de datos del Missouri Botanical Garden sobre la flora Mesoamericana. Consultado en mayo de 2022 en: <https://www.tropicos.org/name/500034>

WFO. The World Flora Online. 2022. An online flora of all known plants. Supporting the global strategy for plant conservation Recupérate in: <http://www.worldfloraonline.org/>.







Instituto de Ecología A.C.  
Xalapa, Veracruz, México  
2022