

# ¿Quiénes son los polinizadores?

Los insectos, algunos mamíferos, el agua y el viento polinizan a las plantas y a los árboles, lo cual es fundamental para el desarrollo de las frutas, hortalizas y semillas.

Existe:

La polinización por insectos se conoce como **Entomofilia**.

La polinización por aves se conoce como **Ornitofilia**.

La polinización por murciélagos, el principal mamífero polinizador, se conoce como **Quiropterofilia**.



Sin polinizadores

no hay biodiversidad, no hay agricultura,

no hay alimentos

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales / SEMARNAT.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Servicios ecosistémicos de la polinización Social/Cultural

En el México prehispánico el **murciélago fue considerado divinidad**. Entre los aztecas fue un símbolo de la fertilidad, relacionándolo con la menstruación y la capacidad reproductiva de la mujer.



El **Huitzilin o Huitzil** es el nombre náhuatl del colibrí, un animal sagrado para los Aztecas, quienes lo consideraban gemelo o hijo de Huitzilipochtli (dios de la guerra), al que representaban con armadura de oro brillante con un penacho en el cual se encontraba un colibrí dentro de una flor con forma de campana o dentro de un tulipán, que significaba vida y alimento, “Hasta el aleteo del colibrí puede cambiar la historia de nuestro mundo”.

En cuanto a las abejas, estas tienen un lugar muy importante en los mitos y leyendas mayas de Yucatán, entre ellos se encuentra el dios descendente Ah Mucen Kab conocido como el dios maya de las abejas, Kab significa tierra y abeja. La diosa de la tierra, fertilidad y protección de las colmenas era Kabinal.

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO. Ilustraciones: Marco Antonio Pineda Maldonado, Rafael Ruiz, Aslam Narváez Parra / BDI CONABIO.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# La polinización y la biodiversidad Flora nativa:

Algunas especies nativas que se extienden a lo largo del país y son importantes como fuente de alimento para los polinizadores son:



**laurel** (*Cordia alliodora*),



**tronadora** (*Tecoma stans*),



**dalia**  
(*Dahlia coccinea*),



**y cinco negritos**  
(*Lantana camara*).

Conoce más de la flora nativa de tu estado, ingresa a plantas nativas para polinizadores en: [www.naturalista.mx/guides/2387](http://www.naturalista.mx/guides/2387)

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Abejas nativas, sin aguijón

Para el acarreo de polen se usan distintas estructuras del cuerpo de las abejas, como el pelo, la escopa y la corbícula.

La escopa es una zona velluda ubicada en las patas posteriores, en la familia Megachilidae, a esta familia pertenece el género *Osmia* como *Osmia aliciae* y *Osmia azteca*.

La corbícula o canasta de polen es una concavidad en la pata posterior rodeada con pelos que poseen las abejas melíferas, los abejorros, las abejas de las orquídeas y las abejas sin aguijón. Un ejemplo es el jicote manso (*Melipona beecheii*).

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales / SEMARNAT.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Abejas nativas, sin aguijón



**Existen alrededor de 20 mil especies de abejas a nivel mundial, clasificadas en siete familias.**

En México se encuentra una gran variedad de abejas como las abejas sin aguijón (Meliponini), los abejorros (Bombini) y las abejas de las orquídeas (Euglossini).



**Las abejas consumen polen (proteína) y néctar (carbohidratos) de las plantas, así como agua.**

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales / SEMARNAT.



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Prácticas tradicionales que contribuyen a la polinización

En cuanto al manejo, centrado mayormente en la abeja *Melipona beecheii*, se cría en troncos huecos conocidos como **jobones**, que pueden ser de diversas especies vegetales como **cedro rojo** (*Cedrela odorata*), **chicozapote** (*Manilkara zapota*) y **yaxnik** (*Vitex gaumeri*), aunque últimamente se ha cambiado por **tzalam** (*Lysiloma bahamensis*) y **jabín** (*Pisida pisxicula*).

En estos troncos se hace un agujero en el medio, de 1 a 2 cm, que sirve de entrada a la colonia, el cual se tapa con discos de madera y se sellan con una mezcla de hierbas y tierra arcillosa.



**Los mayas han desarrollado calendarios para un manejo típico del meliponario**, que incluyen control de plagas (con la aplicación de repelentes naturales), cosecha (en la que se realiza una ofrenda maya para agradecer a los dioses del monte) y división de la colonia.

Fuente: Dirección de Patrimonio Biocultural y Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales renovables / SEMARNAT.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Servicios ecosistémicos de la polinización Alimentación / Agricultura

**El algodón mexicano** (*Gossypium hirsutum*) es la especie mexicana más importante cultivada en el mundo, ya que representa el **90% de la producción mundial de fibra de algodón.**



**En México sus polinizadores nativos son:**

*Melissodes* spp. y especies del género *Halictidae* y *Nomia*.



## Nuestros agaves

son polinizados por murciélagos nectarívoros, el *Leptonycteris yerbabuena* es el murciélago magueyero por excelencia.

**La polinización del cacao** es preferentemente realizada por insectos como las mosquitas del cacao (*Forcipomyia* spp.).

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO. Fotografía: SADER. Fotografías: gernot-kunz / enciclovida, Juan Cruzado Cortés, Ernest Herrera, Arthur Chapman / Naturalista.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Abejas nativas, sin aguijón

**En México se han descrito 46 especies de abejas sin aguijón agrupadas en 16 géneros.**

Los estados que tienen mayor número de especies son: Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Quintana Roo.

## Las abejas sin aguijón

son consideradas las especies de polinizadores más importantes en los trópicos.



*Melipona becheii*

Hasta el momento se tiene el registro de aproximadamente 30 municipios con registro de meliponicultura en México.

En la actualidad, varias especies de abejas sin aguijón son cultivadas por meliponicultores en los estados de la península (Yucatán, Campeche, Quintana Roo), la costa del Golfo de México (Tabasco y Veracruz), de la costa del Pacífico (Chiapas, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit y Oaxaca), Puebla y San Luis Potosí.

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales / SEMARNAT.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# Polinizadores en ambientes urbanos

El aumento en la expansión urbana puede afectar las interacciones entre plantas y sus polinizadores.

Algunos estudios han encontrado que en lugares con alto grado de urbanización disminuye la riqueza de abejas nativas.



Algunas abejas nativas cambian sus hábitos de anidación en lugares con un alto grado de impacto antropogénico.

Al comparar la presencia de polinizadores nativos con abejas europeas, se ha encontrado que éstas últimas son abundantes tanto en sitios perturbados como en sitios naturales, por lo cual es importante favorecer la presencia de plantas nativas en la ciudad para aumentar la presencia de abejas nativas.



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



# Cultivos Genéticamente Modificados (GM) resistentes a plagas

Hasta 2019, se tiene registro de que **29 países** siembran cultivos biotecnológicos, también conocidos como cultivos genéticamente modificados o **transgénicos**. Cabe notar que los cultivos GM más frecuentemente liberados son soya, maíz, algodón y canola.

Los cultivos con acción insecticida, también conocidos como cultivos *Bt* tienen insertados el gen *Cry* de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Este gen produce la proteína *Cry* la cual está diseñada para el control de algunas familias de los siguientes órdenes de insectos:

**Mariposas**  
(*Lepidópteros*),  
**escarabajos,**  
**mariquita**  
(*Coleópteros*).

Sin embargo, se ha demostrado que el efecto insecticida de este tipo de cultivos **afecta a insectos depredadores de los herbívoros.**

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO.  
Ilustraciones: Marco Antonio Pineda Maldonado, Pál János / BDI-CONABIO.



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras amenazan la **diversidad biológica nativa**, la economía o la salud pública.



Algunas especies exóticas de plantas y animales se han introducido a México para su utilización en actividades primarias, tal es el caso de los abejorros que son usados como polinizadores de plantas cultivadas.

A nivel mundial, las especies más importantes de abejorros utilizadas para la polinización de cultivos son *Bombus terrestris*, originario de Europa y África, y *Bombus impatiens*, originario del Este de EUA y Sureste de Canadá.

Es de primordial importancia establecer protocolos de bioseguridad en sitios donde se utilizan o transportan polinizadores exóticos para evitar escapes.

Para la conservación de las redes de interacción y la estructura de las comunidades es importante el fomento de jardines de polinizadores con plantas nativas.



Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO.  
Fotografía: Juan Álvaro Pérez Mata, Molanic / Naturalista.



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Algunos efectos del glifosato en el sistema inmune de abejas son:

El **glifosato** asperjado en los cultivos GM, también **afecta bacterias simbiotas** que forman parte del microbioma intestinal de polinizadores como las abejas.



Esta microbiota les **proporciona defensa contra patógenos oportunistas** y es transmitida de abeja en abeja en la colmena.



Los cambios en el microbioma intestinal de las abejas por la exposición al glifosato se ha demostrado que debilita el sistema inmune de estos insectos haciéndolos susceptibles de ataques por patógenos oportunistas. Así se debilita el sistema inmune intestinal de las abejas y **las hace susceptibles de ataques por patógenos oportunistas.**

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO.  
Ilustración: Rafael Ruiz / BDI-CONABIO. Fotografía: André Porcel Ontrup / BDI-CONABIO.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Factores externos que dañan a los polinizadores

**Destrucción del hábitat**

**Especies exóticas invasoras**

**La agricultura industrial**

**El uso de plaguicidas**

**El cambio climático**

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, SEMARNAT y Subcoordinación de especies prioritarias, CONABIO.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# Abejas nativas, sin aguijón



En comparación con la miel de abejas melíferas, las mieles de las abejas sin aguijón son más líquidas y tienen un sabor diferente, normalmente más ácido. Otros productos obtenidos de las abejas sin aguijón son cera, polen y propóleo.

*Tetragonisca angustula*



*Scaptotrigona mexicana*

**Cada miel adquiere sus características particulares** de acuerdo con las flores que visitan las abejas. Así, las mieles de cada región y de cada época del año difieren entre sí según la vegetación que ahí se encuentre.

La miel se compone básicamente de agua y azúcares de fácil asimilación.

Fuente: Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales / SEMARNAT.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA