



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO**

---

---

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**DEPTO. EL HOMBRE Y SU AMBIENTE, DIVISIÓN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD,  
UAM XOCHIMILCO**

**LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**REGISTRO DEL SERVICIO SOCIAL POR ACTIVIDADES RELACIONADAS A LA CARRERA**

**"GESTION AMBIENTAL ESTRATEGICA EN LAS ORGANIZACIONES  
PRODUCTIVAS Y DE SERVICIOS"**

**QUE PRESENTA EL ALUMNO**

**GARDUÑO CRUZ JOSE OWEN**

**MATRÍCULA**

**2173067477**

**ASESOR**

**FIGUEROA GOLUBOV JORDAN KIRIL**

**ASESOR EXTERNA**

**REYES GARCIA MARISELA CONCEPCION**

**ESTADO DE MÉXICO**

**ENERO 2023**

## **Características generales**

### **Ubicación geográfica.**

Bosque Central No. 179, Fracc. Bosques del Valle 2a sección Coacalco, Estado de México C.P. 55717, donde se realizaron los requisitos para la aprobación del certificado de sustentabilidad.

### **Marco institucional.**

Para poder llevar a cabo este proyecto se requirió apoyo del personal presente en el plantel CONALEP de Coacalco de Berriozábal, el cual es conformado por Ingenieros, Administradores, Docentes, Contadores, Biólogos y alumnos de servicio e institucionales, así como del apoyo por parte del “Centro Ecoturístico y Educación Ambiental Sierra de Guadalupe” de Coacalco y de “El Fondo Mundial para la Naturaleza Inc.” (WWF).

### **Misión y visión de la institución**

Ser una institución reconocida por la preparación de líderes en el desarrollo tecnológico de vanguardia, por su capacidad de construir alianzas con los sectores productivos del país y su participación en la investigación aplicada para la transformación social, incluyente y sustentable. El Sistema CONALEP goza de un amplio reconocimiento nacional e internacional, por sus prácticas apegadas a los valores de transparencia, innovación, calidad y flexibilidad para responder a los desafíos globales.

### **Compromiso social**

Comprometido con la población y las comunidades más vulnerables del país, amparado por el aprecio social y el desarrollo de la identidad de sus estudiantes, el CONALEP Coacalco 184, a través de diversas actividades que hacen latente su Compromiso Social, impulsa la transformación educativa bajo de criterios de equidad, igualdad y armonía.

Todo ello, mediante la infraestructura con la que cuenta a nivel nacional en cada uno de sus planteles adscritos, para que desarrollen y ejecuten programas orientados a la práctica socialmente responsable, la concertación, el establecimiento de convenios de colaboración local y regional con sectores productivos (público, social y privado) que ayuden a mejorar el entorno y la calidad de vida de habitantes e impulsen el desarrollo humano.

## **Objetivo de las actividades realizadas.**

Debido a la problemática ambiental reciente el plantel CONALEP Coacalco tomo la iniciativa de llevar a cabo un programa educativo y de escuelas sustentables, para así fomentar el desarrollo de la sociedad en armonía con el entorno natural a través de canales de información y Educación Ambiental para promover en todos los sectores la protección de los ecosistemas, el uso eficiente de los recursos naturales y el respeto a los seres vivos.

## **Descripción específica de las actividades desarrolladas.**

En México gran parte de la población presente no tiene una educación ambiental, lo que por consecuente causa la contaminación, la pérdida de la biodiversidad, la desertificación y el cambio climático. Y debido a la problemática ambiental a la que el humano se enfrenta recientemente, se optó por llevar a cabo un programa en base a “La educación ambiental”, que permite comprender nuestras necesidades y los vínculos que nos unen al entorno natural y social, de esta manera aumentar la concientización y el conocimiento de los ciudadanos sobre temáticas o problemas ambientales. Así también concientizar a la comunidad académica del valor que tienen los servicios ecosistémicos que nos brinda el entorno; clima, calidad del aire, el secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos naturales, el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y conservación de la fertilidad de suelos, el control de plagas, la polinización y regulación de los flujos del agua. Para muchas personas son invisibles; sin embargo, cuando se ven afectados, como la calidad del aire o el suelo, las consecuencias son importantes y en algunos casos resulta difícil de reparar. Por ello se busca la forma correcta de aprovecharlos y cuidarlos, al informar al personal académico, se brindan las herramientas necesarias para tomar decisiones informadas y medidas responsables.

En otras palabras, es un proceso que les permite a las personas investigar sobre temáticas ambientales, involucrarse en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente. Como resultado, los individuos alcanzan un entendimiento más profundo de las temáticas ambientales y tienen las herramientas para tomar decisiones informadas y responsables. Debido a esto, es como se decidió llevar el programa dentro del plantel, con el fin de concientizar a los alumnos y el personal académico en materia del uso de recursos como; Agua, Electricidad, la generación de Residuos sólidos, así como promover el conocimiento de la biodiversidad y sus beneficios en la sociedad, con ello promover un mejor ambiente escolar, en el cual puedan conservarse valores de limpieza y orden, por otro lado, promover el consumo responsable, de esta manera se contribuir a la salud del personal y de alumnos, y con ello también la protección del medio ambiente a través de un consumo reflexivo y consciente. De esta manera reducir el impacto ambiental, y mejorar buenas prácticas en el manejo de recursos que se usan de manera cotidiana.

Sabiendo esto, las actividades realizadas tienen relación con los servicios ecosistémicos, los cuales se dividen como servicios de: abastecimiento, regulación, apoyo y culturales, con las cuales se pretende llegar a la comunidad estudiantil y académica, mediante estas actividades se les enseña cómo cuidar de dichos servicios ecosistémicos y la importancia que tienen, así como la relación del humano y su entorno.

Una forma de relacionar las actividades con los Servicios Ecosistémicos es mediante una tabla de relación donde se muestran las actividades y el tipo de Servicio Ecosistémico (S.E.) al que se relacionan, posteriormente se muestra el desarrollo de las actividades y su relación con el S. E.

Tabla 1. Actividades realizadas y su relación con los servicios ecosistémicos

	Servicio Ecosistémico de Apoyo	Servicio Ecosistémico de Abastecimiento	Servicio Ecosistémico de Regulación	Servicio Ecosistémico Cultural
Jardín Polinizador				
Hotel Polinizador				
Banco de Semillas				
Herbario				
Registro de fotos de artrópodos.				
Análisis de pH y restauración de suelos				
Apego espiritual				
Conferencias o divulgación				
Apartado de seguridad				
Certificación				

### Actividades y su relación con los Servicios Ecosistémicos

- A. Jardín Polinizador (ecosistémico de apoyo: Hábitat de especies, ecosistémico de Abastecimiento: Medicinas, recursos genéticos, ecosistémico de regulación: mejora la calidad el aire, mantenimiento de la fertilidad del suelo, control de erosión).
- Debido a la problemática ambiental en la que nos encontramos actualmente, se le da mayor importancia a los polinizadores, ya que dependemos de manera indirecta de ellos para la generación de recursos por la interacción que tienen con el medio ambiente y su función principal como la polinización que brinda también una varianza genética en las plantas polinizadas. Gran parte de los alimentos que consumimos provienen de origen vegetal los cuales a su vez surgen a través de la polinización (Arizmendi *et. al.*, 2020). Debido a la falta de hábitad o de recursos que estos organismos presentan

se pretende colocar jardines polinizadores y mantener niveles de alimento suficientes a lo largo del año. Es por esto por lo que se llevó a cabo la preparación de suelos y distribución de abono en el área destinada para el jardín polinizador, en el cual se colocaron plantas, preferentemente nativas de la región, que proveen alimento, refugio, agua y espacio para los polinizadores (Arismendi *et. al.*, 2020), esto con el fin de aprovechar el espacio de un área verde (**Ilustración 1**), dar beneficio a los polinizadores que provienen de la sierra de Guadalupe y así preservar la fauna, flora y funga que rodean el municipio Coacalco y se encuentran en la sierra de Guadalupe (Serrano Muñoz Miriam, 2016).



**Ilustración 1** A) Preparación del área para jardín polinizador. B) Arado de tierra para jardín polinizador. C) Instalación de tubería para riego automático mediante aspersión. D) Plantas donadas por parte de WWF. E) Preparación para siembra de plantas del jardín polinizador.

B. Hotel Polinizador (Ecosistémico de apoyo: hábitat de especies y Ecosistémico de abastecimiento: Recursos genéticos)

- Debido a la problemática ambiental y al crecimiento de la mancha urbana, se realizó una evaluación de áreas verdes del plantel para la recolección de material reutilizables para la instalación de un hotel polinizador, esto con el fin de proporcionar un refugio provisional a polinizadores, de esta manera conservar la población de muchos otros polinizadores (**Ilustración 2**). El uso del hotel para polinizadores no solamente favorece a los polinizadores sociales, sino también polinizadores solitarios que no viven en colmenas y sufren grandes bajas causadas por el uso de pesticidas en cultivos florales o bien de manera domestica lo cual afecta a las poblaciones de insectos que visitan de manera regular las areas verdes en busca de recursos o de un refugio (Giraldo Posada & Correa Agudelo, 2019).



**Ilustración 2** A) Recolecta de material para reciclar en la elaboración del hotel polinizador, así como designación de área a base de troncos secos de eucalipto. B, C, D) Elaboración y termino de hotel polinizador

C. Banco de Semillas (Ecosistémico de apoyo: Conservación de la diversidad genética, Ecosistémico de abastecimiento: Recursos genéticos).

- Con los incrementos en los incendios forestales los bancos de semillas se ven afectados endureciendo los suelos y dejando inservibles varias semillas, siendo esta la forma más práctica y eficiente para recolectar, transportar, estudiar y almacenar la diversidad vegetal, por corresponder a un estado compacto, resistente e independiente dentro del ciclo de vida de una planta.

Cada una de ellas es, potencialmente, un nuevo individuo que contiene parte de la variabilidad genética presente en toda una población (Kate Gold, *et. al.*, 2004). Debido a ello se comenzó un banco de semillas provenientes del jardín polinizador (**Ilustración 3**) para la obtención de nuevas plántulas o bien para realizar una lluvia de semillas en las áreas verdes del plantel, con el fin de ampliar el jardín polinizador (Yuriana Martínez Orea, *et. al.*, 2013).



*Ilustración 3 Obtención de semillas de inflorescencia seca de Lavanda spp. y de Salvia farinácea.*

- D. Herbario (Ecosistémico de abastecimiento: Recurso medicinal tras la información recabada para sus usos)
- Se realizó un herbario, en el cual se describen un total de 24 especies distintas de plantas, todas pertenecientes al jardín polinizador el cual contiene una breve descripción: nombre científico, etimología, otros nombres científicos y comunes con los que se les conocen, descripción de las características de la planta, su distribución-origen y los usos que se les puede dar a la planta, también se adjuntó información de polinizadores que visitarían dichas plantas, se anexaron propuestas para agregar a dicho jardín como un hotel polinizador, bebedero, nidos, etc. (**Anexos**).
- E. Registro de fotos de insectos (ecosistémico de regulación: Polinización y control de plagas y enfermedades)
- Se tomaron fotos de insectos y aves que visitaban el jardín polinizador, como evidencia de la función principal del jardín polinizador. Estas fotos se anexaron posteriormente al herbario previamente mencionado (**Anexos**).
- F. Análisis de pH y restauración de suelos (ecosistémico de regulación: Control de erosión, mantenimiento de la fertilidad del suelo)
- Se realizó una restauración de suelos de jardines, estos suelos presentes en los jardines presentaban acidez causada por arboles de eucalipto, el cual no solo acidifica el suelo, también desplaza a otras especies inhibiendo el crecimiento de pastos entre otros alrededor del eucalipto (Aguerre &

Demarco, 2012; Nandi, Basu & Banerjee, 1991). Se realizó una prueba reactiva al suelo que presentó un pH de entre 5 y 6, la tierra se aró, se colocaron residuos orgánicos, humus de lombriz, lixiviado de lombriz e injertos de semillas de trigo inoculadas previamente con *Agaricus spp.* El tratamiento del suelo fue realizado por alumnos de la carrera técnica de química orgánica (Hernández Rodríguez, 2020). Después de la restauración y tras 21 días de tratamiento, en la tierra arada se observa la segunda prueba reactiva con un pH 7 a 8 (**Ilustración 4**).



**Ilustración 4** Restauración de jardín con erosión por acidez y prueba de pH antes y después con tiras reactivas

- G. Servicio ecosistémico cultural (dándole un significado al jardín y al Conalep con el empedrado y su relación)
- Este servicio ecosistémico se compone de la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural, cabe mencionar que estos servicios culturales están estrechamente interconectados y a menudo están relacionados con los servicios de abastecimiento y de regulación (FAO, 2023). Algunos de estos servicios son las actividades de recreo, salud mental y física, con lo cual se pretende que la comunidad estudiantil del plantel tenga actividades recreativas basadas en la naturaleza, por ejemplo, caminar o practicar algún deporte o actividad física en los jardines. Otro servicio que se puede obtener es la apreciación de la fauna que visita la flora presente en los jardines. Sin embargo, para poder generar un sentido de pertenencia entre los alumnos y el personal académico con el jardín polinizador y la naturaleza se realizó una placa de empedrado, con el fin de dar a entender la relación entre el plantel y el equilibrio con el entorno (**Ilustración 5**).

**Ilustración 5** Placa de empedrado con figura de colibrí y su relación con el logo de CONALEP.

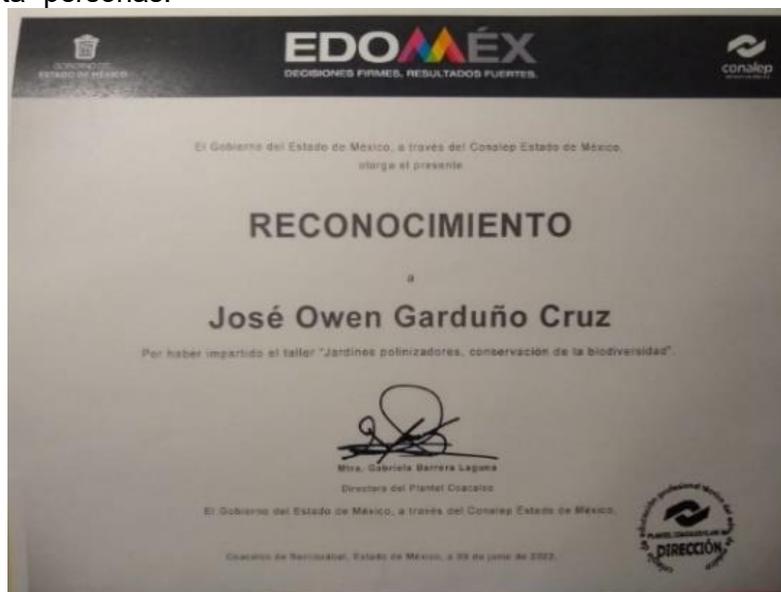


## H. Conferencias y Divulgación (Ecosistémico cultural: Concientización a la comunidad)

- Otro de los problemas además de la problemática ambiental al que nos enfrentamos en la actualidad es la desinformación por medio de la difusión de información errónea y negación político, creando negacionismo y escepticismo, esto por medio de una estrategia organizada y deliberada para fines económicos propios (María Ángeles Abellán López, 2021; Bruna Hay, Ileana Milena, 2020).

Debido a esto se impartieron exposiciones en los jardines a distintos grupos de alumnos en el plantel y el taller y concientización de "jardines polinizadores, conservación de la biodiversidad" (**Ilustración 6**), con el fin de concientizar e informar de manera correcta al personal académico y principalmente a los alumnos quienes en otras palabras son el futuro, de esta manera también invitar al público a realizar estas actividades en sus propias casas.

Cabe mencionar que esta información se hizo llegar a 960 "novecientos sesenta" alumnos y 80 "ochenta" académicos, dando un total de 1,040 "mil cuarenta" personas.



**Ilustración 6** Reconocimiento por impartir el taller de "jardines polinizadores, conservación de la biodiversidad"

## I. Apartado de Seguridad (Ecosistémico cultural: Concientización en el cuidado ambiental y personal)

- Sin embargo, se debe tomar en cuenta la seguridad del plantel, alumnos, personal académico, áreas verdes, entre otros, debido a esto se decidió realizar un conteo de extintores y actualización de carpetas de seguridad de reactivos de laboratorios para así tener un correcto uso de medidas ante accidentes o imprevistos (**Ilustración 7**).



- Tomando en cuenta los índices de golpes de calor se decidió hacer una rehabilitación de bebederos/rellenadores de botellas de agua potable (**Ilustración 9**).



*Ilustración 9* Rehabilitación de bebederos/rellenadores de botellas

J. Certificación (Ecosistémico cultural: Valor que se le da al proceso de una escuela sustentable)

- Se llevo a cabo la certificación y diplomado en "Gestión ambiental estratégica en las organizaciones productivas y de servicios" la cual se evaluó mediante una auditoria por parte de la empresa "EARTHGONOMIC" (**Ilustración 10**), con el fin de evaluar los diferentes servicios ecosistémicos y actividades realizadas en el plantel Conalep Coacalco, de esta manera darle un sentido de pertenencia, además de resaltar la importancia que tienen muchas plantas en el uso de la medicina para curar enfermos. Cabe resaltar que la naturaleza ha sido de gran influencia en el desarrollo de diversas culturas humanas a lo largo de su existencia (FAO, 2023).



*Ilustración 10* Auditoria de Earthgonomic, para la revisión de los rubros de la certificación.

## Bibliografía

1. Aguerre Cazes, A. I., & Demarco Gastelumendi, L. (2012). Cuantificación de la variabilidad en los contenidos y distribución de carbono orgánico, pH, bases y acidez intercambiable del suelo por efecto del cambio de uso pastoril a forestal con eucalipto (pag. 33).
2. Bruna Hay, I. M. (2020). *El deterioro del medio ambiente y su relación con la desinformación* (Bachelor's thesis, Quito).
3. del Coro Arizmendi, M., Rosas, L. E. N., Ramírez, M. D. R. M., & Flores, C. I. R. (2020). *Jardines para polinizadores: una herramienta para la conservación*. UNAM, Secretaría de Desarrollo Institucional.
4. FAO, (2023). Servicios ecosistémicos y biodiversidad, Servicios culturales, <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/>, lunes 17 de abril de 2023.
5. Giraldo Posada, S., & Correa Agudelo, J. (2019). Apicidio, el zumbido del exterminio.
6. Gold, K., León-Lobos, P., & Way, M. (2004). Manual de recolección de semillas de plantas silvestres.
7. Hernández-Rodríguez, O. A., Ojeda-Barrios, D. L., López-Díaz, J. C., & Arras-Vota, A. M. (2010). Abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. *Tecnociencia Chihuahua*, 4(1), 1-6.
8. María Ángeles Abellán López (2021). El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación. *Tabula rasa*, (37), 283-301.
9. Nandi, Basu y Banerjee, (1991), Modification of some soil properties by Eucalyptus species. *Indian Forester*. 117(1): 53-57.
10. Orea, Y. M., Castillo-Argüero, S., Álvarez-Sánchez, J., Collazo-Ortega, M., & Zavala-Hurtado, A. (2013). Lluvia y banco de semillas como facilitadores de la regeneración natural en un bosque templado de la ciudad de México. *Interciencia*, 38(6), 400-409.
11. Serrano Muñoz, M. (2016). Diversidad de cinípidos (Hymenoptera: Cynipidae) y de himenópteros (Synergini y Chalcidoidea) asociados a agallas de encinos de la región noroeste de la Sierra de Guadalupe.

**PLAN DE MANEJO PARA EL USO  
ADECUADO Y EL CUIDADO DEL  
“POLIGONO CONALEP COACALCO”,  
POLINIZADORES.**



## Índice

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>Herbario.....</b>	<b>16</b>
<b>Polinizadores .....</b>	<b>40</b>
<b>Hotel de polinizadores .....</b>	<b>49</b>
<b>Plan de manejo (poda) .....</b>	<b>51</b>
<b>Presupuestos.....</b>	<b>52</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>53</b>

# INTRODUCCIÓN

La relación de los seres vivos con las plantas ha sido muy estrecha a lo largo de muchos años e igual de necesario como para todos los seres humanos (Harris, 1989), quienes han mantenido una estrecha relación en la producción vegetal, como en el cultivo y domesticación según Ford (1985) inclusive han generado transformaciones entre las comunidades humanas y las poblaciones vegetales (Lema V., 2009; Harris, 1989; Heather & Mason, 2002).

Sin embargo, aun dependen de las plantas de manera indirecta y con ello también de los polinizadores, puesto que son organismos muy importantes en la base de las cadenas y redes tróficas, proporcionando frutos y consecuentemente futuras generaciones de plantas, quienes son base en la dieta alimenticia de pequeños organismos que funcionan como alimento a organismos de mayor tamaño, dado que los organismos en los eslabones altos de la cadena trófica (vertebrados superiores) tienen una dieta que forzosamente involucra a los niveles inferiores, esta polinización es llevada a cabo por insectos, aves y mamíferos (Gottdenker et al., 2001; Meléndez, 2020)

Es por esto, por lo que se hace un registro con características generales de las especies presentadas en la paleta vegetal PMB-PAB 2019, así como sus polinizadores, con los que tendrán y tienen una relación estrecha, así como los periodos de floración, la zona a la que pertenecen dentro del país o si son exóticas, el tipo de riego o cantidad de agua que requieren y la cantidad de luz que requieren.

Así como el diseño de un boceto de un hotel de polinizadores el cual ayudará a la conservación de estos insectos.

## Herbario

1. **Nombre científico:** *Agapanthus africanus*. (L. Hoffmanns.)

**Etimología:** Procede de las palabras griegas “*agape*” amor y “*anthos*”, flor y, por ende, significa "flor del amor".

**Sinónimo:** *Agapanthus umbellatus*, *Mauhlia africana*, *Crinum africanum*, *Agapanthus umbellatus*, *Agapanthus minor*, *Tulbaghia heisteri*, *Mauhlia linearis*.

**Nombre común:** Agapando

**Descripción:** El agapando africano es una especie de la subfamilia Agapanthoideae. Es una planta herbácea, perennifolia, rizomatosa. Con un cuerpo bulboso del cual surge un tallo corto que porta varias hojas alargadas, arciformes, de 10 cm a 35 cm de longitud y de 1 a 2 de ancho, además de un estipe floral de 25 a 60 cm de longitud, que se ve coronado de forma umbelada de 10 a 50 flores de color violeta brillante o blanco, cada flor, hermafrodita y actinomorfa, de 2,5 a 5 cm de diámetro (Figura 1 y 2) (Russel, 1984; CONABIO, 2009).



Figura 1. Dibujo de floración de *Agapanthus africanus*



Figura 2. *Agapanthus africanus* con vara floral.

**Distribución:** Es una especie proveniente del Sur de África y actualmente se distribuye en América, Europa, Este Asiático y Oceanía.

**Usos:** Se usa de manera ornamental.

2. **Nombre científico:** *Agastache mexicana* (Kunth)

**Etimología:** "agastache" proviene del griego "agatos" que significa admirable.

**Sinónimo:** *Brittonastrum mexicanum*, *Cedronella mexicana*, *Dracocephalum mexicanum*.

**Nombre común:** Toronjil, Toronjil blanco, Toronjil morado, Tzompilhuitz-patli (*Náhuatl*), Tzompilhuiz-xihuitl (*Náhuatl*), Toroji (*Otomí*), Agastaché mexická (*Checo*), Pinkil (*Tepehua*)

**Descripción:** Es una hierba con una altura de 40 cm a 1.5 m de altura. Sus tallos son cuadrados. Sus hojas tienen forma de lanza y en su parte inferior son más anchas que en la superior, los bordes de las hojas son dentados y con pelos por el envés. Tiene las flores dispuestas en racimos terminales, en número de 5 hasta 20, con forma tubular, de color rojo vivo o rojo-morado y sus frutos son color café. Es una planta aromática (Figura 3 y 4) (CONABIO, 2009).

**Distribución:** Es originario de México; está presente en climas cálidos, semicálidos y templados entre el nivel del mar y los 780 metros y desde los 1600 a los 2670 msnm. Está asociada a los bosques tropicales caducifolios,



Figura 4. *Agastache mexicana* con vara floral.



Figura 3. Vara floral de *Agastache mexicana*.

subcaducifolio y perennifolios y a bosques espinosos, mesófilo de montaña, de encino, de pino y mixto de encino-pino. Distribuyéndose en Morelos, Tlaxcala, Estado de México y Puebla (CONABIO, 2009).

**Usos:** En el tratamiento de enfermedades de los nervios y el susto tras una muy fuerte impresión o trauma.

3. **Nombre científico:** *Bellis perennis* (Carlos Linneo)

**Etimología:** *Bellis* hace referencia a la flor que crece en los prados, *perennis*: derivado de *per* y *annuus*, "que dura todo el año"

**Sinónimo:** *Aster bellis*, *Bellis alpina*, *Bellis croatica*, *Bellis hortensis*, *Bellis hybrida*, *Bellis armena*, *Bellis integrifolia*, *Bellis margaritifolia*, *Bellis minor*, *Bellis perennis* var. *Caulescens*, *Bellis perennis* f. *discoidea*, *Bellis perennis* var. *fagetorum*, *Bellis perennis* var. *hybrida*, *Bellis perennis* subsp. *hybrida*, *Bellis perennis* var. *margaritifolia*, *Bellis validula*, *Bellis scaposa*.

**Nombre común:** Margarita

**Descripción:** Ocasionalmente contienen pequeños rizomas, glabrescentes o laxamente pubescentes y hojas obovado-espátuladas, crenadas o dentada-redondeadas de 10mm-60mm por 4mm-20 mm. Escapos sin hojas de hasta 20 cm de altura.

Las brácteas involucrales tienen tricomas abundantes en el dorso. Las flores hemiliguladas de 5cm, 5cm - 8cm, 5cm, sobrepasan la base en 2-5 cm, y tienen un tubo de 0,3mm - 0,8 mm de grosor, son blancas, a veces teñidas de púrpura, los flósculos, amarillos. El fruto es un aquenio de 1-1,5 por 0,5-1 mm, obovoideo, comprimido, algo peludo, con borde periférico engrosado; vilano ausente. Florece y fructifica de octubre a junio (Figura 5 y 6) (Gaffiot, 1934; CONABIO, 2009).



Figura 5. *Bellis perennis* con vara floral.

**Distribución:** Nativa de Europa y Norte de África hasta Asia Central. Introducida en el



resto del mundo (CONABIO, 2009).

**Usos:** Se usa en la medicina como diurético, laxante y cicatrizante.

Figura 6. Conjunto de *Bellis perennis* con varas florales.

4. **Nombre científico:** *Brugmansia arborea* (Nils Gustaf von Lagereim)

**Etimología:** *Brugmansia* fue atribuido en honor a Sebald Justin Brugmans, “*arborea*” hace referencia a los árboles.

**Sinónimo:** *Brugmansia arborea*, *Brugmansia arborea auct. non*, *Brugmansia candida*, *Datura candida*, *Brugmansia cornígera*, *Brugmansia knightii*, *Datura arborea*, *Datura cornígera*, *Datura knightii*, *Datura speciosa*, *Elisia formosissima*.

**Nombre común:** Floripondio, trompeta de Ángel, trompetero, huacachaca, estramonio, estramonios

**Descripción:** Es un arbusto perenne o semi-perenne cubierto de tricomas. Puede alcanzar 7 m de altura. Tiene las hojas alternas, de forma ovalada, de limbos asimétricos en la base. Las flores, de hasta 17 cm, son sub- cónicas, con corola de 3-5 lóbulos más o menos agudos, aromáticas, de blancas a marfil. El cáliz, hendido longitudinalmente y persistente, es casi tan largo como el tubo de la corola. El fruto es una baya ovoidea de 6 por 4,5 cm (Figura 7 y 8) (CONABIO, 2009).



Figura 7. Flor de *Brugmansia arborea*.



Figura 8. *Brugmansia arborea*.

alucinógenas bastante potentes muy superiores a otras plantas alucinógenas.

**Distribución:** Nativa de América del Sur crece de manera silvestre también en América central

**Usos:** Se usa como planta ornamental, en algunas comunidades se usa como psicotrópico, aunque su ingestión, tanto en humanos como en otros animales, puede resultar fatal puesto que tiene efectos

5. **Nombre científico:** *Canna indica* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Canna*” hace referencia a caña y “*indica*” hace referencia a que es proveniente “de las indias” término con el que denominaban a la zona de Sudamérica

**Sinónimo:** *Canna achiras*, *Canna altensteinii*, *Canna ascendens*, *Canna barbadica*, *Canna brasiliensis*, *Canna cearensis*, *Canna chinensis*, *Canna cinnabarina*, *Canna coccinea*, *Canna commutata*, *Canna concinna*, *Canna ellipticifolia*, *Canna esculenta*, *Distemon brasiliensis*, *Distemon grandis*, *Xyphostylis lutea*.

**Nombre común:** Bandera española, baranda de México, caña de cuentas, flor del cangrejo, achira, platanito rojo o yerba del rosario

**Descripción:** Es una planta herbácea perenne, de rizoma carnoso y ramificado de hasta 60 cm de largo que se dividen en segmentos bulbosos y cubiertos en dos filas por hojas. La superficie del rizoma está labrada por surcos transversales, que marcan la base de escamas que la cubren, de la parte inferior salen raíces blancas, en las yemas brotan las hojas, el vástago floral y los tallos. Los tallos aéreos pueden alcanzar 1-3 m de altura y forman una macolla compacta, estando envueltos por las vainas de las hojas. Las hojas son anchas, de color verde, con pecíolos cortos y láminas elípticas de 30 a 60 cm de largo y 10 a 25 cm de ancho, la base obtusa y el ápice es cortamente agudo. La nervadura central es prominente y de ella se derivan las laterales. Inflorescencia en racimo terminal con 6-20 cincinos de 1-2 flores. Flores hermafroditas sobre pedicelos de 0,2-1 cm de largo, de color rojo o amarillo-anaranjado, excepto en algunos cultivares, de 4,5-7,5 cm de largo, con los sépalos estrechamente triangulares, de 1-1,7 cm de largo y los pétalos erectos, de 4-6,5 cm de longitud. Tubo de 1,5-2 cm de largo. Estaminodios 3-4, de estrechamente obovados a espatulados, de 4,5- 7,5 cm de largo y de 0,3-0,5 cm de anchura en la parte libre los frutos son cápsulas de elipsoides a globosas, verrucosas, de 1,5 a 3 cm de longitud, de color castaño, con gran cantidad de semillas globulosas, de 4 a 6 mm de diámetro, negras y muy duras (Figura 9) (CONABIO, 2009).

**Distribución:** Es de origen sudamericano y los arqueólogos han encontrado que se cultivaba en Perú hace 4500 años

**Usos:** Es mayormente empleada como planta ornamental en jardines, mientras que en Latinoamérica se cultiva principalmente por sus cormos o rizomas, que son de importancia para la alimentación humana y la agroindustria.



Figura 9. *Canna indica* con vara floral.

6. **Nombre científico:** *Cestrum glanduliferum* (Pierre Francey)

**Etimología:** “*Cestrum*” deriva del griego *kestron* “picadura”, mientras que *glanduliferum* significa “con pequeñas glándulas”  
**Nombre común:** Huele de noche

**Descripción:** Son arbustos que alcanzan un tamaño de 2–8 m de alto, con ramitas menudamente puberulentas, rápidamente glabrescentes, al secarse lustrosas con estrías angostas. Hojas elípticas o lanceoladas, 11–22 cm de largo, ápice agudo o acuminado, base obtusa a cuneada, glabras o menudamente glandulosas; pecíolos hasta 2.5 cm de largo, a veces suberosos. Inflorescencias no ramificadas, de racimos cortos con muchas flores, axilares, raquis glandular-puberulento a glabro, pedicelos obsoletos hasta de 2 mm de largo, flores nocturnas; cáliz tubular, 2–3 mm de largo, apicalmente ciliolado, lobos deltoides, 0.5–0.7 mm de largo; corola amarillo-blanquecina, tubo angosto, ca 10 mm de largo, expandido en el 1/3 apical, glabro por fuera, a veces puberulento por dentro, lobos 1.7–3 mm de largo, ciliados; filamentos libres por 2–3 mm de su longitud, denticulados, glabros. Baya ovoide, 6–8 mm de largo, negruzca; semillas 4–6 mm de largo (Figura 10 y 11) (CONABIO, 2009).



Figura 10. *Cestrum glanduliferum* en etapa de floración.



Figura 11. *Cestrum glanduliferum* siendo polinizada por *Palpita flegia*.

ornamental.

**Distribución:** Se distribuye desde México a Colombia en altitudes de 400 – 1500 msnm

**Usos:** Uso medicinal para cefalea y uso

7. **Nombre científico:** *Echeveria* spp. (Augustin Pyrame de Candolle)

**Etimología:** “*Echeveria*” hace referencia al escritor Echeverría

**Nombre común:** Echeveria, Suculenta

**Descripción:** Es un género polifilético de plantas de la familia Crassulaceae. Cuenta con 393 especies, son plantas herbáceas, suculentas, perennes, acaules o bien de tallos simples o ramificados. Las hojas son aplanadas y carnosas, dispuestas en forma de roseta. Son verdes o marrones, frecuentemente con el ápice y el margen rojizos. La inflorescencia lateral es un cincino, un racimo, una panícula o una espiga con flores hermafroditas de cinco sépalos unidos en la base; las corolas son tubulares a cónicas con cinco pétalos de color rosado, rojo, anaranjado, amarillo, blanco o verde. La mayoría de las especies suelen perder sus hojas bajas en invierno, pero siempre se ven reemplazadas por otras nuevas que surgen del meristemo apical, por lo que su forma de roseta se mantiene (Figura 12 y 13) (CONABIO, 2009).



Figura 12. *Echeveria imbricata* con vara floral.

**Distribución:** Distribuyen en zonas áridas, semiáridas y templadas del suroeste de Estados Unidos, México, Centroamérica y el norte de Sudamérica.

**Usos:** Ornamental



Figura 13. Lista de 12 especies de *Echeverias* spp.

8. **Nombre científico:** *Sedum spp.* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Sedum*” nombre que, en épocas romanas, designaba ciertas especies de la familia Crassulaceae (*Sempervivum tectorum*, *Sedum album* y *Sedum acre*)

**Nombre común:** Suculenta

**Descripción:** Es un género de plantas suculentas de la familia Crassulaceae que comprende unas 400 especies aceptadas, de las más de 1300 descritas. Son plantas anuales o perennes, a veces rizomatosas, con hojas carnosas generalmente enteras, planas o cilíndricas, alternas, aunque ocasionalmente pueden ser opuestas, verticiladas o agrupadas en rosetas basales, generalmente sésiles. La inflorescencia es habitualmente cimosa, con flores hermafroditas, generalmente pentámeras pero que pueden variar de tetrámeras a heptámeras, con el mismo número de sépalos que de pétalos y carpelos, y generalmente dos veces más estambres. Lo sépalos generalmente carnosos, libres, con uña basal, o soldados en la base para formar un receptáculo más o menos pronunciado, generalmente en forma de copa. Los pétalos son libres o bien soldados en la base, de color blanco, amarillento o rosado-rojizo. Los carpelos son casi siempre separados y el fruto es un folículo múltiple con cada uno erectos a divergentes cuando maduros (Figura 14 y 15) (CONABIO, 2009).



Figura 14. Imagen de 9 especies de *Sedum spp.*

**Distribución:** El género está distribuido por las regiones templadas y frías de ambos hemisferios. Son plantas muy adaptadas a la sequía, debido a la capacidad de almacenar agua en sus hojas carnosas.



Figura 15. *Sedum hispanicum* en etapa floral.

**Usos:** Ornamental, aunque en la especie *Sedum rupestre* se utiliza ocasionalmente en ensaladas por su sabor agrio y en la especie *Sedum acre* se utilizaba molida para tratar crisis de epilepsia, malaria y diarrea, y los tallos se machacaban aplicándolos en cataplasmas para las dolencias cutáneas. Es

altamente tóxica por lo que solo se utiliza en forma de ungüento o pomada como cicatrizante. Contiene alcaloides (sedamina), flavonoides (rutina) y mucílago, entre otras sustancias.

9. **Nombre científico:** *Gazania spp* (Joseph Gärtner)  
**Etimología:** Nombre genérico que fue otorgado en honor de Teodoro Gaza  
**Nombre común:** Gazania

**Descripción:** No superan los 30 cm de altura y diámetro. Las hojas miden hasta 12 cm de largo por 1 cm de ancho, las láminas enteras o pinnatífidas (es decir, tienen una hendidura que no llega al nervio medio de la lámina), son de color verde oscuro en el lado superior y blanco en el lado inferior. Las hojas contienen látex, que es una sustancia de aspecto semejante a la leche, de color blanco (Figura 16, 17 y 18) (CONABIO, 2009)



Figura 16. *Gazania spp.* con vara floral.

**Distribución:** Es originaria de Africa

**Usos:** Ornamental



Figura 17. *Gazania spp.* Apertura de floración por presencia de luz

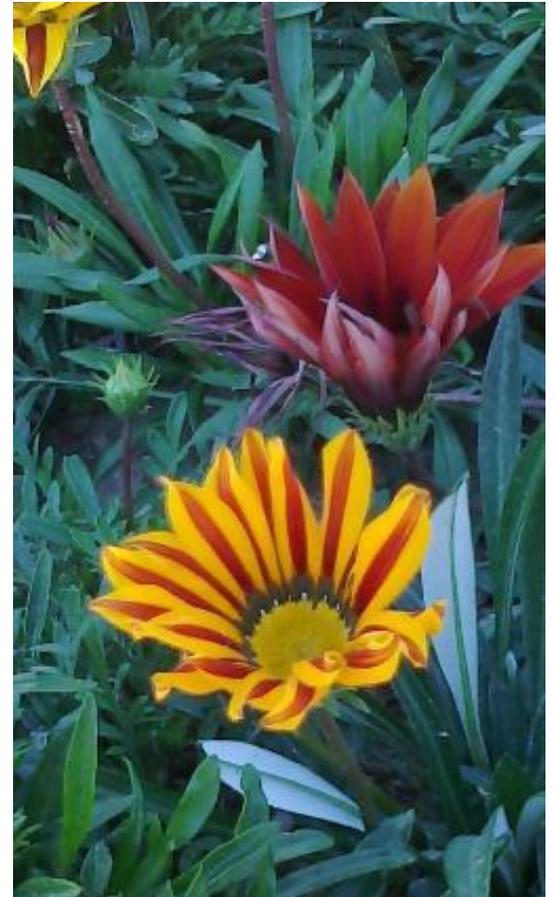


Figura 18. *Gazania spp.* cierre de floración por ausencia de luz

10. **Nombre científico:** *Hibiscus syriacus* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Hibiscus*” nombre genérico que deriva de la palabra griega: *βίσκος* (*hibískos*), “*syriacus*” hace referencia a la región Siria.

**Sinónimo:** *Hibiscus acerifolius*, *Hibiscus floridus*, *Hibiscus rhombifolius*, *Ketmia arborea*, *Ketmia syriaca*, *Ketmia syrorum*.

**Nombre común:** Tulipán chino, rosa de Siria, altea, suspiro, granado blanco, malva real de Sevilla, malvavisco arbóreo

**Descripción:** Puede alcanzar entre 2 y 4 metros de altura, y puede crecer como arbusto o árbol de pequeño porte. Generalmente, se cultiva en lugares donde los veranos son muy cálidos, por sus atractivas flores. Estas pueden ser de varios colores: blancas, rosadas, rojas, violetas, etc. Cada flor tiene una corta vida (alrededor de un día), pero ya que la planta produce muchas siempre podrán apreciarse varias. El período de floración va desde la primavera hasta el otoño (Figura 19) (CONABIO, 2009).

**Distribución:** Asia

**Usos:** Ornamental



Figura 19. *Hibiscus syriacus* en etapa floral.

11. **Nombre científico:** *Iris japonica* (Carl Peter Thunberg)

**Etimología:** Se refiere al tipo de planta y al origen de la planta

**Nombre común:** Lirio persa, iris con flecos, flor de mariposa

**Descripción:** Tiene unos rizomas cortos, esbeltos, verdosos y rastreros. Se propaga mediante el envío de estolones delgados, alargados y largos. Tienen raíces poco profundas y forman alfombras y grupos densos. No es invasiva. Tiene hojas basales, verde oscuro, o verde amarillento o verde claro. Son brillantes en un lado y opacos en el otro lado. Están teñidos, de color púrpura rojizo, cerca del rizoma y no tienen una vena media, o hojas en forma de lanza, pueden crecer hasta 25 a 60 cm de altura y 1,5 a 3,5 cm de ancho. Generalmente se describen como de hoja perenne y crecen en un amplio abanico, con puntas arqueadas. Tiene tallos robustos, que pueden crecer hasta 25 a 80 cm de altura. Tiene 5–12 ramas cortas y delgadas (o pedicelos) cerca de la parte superior de la planta. Los pedicelos rígidos pueden alcanzar entre 1,5 y 2,5 cm de largo.<sup>3</sup> El tallo floral (y las ramas) crecen más alto que las hojas. Los tallos tienen 3–5 espatas (hojas del capullo de la flor), que son lanceoladas, y 9.5–2.2 cm de largo. Los tallos (y las muchas ramas) tienen entre 2 y 4 flores, en primavera y principios de verano, entre marzo y abril (en Japón) o en abril y mayo. Las flores son como las flores de *Iris cristata*, pero más pálidas y elegantes. Las flores de corta duración se abren en sucesión (una después de otra), durante 2 a 5 semanas. Estas flores tienen un aroma a clavo de olor. Las flores son planas, tienen un diámetro de 4.5–6 cm, y vienen en tonos de azul pálido, o lavanda pálida, o lila, o púrpura, a blanco (Figura 20) (CONABIO, 2009)



Figura 20. Floración de *Iris japonica*.

**Distribución:** Es originaria de China y Japón

**Usos:** En Japón, se utiliza como fuente de almidón. Los rizomas se trituran para acceder al almidón. En China, se utiliza en hierbas medicinales, el rizoma se utiliza para tratar lesiones. Como decocción, se utiliza para tratar bronquitis, lesiones internas, reumatismo e hinchazones, además de ser también venenosa y causar vómitos y dolor de estómago.

12. **Nombre científico:** *Justicia spicigera* (Diederich Von Schlentendal)

**Etimología:** “*Justicia*” en honor de James Justice (1730-1763), horticultor escocés mientras que “*spicigera*” fue un término acuñado de manera latina

**Sinónimo:** *Jacobinia atramentaria*, *Jacobinia mohintli*, *Jacobinia neglecta*, *Jacobinia scarlatina*, *Justicia atramentaria*, *Justicia liebmanii*, *Sericographis moctli*, *Sericographis mohintli*, *Sericographis neglecta*, *Justicia scarlatina*

**Nombre común:** Muicle, moyotli, moyotle, ych-kaan



Figura 21 Flor de *Justicia spicigera*

**Descripción:** Son arbustos erectos o escandentes, que alcanza hasta 5 m de alto. Los tallos jóvenes son cuadrangulares, pubérulos a lo largo de 2 líneas. Las hojas ovadas, de 6,5 a 17 cm de largo y 3,5 a 9 cm de ancho, el ápice acuminado, la base atenuada, las hojas secas frecuentemente negro-purpúreas; con pecíolos de 0,5 a 1 cm de largo. Las inflorescencias en forma de panículas espigadas laxas, terminales y axilares, secundifloras, de hasta 10,5 cm de largo, con pedúnculos de 1,7 a 4 cm de largo, brácteas subuladas, de 1 a 1,5 mm de largo; sépalos 5, subulados, 2,5 a 3 mm de largo, glabros; corola 35 a 44 mm de largo, glabra, anaranjada, el labio inferior enrollado; estambres con tecas subiguales, basalmente apiculadas. Los frutos de 17 mm de largo, glabros (Figura 21 y 22) (CONABIO, 2009)

**Distribución:** Es nativa de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua



Figura 22. *Justicia spicigera* en etapa floral.

**Usos:** En la época prehispánica se usaba para tratar la disentería, gonorrea, sarna, fiebre y sangrado uterino.

13. **Nombre científico:** *Lampranthus spectabilis* (Nicholas Edward Brown)

**Etimología:** “*Lampranthus*” deriva del latín “brillante, y “*spectabilis*” de notable

**Sinónimo:** *Mesembryanthemum spectabile*

**Nombre común:** Dedo moro

**Descripción:** Es una planta pequeña originaria de las regiones áridas del sur de África es muy popular y frecuente en los jardines. Alcanza un tamaño de 25 cm de altura, sus tallos son rastreros y pueden alcanzar 3m de largo teniendo una excelente cobertura del suelo para amplias y reducidas zonas formando alfombras. Las hojas son de color verde azuladas, trianguladas o curvadas de 1.5 cm de largo o más. Las flores son brillantes, coloridas y llamativas con variaciones de color rosa a púrpura. Es excelente para adaptarse a terrenos secos y macetas (Figura 23 y 24) (CONABIO, 2009)



Figura 23. Flor y hojas de *Lampranthus spectabilis*.

**Distribución:** Es nativa de África meridional

**Usos:** Ornamental



Figura 24. *Lampranthus spectabilis* en etapa de floración.

14. **Nombre científico:** *Lantana camara* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Lantana*” proviene de doblarse, curvarse, probablemente y “*camara*” es el nombre vernáculo usado en Sudamérica

**Sinónimo:** *Camara vulgaris*, *Lantana urticifolia*, *Lantana mixta*, *Lantana sanguínea*, *Lantana crocea*, *Lantana suaveolens*, *Lantana coccinea*, *Lantana antillana*, *Lantana undulata*, *Lantana moritziana*, *Lantana asperata*, *Lantana viburnoides*, *Lantana annua*.

**Nombre común:** Lantana, bandera española, cinco negritos albahaca de caballo, maestrante del Brasil, té de Bahamas,



Figura 25. Floración de *Lantana camara*

**Descripción:** Es un arbusto perennifolio de follaje caducifolio; de rápido crecimiento, puede alcanzar hasta 2,5 m de altura. Porte erecto, a veces trepador. Se ramifica abundantemente desde la base, con ramas cuadrangulares, hirsutas, a veces con pequeños aguijones. Las hojas, de entre 2-12 por 2-6 cm, son simples, opuestas, pecioladas, ovado a oblongas; base subcordada; acuminadas en el ápice; de borde dentado; ásperas y rugosas en el haz; de color verde claro a amarillento. Inflorescencias en capítulos planos con pequeñas flores (4 cm) de corola tubulosa, zigomorfa, con ovario súpero bilocular de color blanco, amarillo, naranja, rosa o malva; suelen cambiar de tonalidad a medida que maduran.

El fruto es una drupa de 5 mm de diámetro carnosa, esférica, de color verde, a púrpura o negro azulado brillante al madurar, con dos semillas. Fructifica en verano y otoño mientras continúa en flor. La floración se extiende desde la primavera hasta los primeros fríos en las zonas templadas (Figura 25 y 26) (CONABIO, 2009; Lowe, 2000).

**Distribución:** Es nativa de Centroamérica y Sudamérica.



Figura 26. *Lantana camara*

**Usos:** Ornamental por su bajo consumo de agua

15. **Nombre científico:** *Lavanda spp.* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Lavanda*” proviene del verbo lavar

**Nombre común:**

Lavanda, alhucema, espliego o cantueso

**Descripción:**

Son plantas sufruticosas, perennes de tallos de sección cuadrangular, generalmente muy foliosos en la parte inferior, con hojas de estrechamente lanceoladas a anchamente elípticas, enteras, dentadas o varias veces divididas, con pelos simples, ramificados y glandulíferos. La inflorescencia es espiciforme, formada por verticilastros más o menos próximos, con frecuencia con largos escapos. Las brácteas son diferentes de las hojas, frecuentemente coloreadas, las superiores, a veces, muy diferentes y sobresalientes en penacho o corona. El cáliz tiene cinco dientes triangulares pequeños, el superior generalmente acabado en un apéndice más o menos elíptico, en forma de pequeño opérculo que cierra la garganta del cáliz; el tubo de este último presenta de ocho a quince nervios y no tiene anillo interno de pelos (carpostegio). La corola es bilabiada, de color lavanda, lila, azul o violeta, raramente blanco; el labio superior tiene dos lóbulos y el inferior tres, todos de tamaño parecido. Tiene cuatro estambres, didínamos, los superiores más cortos, en general no sobresalientes del tubo; el estilo es capitado. El fruto es una tetra-núcula, cada una de forma elipsoide, de color castaño (Figura 27 y 28) (CONABIO, 2009)



Figura 27. *Lavanda spp.* con vara floral.

**Distribución:** Cuenca mediterránea, mitad Norte de África, la Península arábiga y el Sur de Asia hasta la India



Figura 28. *Lavanda spp.*

**Usos:**

Ornamentales y para la obtención de esencias, aromatizantes y condimentarias.

16. **Nombre científico:** *Mesembryanthemum cordifolium* (Martin Heinrich Gustav Schwantes)

**Etimología:** “*Aptenia*” se refiere a “*sin alas*”, haciendo referencia a que no tiene filamentos alados, “*cordifolium*” hace referencia a “*corazón*”

**Sinónimo:** *Tetracoilanthus cordifolius*, *Litocarpus cordifolius*, *Mesembryanthemum cordifolium*, *Aptenia cordifolia*, *Ludolfia cordifolius*

**Nombre común:** Rocío

**Descripción:** Es una planta rastrera que forma una alfombra de hierbas perennes de formación plana en grupos sobre el terreno a partir de una base. Los tallos pueden alcanzar unos 3 metros de largo. Las hojas de color verde brillante, carnosas, tienen generalmente forma de corazón de unos 3 centímetros de largo o más. Tiene brillantes flores de color rosa a púrpura que aparecen en las axilas de la hoja y están abiertas durante el día.

Estos verticilos colorados no son pétalos, sino estaminodios no funcionales, como en todos los Aizoaceae. Tiene 4 tépalos (2+2) acrescentes en la fructificación. El fruto es una cápsula de poco más de un centímetro de largo con semillas tuberculadas milimétricas de color pardo (Figura 29 y 30) (CONABIO, 2009)



Figura 29. *Mesembryanthemum cordifolium* en una jardinera.



Figura 30. Flores de *Mesembryanthemum cordifolium*.

**Distribución:** Es nativa de África meridional

**Usos:** Ornamental

17. **Nombre científico:** *Ocimum basilicum* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Ocimum*” hace referencia a ser “aromática”, “*basilicum*” hace referencia a “majestuoso”

**Sinónimo:** *Ocimum majus*, *Ocimum álbum*, *Ocimum thysiflorum*, *Ocimum médium*, *Ocimum hispidum*, *Ocimum dentatum*, *Ocimum integerrimum*, *Plectranthus barrelieri*, *Ocimum caryophyllatum*, *Ocimum nigrum*

**Nombre común:** Albahaca, albacar, albacar corriente, albacar hembra, albacar macho albahaca, albahaca blanca, albahaca corriente, albahaca de castilla, albahaca de la tierra, albahaca morada, albahaca arribeña

**Descripción:** Es una herbácea aromática anual de la familia de las lamiáceas nativa de las regiones tropicales de África Central y el sudeste de Asia, se cultiva desde hace milenios para fines gastronómicos, crecimiento bajo (entre 30 y 130 cm), con hojas opuestas de un verde lustroso, ovales u ovadas, dentadas y de textura sedosa, que miden de 3 a 11 cm de longitud por 1 a 6 cm de anchura. Emite espigas florales terminales,

con flores tubulares de color blanco o violáceo las cuales, a diferencia de las del resto de la familia, tienen los cuatro estambres y el pistilo apoyados sobre el labio inferior de la corola. Tras la polinización entomófila, la corola se desprende y se desarrollan cuatro núculas redondeadas también llamadas semillas en el interior del cáliz bilabiado (Figura 31 y 32) (INECOL, 2015; CONABIO, 2009)



Figura 32. Flores de *Ocimum basilicum*



Figura 31. Dibujo de *Ocimum basilicum* y floración.

**Distribución:**

Proveniente de regiones Asiáticas

**Usos:** Gastronomía culinaria y ornamental

18. **Nombre científico:** *Pelargonium x hortorum* (Liberty Hide Balley)

**Etimología:** “*Pelargonium*” hace referencia a la cigüeña tomando en cuenta la forma del pico que resulta similar al fruto de la planta, mientras que “*hortorum*” que quiere decir “de los jardines”

**Nombre común:** Malvón

**Descripción:** Es un híbrido originado por cruzamiento de *p. inquinans* y *p. zonale*, utilizada en jardinería como planta decorativa. Presenta un tallo suculento, erguido, pubescente, con estípulas en la base de las hojas y muy ramificados. Tienen sección cilíndrica y una altura de 30 a 60 cm, poseen eustela de tipo ectofloica con discos de almidón y haces colaterales.

Las hojas son simples, alternas, opacas de láminas anchas y reniformes de bordes dentados o muy sinuosos, pecioladas y afelpadas, generalmente con una banda de



Figura 33. Flores rojas de *Pelargonium x hortorum*



Figura 34. Flores de coloración rosa *Pelargonium x hortorum*.

color oscuro. Poseen haces vasculares colaterales, mesófilo con parénquima en empalizada y esponjoso y pelos glandulares y tactores. Los estomas son del tipo anomocítico, sin células anexas diferenciables y aparecen únicamente en la cara abaxial. Presenta flores hermafroditas, rojas simples de 2-3 cm de diámetro dispuestas en falsas umbelas, en inflorescencias cimosas, presentan 5 sépalos libres de color verdoso, 5 pétalos, numerosos estambres y 3 estaminodios generalmente, y ovario súpero pentalocular. El fruto se compone de cinco cápsulas monospermas, dehiscentes, en la madurez se desprenden separándose sus carpelos y quedan adheridos y enroscados alrededor del estilo (Figura 33 y 34) (CONABIO, 2009).

**Distribución:** Global, ya que es una especie creada y usada para jardines.

**Usos:** Ornamental

19. **Nombre científico:** *Ruta graveolens* (Carlos Linneo)

**Etimología:** "Ruta" hace referencia a acariciar, refiriéndose a las plantas medicinales, "gravis" a grave y "olens" al olor fuerte

**Sinónimo:** *Ruta hortensis*, *Ruta divaricata*

**Nombre común:** Ruda, ruda de hojas anchas, ruda de los huertos, ruda hortense, ruda hortense de hojas anchas, ruda mayor, ruda medicinal

**Descripción:** Especie perenne sub-arbustiva muy ramificada, con base semi-leñosa a leñosa. Alcanza una altura de entre 70 a 100 cm. Las hojas, algo carnosas y de color verde glauco, son alternas, bi- o tripinnadas; con folíolos oblongos o espatulados. La inflorescencia es un corimbo, con pequeñas flores de cuatro o cinco pétalos amarillos. El fruto es una cápsula de cinco lóbulos. La planta entera desprende un fuerte aroma acre. El sabor de las hojas es ligeramente amargo (Figura 35 y 36) (CONABIO, 2009).



Figura 35. Flores de *Ruta graveolens*



Figura 36. Flores de *Ruta graveolens*

**Distribución:** Es originaria de la zona mediterránea

**Usos:** Culinario y Medicinal

20. **Nombre científico:** *Salvia coccinea* (Pierre Joseph Buc'hoz  
**Etimología:** *coccinea*: epíteto latino que significa "rojo escarlata"

**Sinónimo:** *Horminum coccineum*, *Salvia ciliata*, *Salvia filamentosa*, *Salvia galeottii*, *Salvia glaucescens*, *Salvia mollissima*, *Salvia pseudococcinea*, *Salvia rosea*, *Salvia superba*

**Nombre común:** Salvia mirto, Hoja de viento, tila, toronjil, mirto rojo.

**Descripción:** Su altura promedio es de 76 cm, pero puede alcanzar hasta 95 cm, Las hojas son peludas, verdes, aserradas, triangulares, opuestas y miden hasta 7,6 cm de largo por 5,1 cm de ancho. Las flores de las variedades naturales son generalmente de color rojo intenso brillante, de 3,2 cm de longitud promedio, pero su coloración y tamaño pueden variar en las variedades cultivadas, cuya coloración incluye anaranjado, rosado, salmón, blanco, rojo y escarlata, así como flores bicolors. La polenización corre por cuenta de diferentes especies de colibrí y mariposas, que son atraídos por las flores (Figura 37 y 38) (CONABIO, 2009)



Figura 37. Flores de *Salvia coccinea*.

**Distribución:** Sur de Estados Unidos, México, Centroamérica, las Antillas, Colombia, Perú y Brasil.

**Usos:** Se usa en el tratamiento de cólico, disentería y diarrea y de manera Ornamental



Figura 38. *Salvia coccinea* en estado silvestre con vara floral.

21. **Nombre científico:** *Salvia leucantha* (Antonio Jose Cavanillo y Palop)

**Etimología:** Salvia

**Sinónimo:** *Salvia bicolor*, *Salvia leucantha*

**Nombre común:** Cordón de san Fco., salvia cruz, salvia rabo de gato o cola de borrego, Lana, salvia, algodoncillo, cordoncillo, moco de pavo.

**Descripción:** Es un arbusto herbáceo que mide hasta 1.20 metros de altura. Las hojas son largas, de hasta 15 cm por 18 mm y de un color verde grisáceo, de textura aterciopelada y muy aromáticas (Figura 39 y 40) (INECOL, 2015).



Figura 39. Flor de *Salvia leucantha*

**Distribución:** Nativa de México

**Usos:** Aliviar congestiones respiratorias y de uso ornamental



Figura 40. *Salvia leucantha* en estado silvestre.

22. **Nombre científico:** *Salvia rosmarinus* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*rosmarinus*” epíteto que clásicamente se interpretó como directamente tomado del Latín “*ros marinus*” = “rocío marino”

**Sinónimo:** *Rosmarinus officinalis*, *Rosmarinus angustifolius*, *Rosmarinus latifolius*, *Rosmarinus communis*, *Rosmarinus prostratus*, *Rosmarinus laxiflorus*, *Rosmarinus laxiflorus*, *Rosmarinus flexuosus*, *Rosmarinus rigidus*, *Rosmarinus tenuifolius*, *Rosmarinus serotinus*, *Salvia fasciculata*, *Rosmarinus palaui*.

**Nombre común:** Romero

**Descripción:** Es un arbusto aromático, leñoso, de hojas perennes, muy ramificado y ocasionalmente achaparrado y que puede llegar a medir hasta 2 metros de altura. Con hojas, pequeñas y muy abundantes, presentan forma lineal. Son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos. Las flores son de unos 5 mm de largo. Tienen la corola bilabiada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo



Figura 41. Flores de *Salvia rosmarinus*



Figura 42. *Salvia rosmarinus* en estado silvestre.

rojizo, también bilabiado y acampanado. Son flores axilares, muy aromáticas y melíferas; se localizan en la cima de las ramas, tienen dos estambres encorvados soldados a la corola y con un pequeño diente. El fruto, encerrado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro núculas de 1,5-3 por 1-2 mm, ovoides, aplanadas, color castaño claro con una mancha clara en la zona de inserción (Figura 41 y 42) (CONABIO, 2009)

**Distribución:** Nativa de la región mediterránea.

**Usos:** Gastronomía y Ornamental

23. **Nombre científico:** *Viola x wittrockiana*

**Etimología:** Hace referencia a la especie a su creador, puesto que es una planta híbrida

**Nombre común:** Viola, pensamiento

**Descripción:** Son plantas bianuales, que durante el primer año únicamente producen follaje, dando flores y semillas al siguiente y marchitándose después como cualquier anual. Sin embargo, en óptimas condiciones de cultivo pueden convertirse en perennes aunque tienen tendencia a desarrollar largos tallos y extenderse después de algunos años. Las plantas adultas alcanzan unos 23 cm de altura e incluso pueden llegar a los 30 cm, aunque la media está en torno a los 20. La etapa que corresponde a su floración es la que abarca los meses otoñales, pero continúa hasta bien entrada la primavera. Con la llegada del verano, su aspecto será decaído y mustio, lo mejor entonces, es cortarlos por la parte del tallo más baja y podremos volver a ver la alegría de sus tonalidades el invierno siguiente (Figura 43 y 44) (CONABIO, 2009)

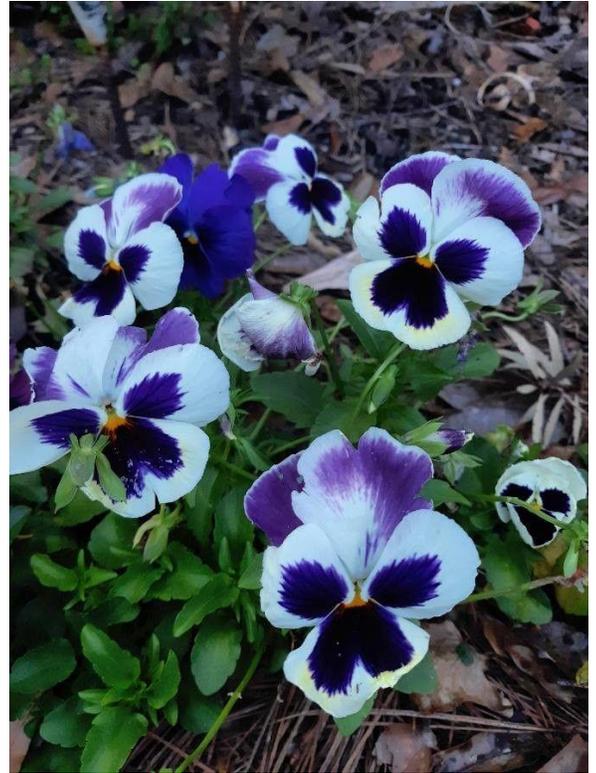


Figura 43 *Viola x wittrockiana* en etapa de floración

**Distribución:** De manera global puesto que es muy comercial e híbrida

**Usos:** Ornamental



Figura 44. Coloraciones o variantes distintas de la flor de *Viola x wittrockiana*

24. **Nombre científico:** *Malva parviflora* (Carlos Linneo)

**Etimología:** “*Malva*” = se le acuño así por los diferentes tipos de malvas y “*parviflora*” por pequeña

**Sinónimo:** *Althaea microcarpa*, *Althaea parviflora*, *Malva microcarpa*, *Malva microcarpa*, *Malva musiana*, *Malva parviflora*, *Malva parviflora*, *Malva polycarpa*, *Malva pusilla*, *Malva rotundifolia*

**Nombre común:** Concha malva, malva, malva de quesitos

**Descripción:** Es una hierba anual con tallo de 0,1-0,75 m de alto, solitario y erecto, más raramente 2 o más y, en estos casos, postrado-ascendentes, pubescentes con pelos simples más o menos patentes y pelos estrellados aplicados. Las hojas, de 10-80 por 10-120 mm, son suborbicular-cordiformes, con 5-7 lóbulos poco profundos, irregularmente crenado-dentados, de



Figura 45. Flor de *Malva parviflora*.

glabrescentes a esparcidamente pubescentes con pelos simples y estrellados en el haz, más densamente pubescentes por el envés, largamente pecioladas con pecíolo 2-4 veces más largo que el limbo, pubescente con pelos simples y estrellados y con estípulas de 1-5 mm, de lanceoladas a anchamente lanceoladas, enteras o dentadas, glabrescentes o esparcidamente pubescentes, generalmente ciliadas, persistentes. Las flores, de 5-10 mm de diámetro, se agrupan en fascículos axilares de 2-4 flores, subsésiles con pedúnculos de hasta 1 cm en la fructificación, estrellado-pubescentes. Las 3 piezas del epicáliz miden unos 2-5 mm, en la base del cáliz, de lineares a linear-lanceoladas, ciliadas en el margen. Los sépalos del cáliz tienen 2,5-5 mm, son orbicular-triangules, marcadamente acrescentes y escariosos en la fructificación, estrellado-pubescentes o glabrescentes, ciliados. Los pétalos de la corola miden 2,5-5 mm y son oblongo-ovados, emarginados, de uña larga, glabra, de un azul o lila pálidos, o blanquecinos. El tubo estaminal es glabro, a veces con algunos pelos simples. El fruto -que, cuando maduro, no está cubierto por los sépalos acrescentes- es un esquizocarpo con 9-11 mericarpos de 2-2,5 por 2 mm, con dorso plano o ligeramente cóncavo, fuertemente reticulado, y con los ángulos más o menos alados e irregularmente denticulados o cristados y caras laterales con estrías radiales, glabros o pubescentes, de color pardo. Las semillas maduras son de color castaño-negruzco, de contorno arriñonado y muy finamente reticuladas (Figura 45) (CONABIO, 2009)

**Distribución:** Originaria de Europa, adventicia en América.

**Usos:** Se utiliza en infusión, cocimiento o cataplasma, como laxante, emoliente y antitúscica

## Polinizadores

La polinización es un proceso básico para la reproducción de las plantas, principalmente de las angiospermas, pues favorece el flujo genético y aumenta la variabilidad genética de las poblaciones, Bawa (1990) analizó que cerca del 99% de las especies angiospermas, dependen de la polinización biótica, es decir por medio de seres vivos que interactúan directamente en este proceso.

Esto se debe a que los polinizadores y las plantas, han desarrollado una simbiosis, producto de una coevolución, que es el proceso evolutivo y adaptativo que se da entre especies interactuantes incluso en diferentes escalas espaciales y temporales (Goater *et. al.* 2013).

Sin embargo, existen reportes sobre decrementos en las poblaciones de algunos polinizadores, que han sufrido envenenamientos por pesticidas en cultivos, la competencia y el desplazamiento por especies introducidas, así como por la pérdida de hábitat por deforestación y fragmentación. Esto conllevaría a la extinción de los polinizadores, lo que no provocaría de manera inmediata la desaparición del ser humano, esto se debe a que muchos de los cereales más importantes, como el maíz y el arroz, se polinizan por viento. Sin embargo, una alimentación monótona sí produciría fuertes restricciones en la dieta y posiblemente enfermedades masivas debidas a estas carencias o a la falta de nutrientes, sin considerar algunas azúcares y otros compuestos provenientes de los frutos (Coro Arizmendi, 2009; Lorena Ashworth, *et. al.*, 2009).

Y aun existiendo polinizadores de mayor tamaño como los murciélagos y colibríes (Figura 46) no son suficientes para dar abasto a todas aquellas plantas que requieren de una polinización, además de tomar en cuenta que sus adaptaciones no les son útiles para polinizar todas las flores con formas distintas existentes, Es por ello que se decidió hacer una recopilación de las características generales de los polinizadores que estarían presentes en la interacción con las especies de plantas ya presentadas previamente.



Figura 46. Polinizadores existentes en México.

1. **Nombre científico/clado:** *Anthophila*  
**Etimología:** “*Anthophilos*”, hace referencia a “los que aman las flores”, refiriéndose de esta manera a los insectos.  
**Nombre común:** Abejas

**Descripción:** Los anthophilos son un clado de insectos himenópteros dentro de la familia Apoidea, en el cual existen poco más de 20,000 especies, desde abejas que viven en agrupaciones hasta aquellas que viven de manera solitaria. Se plantea que en un inicio al igual que muchos de los organismos existentes en la actualidad hayan sido descendientes de un ancestro en común, el cual se alimentaba principalmente de otros insectos y de carne. Esto pudo haber sucedido hace poco más de 20 millones de años (Figura 47), se plantea que en los cadáveres de estos insectos había pequeños restos de polen, con lo que alimentaban a las larvas, y éstas con el paso del tiempo formarían adaptaciones para poder alimentarse de ello, de esa manera podemos explicar el hecho de que en la actualidad existan abejas del tipo solitarias, sociales o parasitas, y de las cuales surgen sus distintos tipos de alimentación como lo son las

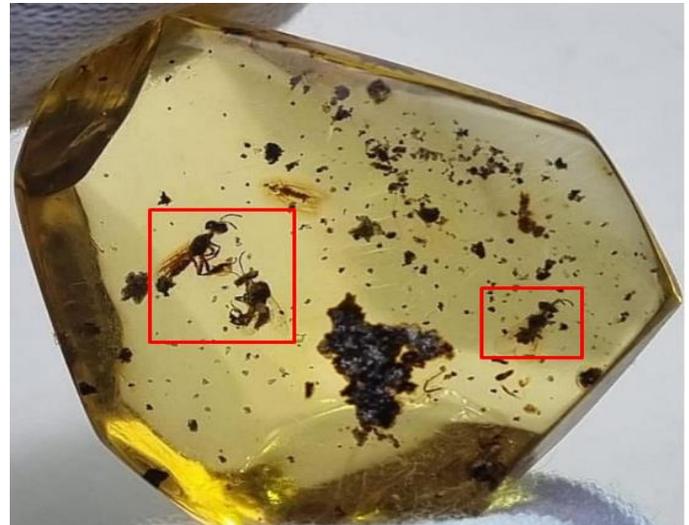


Figura 47. Polinizadores en ámbar de 25 millones de años, un ancestro común del clado *Anthophila*



Figura 48. *Trigona crassipes* alimentándose de un cadáver de una lagartija

polinizadoras, carroñeras o carnívoras (Figura 48), carpinteras/recolectoras de aceites. (Freire, 1923; Grimaldi, 2005; Gerardo G., et al., 1999).

Las abejas se distinguen por características específicas como setas (vellosidades que cubren sus cuerpos, escopas (órganos especializados en transportar polen), diferencia en las ramificaciones de las venas presentes en las alas, lo que les permite guardar las alas en dirección anterior, de esa manera evitan ser expulsadas por corrientes de aire (Grimaldi, 2005). Tienen 2 ojos compuestos y entre ellos 3 ocelos que les ayudan a determinar la intensidad de la luz, llevan un gran número de órganos como: quimiorreceptores, órganos del olfato y el gusto. Una proboscis que es una lengua compuesta con la cual liban el néctar y trituran polen mediante mandíbulas (Figura 49). Por

otro lado, los segmentos en el abdomen de la abeja macho terminan en un propodeo, mientras que en las hembras termina en un aguijón (Stephen, *et. al.*, 1969).

Cuentan con un sistema de Navegación, comunicación y búsqueda de alimento, el cual fue estudiado por el etólogo Karl von Frisch, el cual demostró en un estudio con *Apis mellifera* (Figura 50) que la comunicación de las abejas era mediante “la danza de las abejas” la cual da información: por medio del sol, por la polarización de los rayos de luz y por el campo magnético de la tierra, sin embargo prefieren (von Frisch, 1953).

Son depredados por aves, mamíferos, arácnidos, mantis, avispas, libélulas, moscas asilidas, ácaros y humanos (Stephen, *et. al.*, 1969).

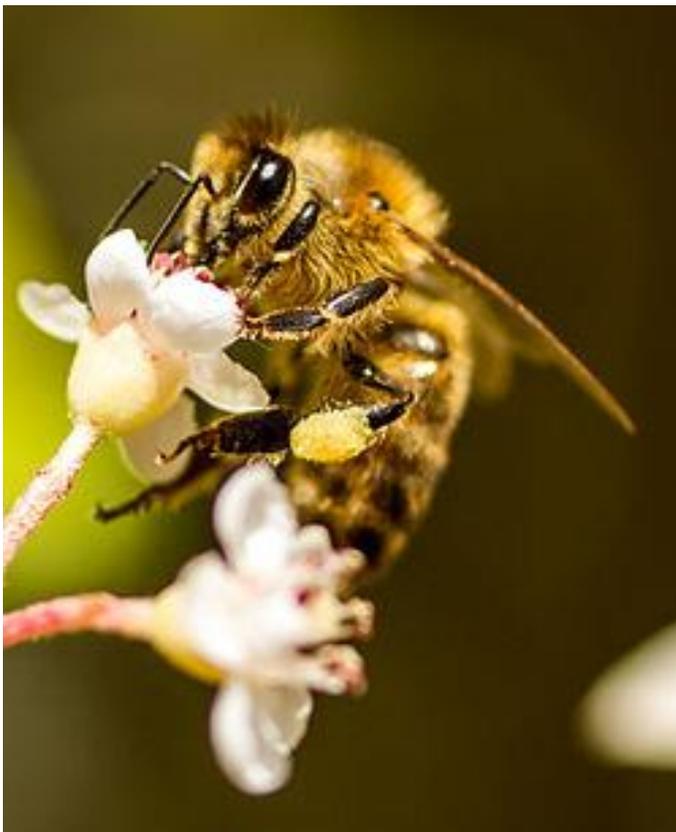


Figura 50. *Apis mellifera* polinizando flor.



Figura 49. Proboscis de abeja, en el cual se puede apreciar la lengua compuesta por mandíbulas y labios que ayudan a libar néctar

**Distribución:** Mundial.

**Usos:** Polinizadores para obtención de frutos y miel

2. **Nombre científico:** *Bombus*

**Etimología:** *Bombus* deriva de la palabra zumbido

**Nombre común:** Abejorros, mangangá o cigarrón

**Descripción:** Los abejorros al ser himenópteros tienen características similares a los *anthophilos* con la diferencia de que son robustos, velludos, de color negro, muchos presentan bandas amarillas, blancas o en algunos casos naranja. El vello que cubre casi todo el cuerpo es sedoso, con setas ramificadas y plumosas. Las hembras (al igual que las *Apis mellifera*) poseen una corbícula o canasta de polen en las patas



Figura 51. *Bombus dahibomii* polinizando

posteriores, órgano especializado para la colección de polen. Otras especies de abejas, incluidos los abejorros carpinteros, tienen una escopa para esta función. Los abejorros son abejas relativamente grandes de 20 milímetros o más. Las reinas son más grandes que las obreras y que los zánganos. Los adultos se alimentan fundamentalmente de néctar y colectan polen para alimentar a sus crías, al igual que otras abejas. Y al igual que las abejas estos también pueden variar en especímenes solitarios o sociales. El ciclo vital de los abejorros sociales es similar al de las abejas con zánganos y una reina que libera feromonas para inhibir el crecimiento y desarrollo de otras larvas para evitar que sean reinas y sigan siendo obreras, algunos abejorros como el subgénero *Psithyrus*. no construyen nidos y no forman colonias. La hembra fertilizada espera en acecho cerca de una colonia de abejorros y la invade. Mata a la reina y subyuga a sus residentes con sus feromonas o por medio de fuerza. Esclaviza a las obreras y las obliga a alimentarla a ella y a sus crías (Evans, *et. al.*, 2007; William, 1998).

**Distribución:** Se encuentra en climas templados, con algunas especies tropicales en altitudes y latitudes elevadas. Pocas especies como *B. polaris* y *B. alpinus* viven en climas muy fríos hasta en el Ártico así como cleptoparásito, *B. hyperboreus*. Tienen una distribución casi cosmopolita. No son nativos de Australia y Nueva Zelanda, pero algunas especies fueron introducidas el siglo pasado. En África, se los encuentra al norte del Sahara (Milliron, *et. al.*, 1966)

**Usos:** Polinizadores de cultivos y controladores de plagas

3. **Nombre científico:** *Vespula*  
**Etimología:** “*Vespula*” es el diminutivo de “*vespa*” que quiere decir avispa  
**Nombre común:** Avispas



Figura 52. *Vespula germanica*

**Descripción:** Las avispas son un clado perteneciente a los himenópteros, con conductas eusociales, aunque también solitarias, existen más de 5000 especies descritas, Muchas especies son anthophilas y otras son depredadoras de insectos, Los nidos de muchas especies (especialmente solitarias) están hechos de barro, pero la gran mayoría de los *Vespinae*, *Stenogastrinae* y *Polistinae* (grupos sociales) utiliza fibras vegetales masticadas para formar una especie de papel. En la actualidad esta familia se subdivide en seis subfamilias aparentemente monofiléticas. Las subfamilias *Polistinae* y *Vespinae* contienen solamente especies eusociales, mientras que *Eumeninae*, *Euparagiinae* y *Masarinae* son todas solitarias; *Stenogastrinae* contiene una variedad de formas desde solitarias a sociales (Figura 52 y 53) (Pickett, 2004; Sühs, 2009).

La *Euparagiinae*, que hoy muestra una distribución restringida, se encontraba muy difundida en el Cretácico. El patrón biogeográfico de la *Masarinae*, por su parte, corresponde a las primeras fases del rompimiento de Gondwana, cuando



Figura 53. *Ancistrocerus* spp.

Sudamérica, África y Australia formaban un solo supercontinente. Se piensa que las avispas eusociales (*Stenogastrinae*, *Polistinae*, *Vespinae*) pudieron haber surgido cuando la fragmentación de Gondwana estaba ya muy avanzada. En las subfamilias *Polistinae* y *Vespinae* los adultos mastican la presa previamente a suministrarla a las larvas. A su vez las larvas producen un líquido claro, rico en proteínas que los adultos consumen. La concentración exacta de aminoácidos es variable, pero se considera que proporciona una parte considerable del alimento de los adultos (Pickett, 2004; Hunt, 1976)

**Distribución:** Se distribuyen de manera mundial.

**Usos:** Algunas son usadas como controladoras de

plagas.

4. **Nombre científico:** *Coleoptera*

**Etimología:** “*Coleóptero*” se desglosa en “*Koleos*” que quiere decir estuche y “*pteron*” que quiere decir alas

**Nombre común:** Escarabajos

**Descripción:** Los escarabajos son organismos lisos y acorazados, por lo que están menos adaptados a la polinización que otros insectos, sus piezas bucales son masticatorias y no son adecuadas para libar néctar. Sin embargo, son importantes polinizadores de ciertas plantas, especialmente en regiones tropicales o de climas áridos y cálidos (Figura 54). A veces causan considerable daño a las flores cuando las visitan. Los óvulos de flores polinizadas por escarabajos están bien protegidos. Es posible que algunos de los primeros polinizadores,

cuando se desarrolló por primera vez esta relación, hayan sido escarabajos. Algunas plantas como las amapolas, magnolias, nenúfares, etc. son polinizadas por escarabajos. Son insectos que pasan por un proceso de metamorfosis completa con estados de larva, pupa e imago (adulto) netamente diferenciados. La larva normalmente sufre varias mudas. Por otro lado, en los órdenes de insectos hemimetábolos o exopterigotos (por ejemplo los *Dermaptera*) las larvas o ninfas experimentan una metamorfosis incompleta o parcial por lo que se parecen a los adultos, con esbozos alares y genitalia (órganos sexuales) que crecen con cada muda. Las larvas de los coleópteros no presentan nunca rastro de alas o genitalia, ojos compuestos, ni más de un simple segmento tarsal, y raramente más de 4 artejos antenales (Paulian, 1988; Lawrence, 1995).

**Distribución:** Global

**Usos:** Suelen ser plaga de cultivos, fueron simbología de algunas religiones y escarabajos como las mariquitas son usadas como controladoras de áfidos.



Figura 54. *Coleopteros*.

5. **Nombre científico:** *Lepidoptera*

**Etimología:** Proviene de “*lepis*” que quiere decir escama y “*pteron*”, ala

**Nombre común:** Mariposas

**Descripción:** Son un orden de insectos holometábolos, casi siempre voladores, conocidos comúnmente como mariposas; las más conocidas son las mariposas diurnas, pero la mayoría de las especies son nocturnas (polillas, esfinges, pavones, etc.) y pasan muy inadvertidas. Sus larvas se conocen como orugas y se alimentan típicamente de materia vegetal, con lo que algunas especies pueden ser plagas muy dañinas para la agricultura. Muchas especies cumplen el papel de polinizadoras de plantas y cultivos, y cuenta con más 150 000 especies clasificadas (Figura 55). Poseen dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas coloreadas, que utilizan en la termorregulación, el cortejo y la señalización. Su aparato bucal es de tipo probóscide provisto de una larga trompa que se enrolla en espiral (espiritrompa) que permanece enrollada en estado de reposo y que les sirve para libar el néctar de las flores que polinizan. El cortejo de los machos es muy variable en las diferentes familias del orden, pero básicamente consiste en exhibiciones y en la producción de feromonas sexuales. Con las maniobras de vuelo los machos cubren a las hembras con el olor de estas feromonas. Tras el apareamiento los machos pueden evitar que la hembra tenga una nueva cópula taponando su genitalia con una secreción pegajosa. Su desarrollo es holometábolo: del huevo sale una larva u oruga que se transformará en pupa y esta dará lugar al adulto. La larva, a diferencia del adulto, presenta un aparato bucal de tipo masticador; la mayoría de las larvas son fitófagas. En menos del 1 % las larvas son carnívoras o aun caníbales. Podemos distinguir las larvas de lepidópteros de las de otros insectos porque poseen una serie de cinco patas falsas (las de

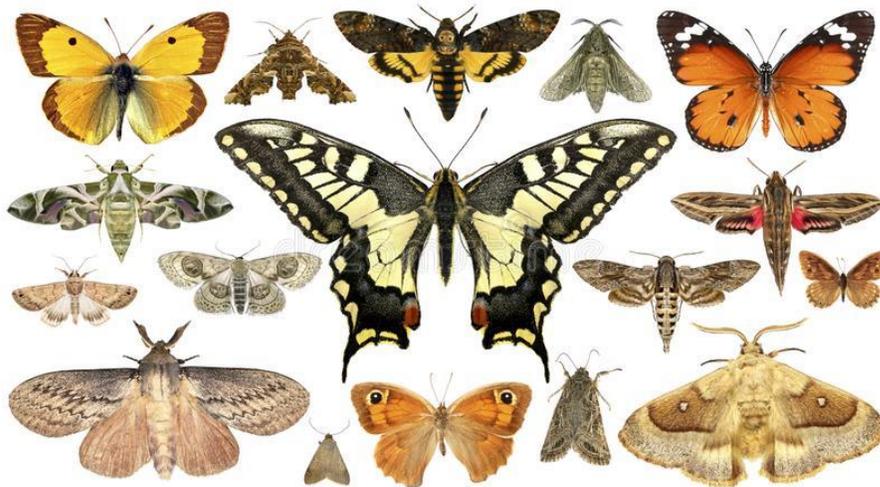


Figura 55. *Lepidopteros*

los himenópteros sínfitos poseen siete o más) al final del abdomen,6 lo que en algunos casos conlleva que su forma de caminar sea como la de un acordeón abriéndose y cerrándose alternativamente. Los lepidópteros son insectos terrestres y solo ocasionalmente algunas

larvas son acuáticas (de Viedma, 1985; Scobble, 1995; Nihout, 1980)

**Distribución:** Global

**Usos:** Extracción de Seda, adornos, polinizadores.

6. **Nombre científico:** *Trochilinae*

**Etimología:** *Trochilinae*, hace referencia a las aves pequeñas

**Nombre común:** Colibríes, Pica flores, pájaros mosca, ermitaños, quindes, tucusitos, chupamirtos, chuparrosas huitzitzilin, mainumby, guanumby.

**Descripción:** Son una subfamilia de aves apodiformes de la familia *Trochilidae*, esta especie pertenece a la subfamilia *Phaethornithinae*, conforman la familia *Trochilidae* que, en la sistemática de Charles Sibley, se clasifica en un orden propio: *Trochiliformes*, independiente de los vencejos del orden Apodiformes. La subfamilia *Trochilinae* incluye más de 100 géneros que comprenden un total de 330 a 340 especies. Se alimentan principalmente de néctar de flores para obtener las calorías que les permiten volar, de esta forma ayudan también en la polinización de las plantas, distribuyendo su polen de flor en flor; las proteínas las obtienen de pequeños insectos y arañas. Esta alimentación, rica en energía por ser de azúcares simples, es lo que posibilita su estilo de vuelo de gran consumo energético. El colibrí es atraído especialmente por las flores de color rojo o naranja brillante (Figura 56 y 57) (Pedro Cunill, 2007)



Figura 56. *Trochilidae* reposando en una rama

Aunque los colibríes se alimentan principalmente del néctar de las flores complementan su dieta con pequeños insectos y arañas que atrapan en el momento en que visitan la flor. Los colibríes y las plantas de las que se alimentan tienen una estrecha asociación coevolutiva, generalmente conocida como sistema mutualista planta-ave. Estas aves muestran una alta especialización y modularidad,



Figura 57 *Trochilidae* polinizando vara florar

especialmente en comunidades con alta riqueza de especies. Estas asociaciones también se observan cuando colibríes de taxas estrechamente relacionados, por ejemplo, dos especies del mismo género visitan conjuntos distintos de especies de flores (Martin Gonzales, *et. al.*, 2015)

**Distribución:** Habitan únicamente el continente

Americano

**Usos:** El humano lo comercia de manera ilegal para uso de amuletos y rituales.

7. **Nombre científico:** *Chiroteara*

**Etimología:** proviene de “*Chiro*” que quiere decir mano, y “*ptera*” que quiere decir ala

**Nombre común:** Murciélagos

**Descripción:** Son un orden de mamíferos placentarios cuyas extremidades superiores se desarrollaron como alas. Existen cerca de 1400 especies descritas actualmente, representan aproximadamente un 20 % de todas las especies de mamíferos lo que los vuelve el segundo orden más diverso en especies, después de los roedores (Tudge, 2000; Simmons, 2009). Son los únicos mamíferos capaces de volar, se han extendido por casi todo el mundo y han ocupado una gran variedad de nichos ecológicos diferentes. Desempeñan un papel ecológico vital como polinizadores, como controladores de plagas de insectos y pequeños vertebrados y también desarrollan un importante papel en la dispersión de semillas; muchas plantas tropicales dependen por completo de los murciélagos (Figura 59) (Galindo Gonzales, 1998). Tienen las patas anteriores transformadas en alas y más de la mitad de las especies conocidas se orientan y cazan por medio de la ecolocalización. Cerca de un 70 % de las especies son insectívoras y la mayor parte del resto frugívoras; algunas se alimentan de pequeños vertebrados como ranas, roedores, aves, peces, otros murciélagos o, como en el caso de los vampiros (subfamilia *Desmodontinae*)



Figura 58 *Acerodon jubatus*



Figura 59 Murciélago mexicano polinizando una flor de cactus

Su tamaño varía desde los 29-33 mm de longitud y 2 g de peso, con excepción de *Acerodon jubatus* que alcanza un peso de 1,2 kg y una envergadura de 1.5m (Figura 58) (Galindo Gonzales, 1998).

**Distribución:** Todos los continentes, excepto la Antártida

**Usos:** Polinizadores y controladores de plagas

## Hotel de polinizadores

Actualmente existe una preocupación global respecto al declive en la población de los polinizadores, en especial abejas solitarias, quienes ocupan orificios para realizar sus nidos, este proyecto tiene como objetivo otorgar un espacio a los polinizadores con las condiciones óptimas y tomar en cuenta los materiales preferidos por estos polinizadores, para realizar sus anidaciones (Andrade A.)

Es por esto, que con el propósito de recuperar el ecosistema y mejorar la calidad de vida de los insectos, colibríes y otros polinizadores ya presentados previamente. Se plantea la colocación de un hotel para polinizadores, en el cual puedan resguardarse y reproducirse, de esta manera se lograría la conservación

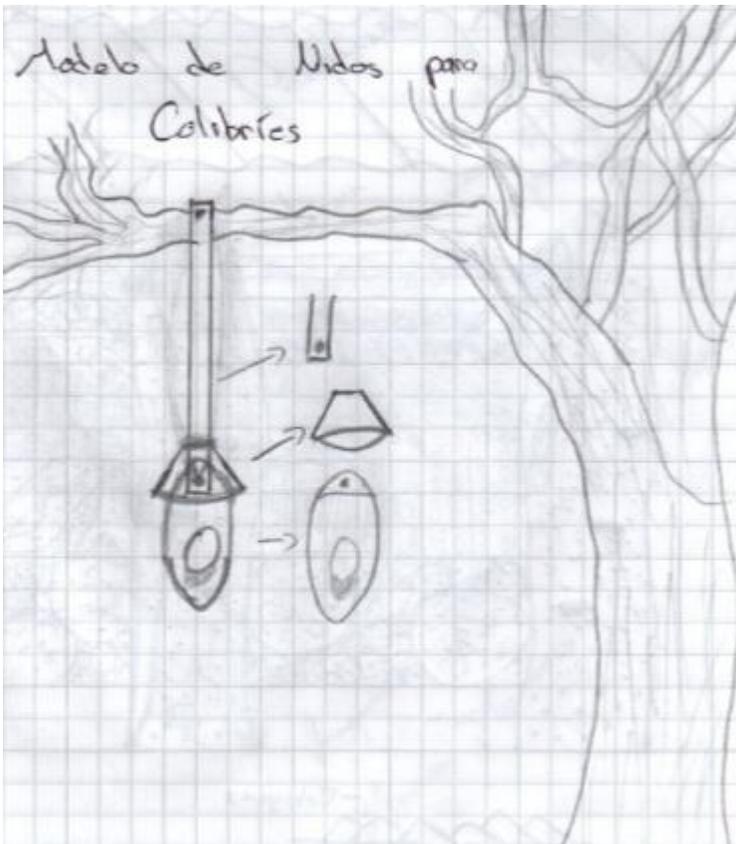


Figura 61 Boceto de nidos para colibríes.



Figura 60 Boceto de tronco polinizador ubicado en el jardín polinizador

de estos polinizadores, que a su vez contribuyen con la polinización y la reproducción de otras plantas, manteniendo de manera estable su función.

De esta manera, también se dará a conocer a los estudiantes y académicos sobre los polinizadores, y los métodos que se pueden emplear para poder ayudar a la conservación de estos polinizadores.

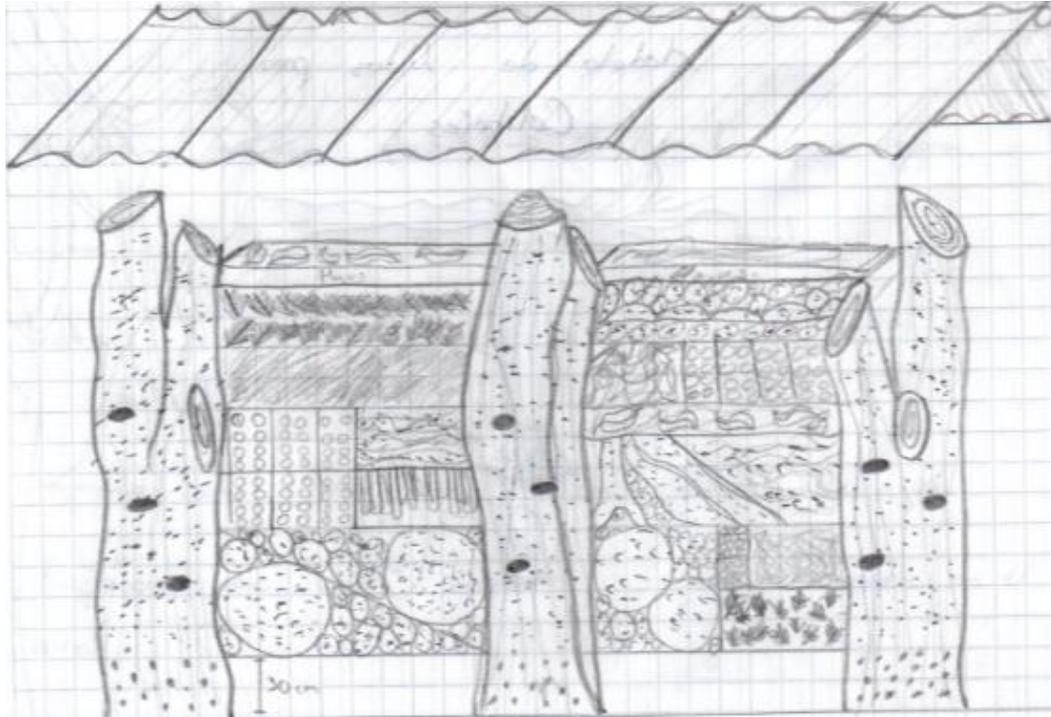


Figura 62 Boceto de hotel de polinizadores usando 3 troncos secos en el jardín.

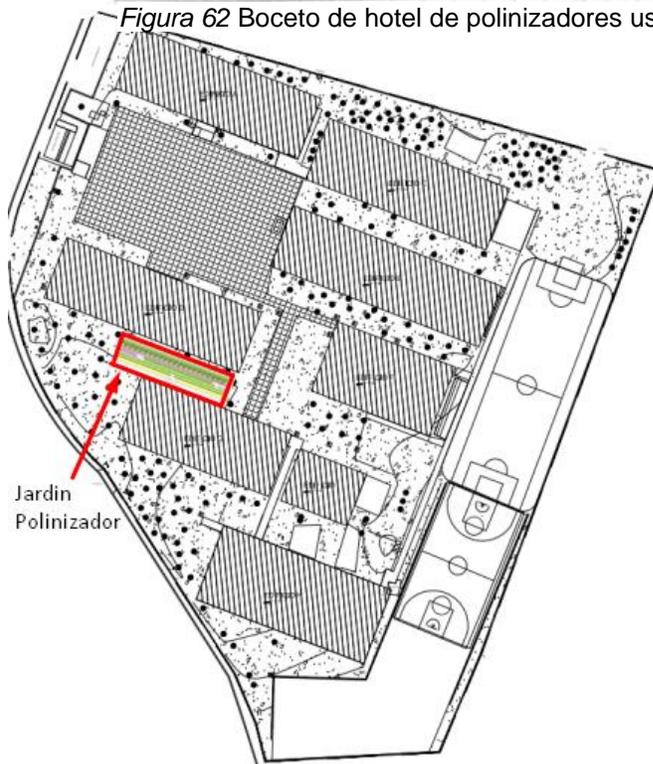


Figura 63. Ubicación del jardín polinizador, en el plantel CONALEP, COACALCO

Para la elaboración de estos se utilizarán materiales ya presentes en el plantel, como madera, tabiques agujerados, tubos, frutas de árboles, tierra/barro/lodo, troncos secos, ramas, resina de árboles, mangueras, tejas, hojas secas de distintos árboles y de esta manera reciclarlos, sin generar un gasto mayor y sin afectar al medio ambiente, y con estos construir un hotel para polinizadores (Figura 60, 61 y 62). Estos hoteles para polinizadores y modelos de nidos para colibríes, se colocarán en el área indicada en la (Figura 63), detrás del edificio D y frente al edificio G.

## **Plan de manejo (poda)**

Debido a que el jardín polinizador busca destinar a una mayor producción floral para el aprovechamiento de los organismos polinizadores, resulta poco factible permitir que las plantas tengan un crecimiento desproporcionado, y sin control. Sin embargo, dada la demanda creciente del cuidado de los polinizadores se plantea mantener un sistema de mantenimiento o de poda de producción, en el cual se permita a las plantas tener un crecimiento óptimo, pero, controlando el dosel, lo que permitirá el paso de la luz a organismos o plantas de menor tamaño, favoreciendo de esta manera la floración y la perduración de estas.

Dado que el crecimiento de algunas plantas arbóreas suelen tener tallas grandes, lo recomendable sería no realizar la poda, sin embargo mantener estas plantas a un tamaño continuo no afectara a la etapa de floración, es por esto que las plantas presentes en el jardín polinizador no deberán sobrepasar la altura de 1 m, y tampoco deberán sobrepasar el diámetro de 70 cm, favoreciendo de esta manera a las plantas de talla pequeña a obtener una mejor floración, de esta manera también podrán ser visibles de una manera más sencilla para los polinizadores. Esto apegándose al manual técnico para la poda derribo y trasplante de árboles y arbustos, en el cual se explican distintos planes de manejo, como el plan de poda, que consiste en probar a los alrededores de la planta manteniendo el contorno y de esa manera mantener solamente las floraciones presentes en el centro de la planta que sería la zona más madura.

Tomando en cuenta la altura planteada de las plantas también se deberá colocar una mesa para polinizadores, con el fin de colocar fruta cortada por la mitad, y de esta manera favorecer la hidratación y la obtención de nutrientes de los polinizadores, cabe mencionar que dichas frutas deberán ser sustituidas por nuevas frutas cada 24 horas. Dicha fruta ya se encuentra dentro del plantel en los árboles frutales, de esta manera no se desperdiciará dicho recurso, será aprovechado, y se evitara la generación de dípteros y blatodeas, es decir moscas y cucarachas.

## Presupuestos

Tabla 2 Tabla de presupuesto, con plantas presentes en la paleta vegetal y plantas agregadas para su uso en el jardín polinizador

Plantas						
Especie	Previsto Costo	Cantidad	Cantidad Propuesta	Presupuesto Previo	Donaciones	Presupuesto Real
1 Margarita (Bombón)	25	20		\$500		\$500
2 Lantana	25	10		\$250		\$250
3 Toronjil	20	10		\$200		\$200
4 Muicle	35	10		\$350		\$350
5 Huele de Noche	60	10		\$600		\$600
6 Romero	30	9		\$270		\$270
7 Ruda hembra	20	16		\$320		\$320
8 Cordón de San Francisco	25	23		\$575		\$575
9 Mirtos	20	22		\$440		\$440
10 Lavandas	20	30		\$600		\$600
11 Lirios Persas	35	27		\$945	-\$1,225	-\$280
12 Albahaca	20	40		\$800		\$800
13 Malvon	35	30		\$1,050		\$1,050
14 Violas	20	60		\$1,200		\$1,200
15 Gazanias	20	60		\$1,200	-\$800	\$400
16 Conchitas (Echeveria)	35	55		\$1,925		\$1,925
17 Agapando	45	10		\$450	-\$2,025	-\$1,575
		442		\$11,675	-\$4,050	\$7,625

Se realizó una tabla en la que se incluyen los presupuestos de las plantas presentes en la paleta vegetal tomando en cuenta el costo por unidad, la cantidad de unidades por planta y las plantas donadas para la reducción del costo en la obtención de ellas (Tabla 1).

## Referencias

1. Andrade, A., Cordeiro, H. K., Oliveira, M. O., Menezes, C., & Contrera, F. A. L. *HOTEL DE ABELHAS SOLITÁRIAS COMO FERRAMENTA PARA CONSERVAÇÃO DE POLINIZADORES NATIVOS DA REGIÃO AMAZÔNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL*. Embrapa Amazônica Oriental; Meliponicultura y educação ambiental.
2. Bailey, L. Hoffmann. (2005). *Manual of Gardening (Second Edition)*. Project Gutenberg Literary Archive Foundation.
3. BAWA, K.S., (1990). *Plant–pollinator interactions in tropical rain forests*. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399–422.
4. CONABIO, (2009). *Catálogo taxonómico de especies de México*. 1. In Capital Tan. México. CONABIO, Mexico City.
5. Coro Arizmendi, M. (2009). [La crisis de los polinizadores](#). CONABIO. *Biodiversitas* 85:1-5.
6. de Viedma, M. G., Baragaño, J. R. & Notario, A. 1985. *Introducción a la entomología*. Ed. Alhambra.
7. Evans, Elaine; Burns, Ian; Spivak, Marla (2007). *Befriending Bumble Bees*. St. Paul: [University of Minnesota Press](#).
8. Ford, R. (1985) *The processes of plant food production in prehistoric north America*, *Anthropological papers* 75: 1-18
9. Freire, O. (1923). *Fauna cadaverica brasileira (continuação)*. *Revista de Medicina*, 2(23), 14-40.
10. Gaffiot F., (1934), *Dictionnaire Latin-Français*, Hachette, Paris, p. 212
11. Galindo González, J. (1998). [Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical](#). *Acta Zoológica Mexicana* (73): 57-74.
12. Gerardo Gennari, Mariano Lucia, Leopoldo Álvarez, Alberto Abrahamovich, (1999), *¿Qué sabemos de las abejas?*, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca; Programa Nacional Apícola, 1-5 pp.
13. Goater, T. M., Goater, C. P. y Esch, G. W., (2013). *Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites*. New York: Cambridge University Press
14. Gottdenker N., Wallace RB. y Gómez H. (2001). *La importancia de los atropellos para la ecología y conservación: Dinomys branickii un ejemplo de Bolivia*. *Ecología en Bolivia*, 35: 61–67.
15. Grimaldi, David; Engel, Michael S. (2005). [Evolution of the Insects](#). [Cambridge University Press](#). p. 454.
16. Harris D. (1989) *An evolutionary continuum of people-plan interaction*. En: D. Harris y G. Hillman (Eds.) *Foraging and Farming. The evolution of plan exploitation*. Unwin Hyman, London.
17. Hather J. y Mason S. (2002) *Introduction: some issues in the archaeobotany of hunter-gatherers*. En: Mason S. y Hather J. (Eds.) *Hunter-gatherer archaeobotany. Perspectives from the northern temperate zone*. Institute of archaeology. University College. Londres
18. Hunt, J. H.; I. Baker; and H. G. Baker. (1982). Similarity of amino acids in nectar and larval saliva: the nutritional basis for trophallaxis in social wasps. *Evolution* 36: 1318-1322
19. Instituto de Ecología, A.C., *Albahaca Ocimum basilicum*, INECOL 1975 – 2021, tomado de: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/planta-del-mes/37-planta-del-mes/721-albahaca> el día 4 de mayo de 2022, a las 7:06ppm
20. Instituto de Ecología, A.C., *Salvia leucantha*, INECOL 1975 – 2021, tomado de: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/planta-del-mes/37-planta-del-mes/602-cordon-de-jesus#:~:text=Salvia%20leucantha,textura%20aterciopelada%20y%20muy%20arom%C3%A1ticas>. el día 8 de mayo de (2022), a las 03:47am
21. Kunth, Lint & Epling, (1945), *American Midland Naturalist* 33: 227
22. Lawrence, J. F. & Newton, A. F., Jr. 1995. *Families and subfamilies of Coleoptera (with select genera, notes, refernces and data on family-group names)*. In: Pakaluk y Slipinski (Eds.). *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa; pp. 779-1006.

23. Lema, V. S. 2009. *Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano-planta en el desarrollo cultural prehispánico del noroeste argentino* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
24. Lorena Ashworth; Mauricio Quesada; Alejandro Casas; Ramiro Aguilar; Ken Oyama (2009). *Pollinator-dependent food production in Mexico.* , 142(5), 0–1057.
25. Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2000). [100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database.](#) Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista *Aliens*, diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: noviembre 2004.
26. Martín González, A. M., Dalsgaard, B., Nogués-Bravo, D., Graham, C. H., Schleuning, M., Maruyama, P. K., ... & de Azevedo Jr, S. M. (2015). The macroecology of phylogenetically structured hummingbird–plant networks. *Global Ecology and Biogeography*, 24(11), 1212-1224.
27. Meléndez, V., Santos, J. B. C., & Salas, C. I. S., (2020). *Polinización y polinizadores amenazados en desaparecer.* Bioagrocencias, 13(2).
28. Milliron, H. E.; Oliver, D. R. (1966). [«Bumblebees from northern Ellesmere Island, with observations on usurpation by \*Megabombus hyperboreus\* \(Schönh.\) ».](#) *Canadian Entomologist* **98** (2): 207-213.
29. Nijhout, F. (1980). "Pattern formation on lepidopteran wings: Determination of an eyespot *Developmental Biology*". *Developmental Biology* 80(2): 267-274.
30. Paulian, R. 1988. *Biologie des Coléoptères.* Éditions Lechevalier, París, 719 pp.
31. Pedro Cunill. 2007. Geohistoria de la sensibilidad en Venezuela. Fundación Empresas Polar.
32. Pickett, Kurt M., and John W. Wenzel (2004). Phylogenetic Analysis of the New World Polistes (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) Using Morphology and Molecules. *Journal of the Kansas Entomological Society* 77(4):742-60.
33. Russell, G. E., (1984). *List of species of southern African plants.* Botanical Research Institute, Department of Agriculture.
34. [Scoble, M. J. \(1995\). \*The Lepidoptera, form, function, and diversity.\* London: The Natural history Museum & Oxford University Press.](#)
35. Stephen, W. P., Bohart, G. E., & Torchio, P. F. (1969). The Biology and External Morphology of Bees with a Synopsis of the Genera of North-western America.
36. Sühs, R.B.; Somavilla, A.; Putzke, J.; Köhler, A. (2009). Pollen vector wasps (Hymenoptera, Vespidae) of *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), Santa Cruz do Sul, RS, Brazil. *Brazilian Journal of Biosciences* 7(2):138-143
37. Tudge, Colin (2000). [The Variety of Life.](#) Oxford University Press.
38. von Frisch, Karl (1953). *The Dancing Bees.* Harcourt, Brace & World. pp. 93-96.
39. Williams, Paul H. (1998). [«An annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of description».](#) *Bulletin of the Natural History Museum (Entomology)* **67**: 79-152.

## Anexos

Una vez realizado el jardín polinizador, se hizo un registro fotográfico de insectos que visitaban el jardín y el hotel para polinizadores. Se identificaron los insectos según los avistamientos en la región por usuarios de naturalista.



Figura 64 *Polistes canadensis*



Figura 65 *Bombus borealis*



Figura 66 *Acalymma vittatum*



Figura 67 *Pieris napi*



Figura 68 *Bombus sonorus*.



Figura 69 *Anicla infecta*



Figura 70 *Melissodes communis*



Figura 71 *Augochloropsis* spp.

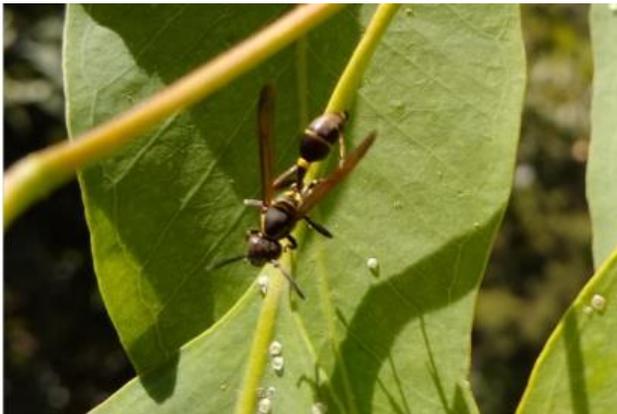


Figura 72 *Brachygastra mellifica*



Figura 73 *Harmonia axyridis*



Figura 74 *Megachile lagopoda*



Figura 75 *Apisa mellifera*



Figura 76 *Zygogramma signatipennis*