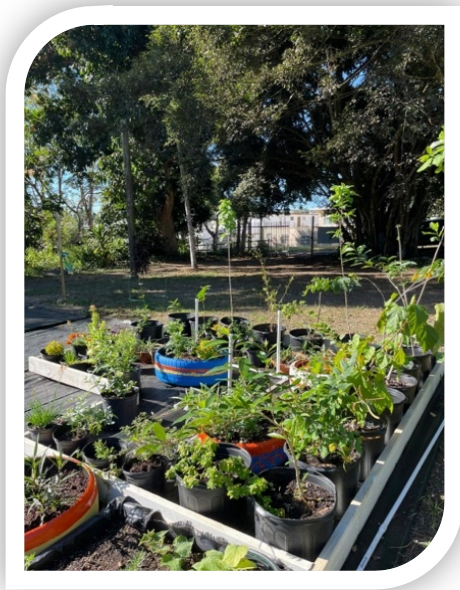


GUIA CURRICULAR PARA LA PROTECCIÓN DE LOS POLINIZADORES



AUTORES:

**WANDA ALMODÓVAR
ESPECIALISTA EN FITOPATOLOGÍA**

**DANIA RIVERA
ESPECIALISTA EN ORNAMENTALES**

**ADA ALVARADO
ESPECIALISTA EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

2022



El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) es un proveedor, empleador y prestador que ofrece igualdad de oportunidades. Esta publicación fue posible gracias a una subvención del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

Estimado participante:

Los jardines de polinizadores nos ofrecen la oportunidad de promover la protección de los polinizadores por niños, jóvenes y adultos. La información contenida en esta guía se ha obtenido de diferentes fuentes bibliográficas, de la adaptación de diferentes guías y currículos educativos y de la experiencia de las autoras. Esta información ha sido adaptada y actualizada al área del Caribe. Se incluye información que les permitirá educar en la protección de los polinizadores y cómo mantener un jardín de polinizadores en el hogar o en áreas urbanas. Esta guía incluye información general, lecciones y actividades que pueden adaptarse para diferentes edades. Se pretende una mayor unión de las personas con la naturaleza para que valoren los jardines, reconozcan y aprendan como estos contribuyen a la protección de los polinizadores y en la producción de alimentos. Aprenderán las técnicas básicas para instalar un jardín polinizador, cómo reconocer especies de plantas nativas, tipos de polinizadores y flores que prefieren, factores que los amenazan y las estrategias que se pueden llevar a cabo para su protección.

Las lecciones básicas son:

- (1) La polinización, los polinizadores y su importancia,
- (2) La crisis de los polinizadores,
- (3) Tipos de polinizadores,
- (4) Los insectos, y
- (5) Necesidades de los polinizadores.

Estas lecciones principales o “*Core Lessons*”- CL deben ofrecerse al comenzar el curso. Las lecciones adicionales contienen información de apoyo a las lecciones principales.

Bienvenidos al mundo de los polinizadores. Les deseamos éxito!

Wanda Almodívar Caraballo

Dania Riera

Del y. Q. L. O. J.

Tabla de Contenido

<i>Información general</i>	6
<i>Lección 1 La Polinización, los polinizadores y su importancia</i>	7
¿Qué es la polinización?	7
¿Que son los polinizadores?	8
¿Cuál es la importancia de los polinizadores?	8
<i>Lección 2 ¿Qué es la crisis de los polinizadores?</i>	11
<i>Actividad 2 Protejamos los polinizadores</i>	12
<i>Lección 3 Tipos de Polinizadores</i>	13
<i>Actividad 1. Reconoce los polinizadores</i>	17
<i>Recurso:</i>	17
<i>Actividad 2 Imitando a los polinizadores</i>	17
<i>Recursos:</i>	18
<i>Actividad 3 Polinizadores de mi patio</i>	18
<i>Recursos:</i>	19
<i>Lección 4. Los insectos</i>	19
<i>Objetivos:</i>	20
<i>¿Cómo funciona?</i>	21
<i>Objetivo:</i>	22
<i>Lección 5 ¿Qué necesitan los polinizadores?</i>	22
<i>Actividad 1. Explora el hábitat</i>	23
<i>Actividad 3. Construcción de un hotel para insectos</i>	25
<i>Actividad 4: Abecedario de polinizadores</i>	27
<i>Lección 6 El fin de la Polinización es la producción de semillas</i>	28
<i>Recursos:</i>	29
<i>Lección 7 Síndrome de la Polinización</i>	30
<i>Recursos:</i>	32
<i>Lección 8. ¿Qué es un jardín para polinizadores?</i>	32
<i>Palma Real</i>	42
<i>Sauco amarillo</i>	43

<i>Lección 9 ¿Qué son las plagas y qué podemos hacer con ellas?</i>	53
Actividad 1. <i>Identificando las plagas del jardín</i>	53
<i>Lección 10 Beneficios ambientales y sociales de los jardines de polinizadores</i>	55
<i>Glosario:</i>	57
<i>Referencias:</i>	60

Información general

La polinización es fundamental para que las plantas en flor produzcan semillas y frutas. La planta logra atraer al polinizador a través de ofrecerle como recompensa el polen que les provee proteínas, almidón y otros nutrientes, y el néctar, líquido azucarado producido por estructuras que se encuentran en la flor, llamadas nectarios. El néctar y el polen están en un lugar estratégico de la flor para que los insectos o aves al tomarlo toquen los estambres y lleven el polen de una flor a otra, ocurriendo la polinización. La función que realizan los polinizadores es muy importante para el ecosistema y la producción de alimentos. Las abejas, tanto las melíferas como las nativas son polinizadores primarios. Existen más de 100,000 especies de invertebrados, entre ellas, abejas, alevillas, mariposas, escarabajos y moscas que sirven como polinizadores, y alrededor de 1,035 especies de vertebrados, como pájaros, mamíferos y reptiles.

CONOCE LAS AMENAZAS !!!! Las poblaciones de los polinizadores han disminuido, especialmente las abejas nativas y melíferas, debido a factores diversos como el uso indiscriminado de plaguicidas, la pérdida de hábitats y fuentes de alimento, las especies invasoras, y el cambio climático, entre otras. Como consecuencia se observa una reducción en las poblaciones de las plantas que dependen de los polinizadores lo que puede afectar la producción de alimentos en Puerto Rico y a nivel mundial.

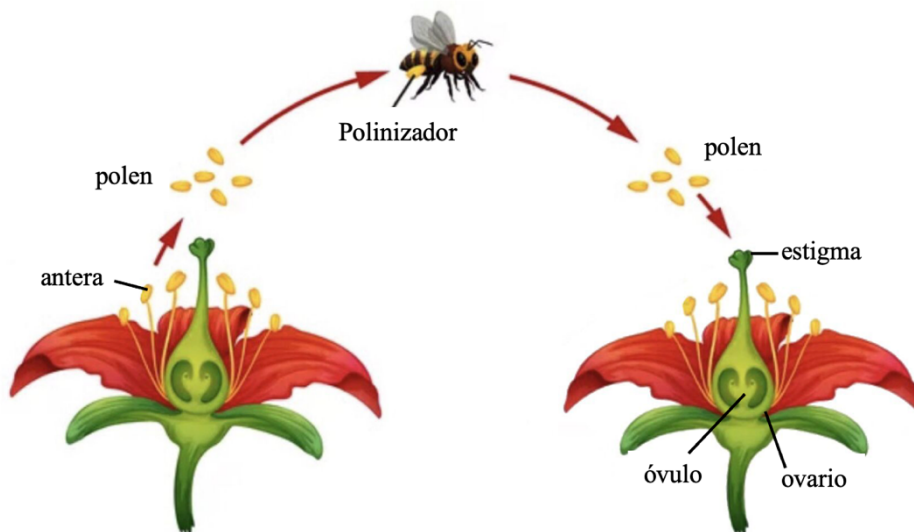
Los polinizadores nativos contribuyen tanto a la producción de los cultivos como a la supervivencia y reproducción de nuestras plantas nativas. En áreas donde la gente está sembrando más fuentes de néctar y polen que proporcionan las plantas y árboles con flores, se está observando una mejoría en la salud y número de polinizadores. **NUESTRA META ES AUMENTAR LAS POBLACIONES DE PLANTAS QUE LOS ATRAEN MOTIVANDO A LAS PERSONAS DE TODAS LAS EDADES A CULTIVARLAS.** Cualquier individuo puede contribuir y unirse a este esfuerzo para promover los jardines de polinizadores en Puerto Rico. Cada hábitat conservado para los polinizadores cuenta, ya sean jardineras, jardines en las residencias, huertos escolares y comunitarios, y el esfuerzo que realicen los agricultores al tener zonas de árboles y otras plantas melíferas en sus fincas. Es imperativo que protejamos a los polinizadores y de esta forma ayudemos también a nuestras comunidades.



Lección 1 *La Polinización, los polinizadores y su importancia*

¿Qué es la polinización?

La polinización es una etapa vital en el ciclo de vida de todas las plantas con flores. Ocurre cuando los granos de polen se mueven entre dos flores de la misma especie por el viento, el agua o los animales. Durante la polinización el polen es llevado de la antera en los estambres de una flor hacia el estigma de otra flor. Cada planta tiene el polen de una forma específica y con características muy particulares; lo que permite al estigma reconocer al polen correcto. La fecundación de la flor ocurre cuando el polen se conecta con el óvulo. El proceso de polinización resulta en la producción de frutos sanos y semillas fértiles, permitiendo que las plantas reproduzcan. Este proceso puede requerir visitas de múltiples polinizadores a una sola flor.



Proceso de la polinización en las plantas florecedoras

¿Que son los polinizadores?

Los polinizadores son animales que mueven los granos de polen de flor en flor. Más de 200.000 especies de animales actúan como polinizadores, y de ellos, alrededor de 1,000 son colibríes, murciélagos y pequeños mamíferos. El resto son insectos, como escarabajos, abejas, hormigas, avispas, mariposas y alevillas. La flor tiene los nectarios, que son glándulas que producen el néctar y atraen y alimentan a los polinizadores. Los colores, tamaños y diseños de la flor ayudan a este propósito. El agua y el viento pueden ayudar a que los granos de polen viajen de una planta a otra, pero la forma más segura es mediante los polinizadores ya que éstos necesitan del polen y el néctar de las flores para sobrevivir.

¿Cuál es la importancia de los polinizadores?

Los polinizadores son esenciales para la supervivencia humana. Aproximadamente el 90% de las especies de plantas con flores del mundo dependen de éstos para producir semillas y reproducirse. Los polinizadores proveen su ayuda a más de 180,000 especies de plantas diferentes, más de 1,200 cultivos, aportando alrededor de \$217 mil millones a la economía mundial y mejorando la producción de alimentos de más de 2,00 millones de pequeños agricultores en todo el mundo. La acción de los polinizadores contribuye a la agricultura garantizando la seguridad alimentaria, y mantiene la belleza de los paisajes que nos rodean. La Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO señala: “De tal manera que mantener la diversidad de plantas y polinizadores también significa mantener la diversidad de alimentos de consumo humano.” La mayor amenaza para los polinizadores es la pérdida de sitios de anidación y áreas ricas en flores para obtener néctar y polen para alimentarse. Los polinizadores, como muchas especies de abejas, colibríes, escarabajos y murciélagos, son un componente esencial de la biodiversidad. Promover medidas sostenibles, como la diversificación del paisaje agrícola con diferentes cultivos y la conservación de zonas naturales, sembrar plantas florecedoras nativas en parques, jardines y paisajes agrícolas, proveerán alimento y hábitat a los polinizadores.

Actividad 1: *Polinización y adaptaciones de los insectos*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de tercero a séptimo grado.

Objetivo: imitar la polinización de los insectos en las distintas flores.

Materiales:

1. sorbetos de diferentes longitudes y grosores
2. botellas de plástico recicladas de diferentes tamaños
3. goma eva de distintos colores, tiza amarilla
4. agua o jugo

Aparatos bucales de los insectos



<http://www.monografias.com/trabajos105/exito-insectos/exito-insectos.shtml>

Procedimiento:

Construyan el antifaz fácilmente buscando a través de internet fotografías de caras de diferentes insectos.

Con los sorbetos haga el aparato bucal del insecto.

Las flores se pueden fabricar con botellas de plástico recicladas de diferentes tamaños simulando los distintos tipos de corolas de las flores. (Ver recursos).

Para los pétalos, se puede utilizar goma eva de distintos colores que se pegarán a los tapones.

Encima de los pétalos se puede poner polvo de tiza de color amarillo para simular el polen. La botella se rellena con agua o jugo, que simulará el néctar.

Explique al grupo que las flores contienen dos alimentos para el insecto: el néctar y el polen. Una persona voluntaria debe hacer de “insecto” con un antifaz.

Se acerca a una flor y se alimenta de ella tomando el néctar con el sorbeto, pero se le ha quedado un poco de polvo de polen (tiza) pegado a la cara. Luego va a alimentarse de otra flor. Al final del juego el docente pregunta qué está ocurriendo. Entre todos llegan a la conclusión de que los insectos al alimentarse también están moviendo el polen de una flor a otra, por lo que los gametos masculinos se van a transportar permitiendo que ocurra la fecundación.



Es importante que entiendan este proceso como un “intercambio de favores entre el mundo animal y el vegetal”. Algunas de las preguntas que se pueden hacer en la discusión son: - ¿Cómo se transporta el polen? ¿Por qué es tan necesario su transporte?- ¿Qué sucedería si desaparecieran los insectos polinizadores? - ¿Tienen todas las flores la misma forma? - ¿Todos los insectos se pueden alimentar de todas las flores?

Recursos:

Como hacer flores con botellas de plástico reciclado.

<https://www.youtube.com/watch?v=hZCx9fbxIL4>

Video: Tipos de polinización. En: <https://vimeo.com/68760017>

Actividad 2: Importancia de los polinizadores: ¿Cómo promoverlos?

Esta actividad es recomendada para jóvenes de 6to grado hasta escuela superior.

Objetivo:

Conocer mas profundamente como los polinizadores nos benefician y cual es su importancia en todas las areas de la vida humana.

Materiales:

Laptop

Teléfono móvil

Procedimiento:

Buscar en la plataforma de videos YouTube, el video, *Jardin de Polinizadores: Promoviendo los polinizadores en el bosque urbano.* <https://youtu.be/z31p5dt1JHs>

Responde las siguientes preguntas según la información que presenta el video.

Preguntas	Respuestas
Escribe tres razones por las que son importantes los polinizadores.	1. 2. 3.
¿Qué cosas podemos hacer para promover los polinizadores?	1.

Recursos:

Video, *Jardín de Polinizadores: Promoviendo los polinizadores en el bosque urbano.*
<https://youtu.be/z31p5dt1JHs>

Presentación digital: Diversidad de Polinizadores y su Importancia.

<https://www.nps.gov/common/uploads/teachers/lessonplans/Pollinators%20lesson%20plan4.pdf>

Lección 2 *¿Qué es la crisis de los polinizadores?*

Los polinizadores están en peligro de desaparecer debido a los múltiples factores que afectan sus hábitats y fuentes de alimentación. El 75% de los cultivos que sirven de alimento al ser humano dependen de la polinizadores para producir frutos. Alimentos como el arroz y el maíz se polinizan con el viento y no dependen de los polinizadores. Por otro lado, las frutas y hortalizas que comemos y de las cuales obtenemos nutrientes y vitaminas necesitan ser polinizadas por abejas y otros polinizadores.

- ✓ *Uso de plaguicidas* - Un factor que se ha relacionado con la reducción de las poblaciones de polinizadores es el uso de plaguicidas químicos, especialmente insecticidas del grupo de los neonicotinoides con ingredientes activos como dinotefuran. (Safari®), imidacloprid (Admire® Merit®) y thiamethoxam. (Actara®), entre otros.
- ✓ *Plagas exóticas* - La llegada de especies exóticas o extranjeras que afectan nuestros organismos endémicos, incluidos los polinizadores puede venir acompañada de enfermedades. Un ejemplo es la varroasis en las abejas causada por un pequeño ácaro llamado *Varroa*. Este parásito se adhiere a las abejas y larvas alimentándose directamente de ellas; aunque no afecta la calidad de la miel reduce la producción y puede eliminar la colmena completa en menos de dos años.
- ✓ *Pérdida de áreas naturales.* La transformación de áreas verdes silvestres por áreas con monocultivos o con tierra y cemento, hacen cada vez más difícil a los polinizadores encontrar sitios de descanso y alimentación.
- ✓ *Cambio climático.* - el cambio climático modifica los tiempos de floración, migración y nacimiento de los polinizadores, afectando sus poblaciones. Este fenómeno puede causar que sean mas frecuentes eventos meteorológicos extremos, como inundaciones o sequías.
- ✓ *Mitos, leyendas e ideas erróneas.* - En la cultura popular, hay creencias que perciben a los polinizadores como dañinos, poseedores de mala o buena suerte y esto hace que los maltratemos, capturemos o matemos. Un ejemplo son los murciélagos.

Debemos estar concientes de que cosas debemos hacer para ayudar a conservar los polinizadores. Debemos tener en nuestros jardines y huertos una diversidad de plantas nativas ricas en néctar, sitios de anidación simples y bebederos para los polinizadores visitantes. Debemos evitar las plantas invasoras que crecen y se dispersan sin control, desplazando a las especies nativas y afectando como consecuencia a los polinizadores. Debemos utilizar prácticas de manejo integrado

para el control de plagas, y sustituir los plaguicidas químicos por productos naturales. Las prácticas de saneamiento como quitar las plagas manualmente, usar trampas amarillas pegajosas y sembrar plantas aromáticas y repelentes, como el clavel de perro, albahaca y romero, nos ayudan a prevenir y combatir las plagas.

Actividad 1 *¿Cómo podemos ayudar a los polinizadores?*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de 7mo grado hasta escuela superior.

Objetivo:

Conocer que debemos hacer para proteger los polinizadores en nuestro hogar, barrio, comunidad o país.

Materiales:

1. Libreta y lápiz,
2. computadora o celular.

Procedimiento:

Haz una revisión de tus compras semanales. Identifica que has comprado que es polinizado por animales. Haz una lista en tu libreta. Elige alguno de los productos que consumes e investiga en internet cómo se cultiva y qué efectos ocasiona al ambiente la forma en que se produce actualmente. Analiza, si existe, cuál es el efecto de esta forma de producción en los polinizadores. Revisa qué opciones de siembra existen que muestren respeto por los polinizadores.

Recursos:

Crisis de los Polinizadores: <https://www.youtube.com/watch?v=dpW6gYoIsFU>

Actividad 2 *Protejamos los polinizadores*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de 7mo grado hasta Escuela superior.

Objetivo:

Conocer cuales son los factores que han afectado ls poblaciones de polinizadores.

Materiales:

1. Libreta y lápiz,
2. Computadora o celular.
3. Listado titulado: 5 razones que estan provocando la desaparición de los polinizadores

Procedimiento:

Imprima el listado titulado, 5 razones que están provocando la desaparición de los polinizadores y marque con una x aquellos que usted piensa que son razones para que los polinizadores estén desapareciendo. Luego discutan en el grupo que puede hacerse para protegerlos.

5 razones que están provocando la desaparición de los polinizadores

1. Destrucción de la vegetación. ()
2. Sembrar jardines para polinizadores. ()
3. Reciclar. ()
4. Usar plaguicidas químicos. ()
5. Enfermedades en las colonias de abejas y murciélagos. ()
6. Consumir frutas y verduras. ()
7. Especies invasoras. ()
8. Cambio climático. ()
9. La siembra de cultivos mixtos con una diversidad de especies de plantas. ()
10. Crear sitios de anidación para polinizadores. ()

Recursos:

- ✓ Buenas Prácticas para Proteger los Polinizadores del Efecto de los Plaguicidas
<https://www.facebook.com/profile.php?id=100014786550447>

Lección 3 Tipos de Polinizadores

Hay diferentes tipos de polinizadores que polinizan las plantas con flores. Entre ellos pájaros, murciélagos, abejas, mariposas, escarabajos y algunos mamíferos pequeños. Se calcula que existen más de 200,000 especies polinizadoras. A continuación, presentamos información relacionada a cuáles son los polinizadores más comunes.



Abejas Hay una gran diversidad de especies de abejas. La mayoría de las abejas nativas en nuestra isla son solitarias, la única abeja social o abeja que produce miel o melífera es *Apis mellifera*. En Puerto Rico hay unas 39 especies, de las cuales, el abejorro, *Xylocopa mordax*, es la más grande. Las abeja melífera se caracteriza por su gran organización social. En una colmena pueden habitar 80,000 abejas y solo una es reina; la colmena se mantendrá unida mientras la reina

esté viva. En la estructura social de las abejas sus miembros se especializan en distintas actividades, como la labor de recolectar néctar y polen, que realizan las abejas obreras. Estas pueden visitar una gran cantidad de flores en un mismo día, por esta razón es que son excelentes polinizadores. Suelen hacer su labor cuando la temperatura del día es lo suficientemente cálida para calentar los músculos de su tórax, que utilizan para mover sus alas.

Abejorros



Los abejorros o cigarrones son las abejas más grandes, pueden picar más de una vez sin morir y tienen mayor cantidad de vellos o pelitos sobre el cuerpo. La hembra es de color negro y el macho es de color amarillo dorado. La presencia de vellos los ayuda a estar abrigados y empezar a polinizar más temprano. Se alimenta de néctar y polen, y pueden viajar hasta dos kilómetros desde su nido o colmena para buscarlos. Sus nidos son más pequeños que los de las abejas con menos de 50 obreras y, en ocasiones, pueden llegar a tener 400 individuos. Usan madrigueras

abandonadas por pequeños roedores para establecer sus nidos y huecos en ramas y árboles secos. Al visitar la flor, el polen se queda pegado en los pelos de su cuerpo lo que ayuda a que, en las siguientes visitas, el polen se mueva de una flor a otra.

Avispas

Están en la misma familia de las abejas. Existen distintas especies, algunas son parasíticas y controlan las poblaciones de distintos insectos plaga. Por lo general, no son polinizadoras, pero se alimentan de polen y néctar para obtener más energía. La planta de higo solo es polinizada por avispas por lo que son esenciales para este cultivo.



Mariposas y alevillas



A lo largo de su vida, las mariposas pasan por cuatro etapas diferentes: huevo, oruga, crisálida y adulto. Es en esta última etapa cuando las mariposas sirven de polinizadoras a una gran variedad de plantas. Debido a que no tienen boca, no pueden masticar o morder, pero tienen una estructura sensible larga y flexible llamada probóscide. Además, puede detectar sabores con sus patas. Al igual que las abejas y los abejorros, las mariposas se alimentan de varias flores y también transportan en su cuerpo el polen que permite la polinización mientras vuelan de flor en flor. Hay alrededor de 20,000 especies mundialmente. Es importante señalar que hay mariposas diurnas y nocturnas; estas últimas son las conocidas

alevillas. Las mariposas diurnas suelen tener colores más vivos y buscan flores a través de la vista. Las alevillas detectan las flores a través del olfato, y suelen ser más robustas y tener pelo largo en su cuerpo lo cual las mantiene abrigadas mientras vuelan en la noche. Si



encuentras orugas en tus plantas, ten en cuenta que pueden ser larvas de mariposas, es recomendable no maltratarlas. Cámbialas de lugar si corren riesgo de ser pisadas y consévalas, posiblemente tendrás mariposas en unos cuantos días.

MOSCAS Las moscas son otro valioso polinizador.

Hay muchas especies, por lo que no debemos asociarlas todas con la suciedad. Algunas han imitado el color de las abejas o el vuelo de las mariposas, incluso sus hábitos de alimentación. Se diferencian de las abejas por el tamaño de sus ojos, ya que estos suelen cubrir casi toda su cabeza. No tienen aguijón ni bolsas de almacenamiento de néctar en sus patas como las que tienen las abejas. Muchas de las especies de moscas



tienen el sentido del gusto en las patas igual que las mariposas lo que les permite detectar su alimento con gran facilidad. Los sírfidos son moscas que se alimentan de néctar y polen y su cuerpo y color los hace parecidos a las abejas. Son muy efectivos en sitios más fríos donde las abejas son menos activas. Se estima que existen 150,000 especies en el mundo.



Colibríes Estas pequeñas aves pesan entre 2 y 24 gramos, menos de una onza. Los caracteriza su pico largo y delgado con el que toman agua y el néctar de las flores, además de su aleteo de 80 a 200 veces por segundo que les permite volar en cualquier dirección, incluso hacia atrás. Esta característica les permite llegar hasta los 95 km/h o 59mph, y mantenerse detenidos en el aire. Algunos tienen plumas iridiscentes, que pueden cambiar de color y tonalidad; e incluyen reflejos metálicos que dependen de la luz del sol.

Su lengua es similar a un sorbeto y con ella extraen el néctar por succión o por filtración capilar. Pueden ser muy territoriales y pelear entre ellos. Complementan su alimentación cazando arañas e insectos pequeños. Son excelentes en su labor de polinizar, pues visitan más de 1,000 especies de plantas. Hay alrededor de 330 especies en el mundo.

Murciélagos Los murciélagos son mamíferos adaptados para el vuelo y la vida nocturna. Proporcionan importantes servicios ambientales al ser polinizadores y cazar un gran número de insectos diariamente. Los murciélagos que se alimentan de las flores son pequeños o medianos; con rostros alargados lo que les permite alcanzar mejor el néctar en las flores grandes como las de los cactus. Tienen dientes pequeños y lengua larga y extensible con papilas especializadas para colectar néctar de las flores. Se guían por su excelente visión y olfato, lo que les ayuda a encontrar flores con néctar para alimentarse.



Murciélago frutero común – *Artibeus jamaicensis* Foto: Eric Calderon Davila
<https://www.facebook.com/PCMPuertoRico/posts/761576664033982/>

Existen alrededor de 1,300 especies en todo el mundo. No intentes agarrar un murciélago, ya que si se siente amenazado puede morder. Si uno entra en tu casa, abre las ventanas y enciende la luz, si no se sale, atrápalo con una caja de cartón o un trapo grueso y libéralo en un lugar seguro en el exterior.



Escarabajos Los coleópteros, mejor conocidos como escarabajos, componen el 40% de todos los insectos y son el grupo más diverso y mas grande de polinizadores. En él se encuentran, las mariquitas, los gorgojos y las luciérnagas, entre otros. Al igual que las mariposas, pasan por cuatro etapas en su ciclo de vida: huevo, larva, pupa y adulto. Son de colores y texturas muy variadas. Su cuerpo es casi siempre ovalado y se caracterizan por tener sus alas delanteras o elitras de textura dura que protegen su segundo par de alas y su cuerpo. Polinizan el 86% de las plantas con flores o angiospermas cuando comen polen de las flores. Esto

sucede con mayor frecuencia en lugares cálidos y en regiones áridas. Prefieren las flores amarillas y llamativas.

Actividad 1. *Reconoce los polinizadores*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de cuarto a noveno grado.

Objetivo:

Reconocer los polinizadores en su ambiente natural, como se mueven y como interactúan con las plantas.

Materiales;

1. Tablet o laptop.

Procedimiento:

1. Busca en la plataforma de YouTube el video The Beauty of Pollination-Moving Art de Louie Schwartzberg, [youtube.com/watch?v=MqiszdkOwuU](https://www.youtube.com/watch?v=MqiszdkOwuU).
2. Haz una lista de todos los animales que veas en el video. Vuelve a observar el video si es necesario.

Recurso:

- ✓ *Video: The Beauty of Pollination -Moving Art de Louie Schwartzberg,*
<https://www.youtube.com/watch?v=MqiszdkOwuU>

Actividad 2 *Imitando a los polinizadores*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de cuarto a noveno grado.

Objetivo: Aplicar el conocimiento de los polinizadores locales, incluso su papel en el jardín, el hábitat y los hábitos de alimentación, a fin de crear un polinizador imaginario. Los estudiantes escribirán una historia acerca de la criatura.

Materiales:

1. Imágenes de varios polinizadores y plantas polinizadas

Procedimiento:

1. Repase lo aprendido acerca de los polinizadores y su rol en el desarrollo de un jardín saludable. Repase con los jóvenes para conocer que saben de las características físicas de los polinizadores.
2. Muestre las imágenes de los polinizadores y que observen la forma del cuerpo, color y forma de las alas, tipo de partes bucales, tamaño del polinizador y su color.
3. Repase con ellos sobre las plantas polinizadas, su color, forma, y dónde está el polen y el néctar en la flor.
4. Pida a los participantes que diseñen un polinizador que les guste. Mencione diferentes criterios que pueden tomar en cuenta para el diseño.

5. Los participantes deben escribir las respuestas a las siguientes preguntas: ¿De qué se alimenta tu polinizador? ¿Cómo se alimenta? ¿Con cuál color se siente atraído? ¿Qué tan grande es? ¿Qué características corporales especiales tiene? ¿Dónde vive? ¿Cuáles son sus depredadores?
6. Pueden dibujar y colorear su polinizador y hacer un ensayo acerca de su polinizador.

Recursos:

- ✓ *Cardboard con flor y sus partes como pegatinas imantadas.*
- ✓ *Tarjetas laminadas con imágenes de polinizadores.*
- ✓ *Afiche: Conoce los polinizadores*

Actividad 3 *Polinizadores de mi patio*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de cuarto grado hasta duodécimo grado.

Objetivos:

Conocer los diferentes polinizadores y a que plantas son atraídos.

Materiales:

1. Lugar con flores. Puede ser un jardín o tiestos con flores.
2. Cámara.
3. Afiche: Polinizadores presentes en mi patio
4. Libreta y lápiz.

Procedimiento:

1. Observa la polinización en tu patio o en tu comunidad.
2. Busca plantas con flores ya sea de un jardín, de un árbol, en tiestos o en malezas que crecen en tu patio.
3. Observa con detenimiento las flores.
 - a. ¿De qué color son?
 - b. ¿Tienen aroma?
 - c. ¿Cómo son por dentro?
 - d. ¿Cómo es su textura?
 - e. ¿Tienen polen? Anota tus respuestas.
4. Mientras observes las flores fijate si llegan insectos o aves a polinizarlas.
 - a. ¿Cómo son?
 - b. ¿Conoces sus nombres?
 - c. ¿Te gustan, o te dan miedo?
 - d. ¿Qué hacen dentro de la flor?
 - e. Luego de realizar su labor, ¿se van a otra flor cercana?

- f. Recuerda no interrumpirlos ni cogerlos mientras están trabajando. Anota todo en tu libreta.
5. Marca los polinizadores que observaste en tu jardín en el afiche: *Polinizadores presentes en mi patio*.

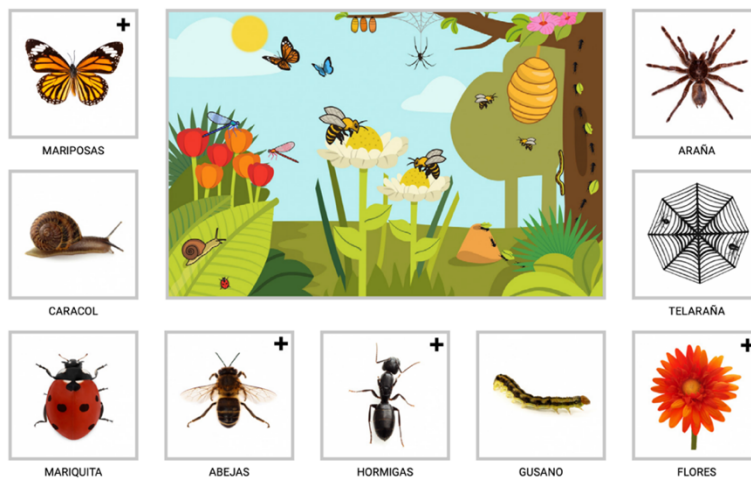
Recursos:

- ✓ Presentación. Digital: Diversidad de organismos polinizadores
- ✓ Hoja educativa: Polinizadores de mi patio.

Lección 4 *Los insectos*

Los insectos pertenecen al gran grupo de los artrópodos, como las arañas, ácaros y garrapatas. Tienen exoesqueleto y el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen. Tienen seis patas y son los únicos invertebrados que pueden volar, aunque no todos tienen alas. Tienen dos tipos de ojos, simples y compuestos y un par de antenas sensitivas en la cabeza que utilizan para sentir, oler y “escuchar”. Poseen un sistema circulatorio simple y su sangre se conoce como hemolinfa. Incluye las mariposas, moscas, escarabajos, abejas, libélulas, hormigas y muchos otros. Los insectos crecen mediante mudas, perdiendo su exoesqueleto y produciendo uno nuevo.

Los insectos tienen diferentes tipos de metamorfosis. En insectos con metamorfosis completa las etapas del ciclo de vida son huevo, larva, pupa y adulto. Las mariposas, las abejas y los escarabajos son insectos cuyas formas larvales tienen diferencias marcadas de la forma de los adultos. Los insectos cuya forma larval se asemeja al adulto pasan por una metamorfosis incompleta. Un ejemplo son los grillos y las cucarachas.



#Soyvisual

Soyvisual.org es un proyecto de Fundación Orange. Licencia: CC (BY-NC-SA)
Material creado por Tropical (tropicalstudio.com)

Fundación 

Las arañas también son artrópodos pero se diferencian de los insectos en que tienen 8 patas, ojos compuestos y su cuerpo se divide en cabeza y cefalotórax. Algunas arañas tienen pelos urticantes que arrojan al depredador cuando son atacadas. Esta defensa irrita los ojos del depredador y lo deja ciego temporalmente.

Los insectos pueden ser herbívoros o carnívoros. Algunos insectos son plagas para los humanos: los mosquitos se alimentan de la sangre de los mamíferos, las cochinillas y trips infestan nuestros jardines y las avispas nos producen una picadura desagradable.

La mayoría de los insectos son increíblemente beneficiosos para los humanos: como las abejas, los escarabajos y las mariposas que son polinizadores, como ya hemos estudiado en anteriores lecciones, y hacen posible que produzcamos alimentos como los vegetales y la mayoría de las frutas. Otros insectos ayudan a la descomposición del material muerto; y las mariquitas y las mantis religiosas, se alimentan de los insectos que se consideran plagas. Incluso los mosquitos y muchos otros insectos son alimento para otros animales.

Actividad 1. Observemos los insectos

Esta actividad es recomendada para jóvenes de sexto grado hasta noveno grado.

Objetivos:

Conocer y observar las características de los insectos, identificar refugios y construir aspirador para coleccionar insectos.

Materiales:

1. Envase (vaso) plástico con tapa u hojas de plástico transparente (micas)
2. Lápices de colores
3. Ilustraciones de insectos comunes
4. Lupas
5. Libreta para dibujar y tomar notas
6. Pinceles pequeños
7. Plasticina
8. Sorbetos o línea de pecera
9. Cinta adhesiva
10. Algodón o gasa

Procedimiento:

1. Construcción de un aspirador que nos servirá para recolectar insectos diminutos.

¿Cómo hacemos el aspirador?

1. Debes tener disponible un vaso o envase con tapa.
2. En la tapa con mucho cuidado haz dos huecos.
3. Por uno de los huecos pasa un sorbeto o línea de pecera. Por el segundo hueco pasa un sorbeto envuelto en un pedazo de gasa o algodón (este será tu filtro). (Figura 1).
4. Sella con pega alrededor de cada sorbeto o línea y deja secar (Figura 2).
5. Coloca la tapa con los sorbetos ya pegados sobre el vaso o envase. (Figura 3).

¿Cómo funciona?

1. Sal al patio y localiza insectos en alguna planta, pared u otro lugar.
2. Acerca el extremo que no tiene gasa a los insectos y aspira por el sorbeto o línea que tiene gasa. (Figura 4)
3. Observa dentro de tu aspirador. ¿capturaste algo?



Recursos:

O'Farrill, H. Las plagas comunes del jardín: Identificación y Manejo integrado.

<https://academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLobj-418/landscapeipm.pdf>

Actividad 2

Palabragrama

Esta actividad es recomendada para jóvenes de primero a cuarto grado.

Objetivo:

Familiarizarse con algunos nombres de insectos y sus etapas de desarrollo.

Materiales:

1. Palabragrama

Procedimiento: entregue una copia a cada participante y explíquelo como buscar las palabras.

Recurso:

- ✓ *Hoja educativa: Palabragrama: Los insectos y sus etapas de desarrollo.*

Lección 5 *¿Qué necesitan los polinizadores?*



El hábitat donde se desarrolla un polinizador debe proveerle alimento, agua limpia, refugio y un lugar donde vivir que sea seguro para poner huevos o construir nidos. Los polinizadores necesitan plantas en flor para obtener néctar y polen y las plantas necesitan los polinizadores. Una dieta saludable ayuda a las abejas y otros polinizadores a resistir las amenazas que están mermando sus poblaciones, como enfermedades, falta de hábitat y plaguicidas. La diversidad de plantas nativas en el jardín son la mejor manera de apoyar a las abejas nativas y otros polinizadores ya que evolucionaron con estas plantas. Reemplazar de forma parcial o total ciertas áreas como el césped en las residencias o ciertas zonas en las fincas, con plantas y jardines nativos crea un hábitat que promueve los polinizadores. Es necesario concientizar a más personas para que transformen sus jardines y fincas con plantas nativas, y se creen áreas seguras para los polinizadores.

El hábitat depende del tipo de polinizador y de la etapa de su ciclo de vida. Por ejemplo, las abejas pueden usar hojas, barro, arena y resinas de plantas para sus nidos, mientras que muchas larvas de mariposas viven y se alimentan solo de una planta específica. Se le puede proveer agua a los

polinizadores construyendo una fuente para pájaros, un estanque, un jardín de agua, o una fuente. También podemos dejar que se formen áreas donde el agua se acumule, de manera que los polinizadores puedan tener acceso a ésta.

La mayoría de las especies de abejas nativas en Puerto Rico son solitarias y no viven en colmenas. Estas prefieren vivir en el suelo, en tierra arcillosa o arena con poca o ninguna vegetación. Se puede construir fácilmente un área designada de suelo semi-desnudo con hierbas y flores silvestres para ayudar a estas abejas.

Actividad 1. Explora el hábitat

Esta actividad es recomendada para jóvenes de 1ro a sexto grado.

Objetivo: Los participantes deben buscar en el jardín las características que lo hacen un buen hábitat para los polinizadores, como son ofrecer refugio, agua, alimento o calor.

Materiales:

1. Hoja de actividad
2. Papeles
3. Lapices
4. regla

Procedimiento:

1. escoja un polinizador que hayan observado en el jardín y en la hoja de actividad de hábitat del jardín dibuje y escriba la forma en que el jardín satisface las necesidades de su polinizador.
2. Explique por qué el jardín es un buen hábitat para el polinizador que escogió.
3. Los participantes pueden dibujar un mapa del jardín, mostrando las características del jardín que están diseñadas para proveer refugio, alimento, agua y calor.

Recurso:

- ✓ *Hoja de actividad: Hábitat del Jardín.*

Actividad 2 un hábitat para los polinizadores

Esta actividad es recomendada para jóvenes de séptimo grado hasta duodécimo grado.

Objetivo:

Los estudiantes comprenderán que los hábitats satisfacen las necesidades de los animales y las plantas. Las personas y los animales (específicamente los polinizadores) tienen necesidades

básicas similares, que incluyen: refugio, alimento, agua y calor. Analizar ¿de qué forma son similares?, ¿de qué forma son diferentes? Los estudiantes explorarán un jardín para ver cómo satisface las necesidades de hábitat de los polinizadores.

Materiales:

1. Pizarra grande
2. Papel para carteles con marcadores.
3. Acceso a una edificación con techo, puerta, ventanas, agua, cocina.

Procedimiento:

1. *Analice las necesidades.* Esto se hace en el lugar que estén reunidos dando el taller oral. Pregunte: ¿Cuáles son las cosas que las personas **necesitan** para sobrevivir? Orientar a los estudiantes a ir más allá de cosas materiales.
 - a. Comience una lista (en pizarra, “dry erase board” o “flipchart”) de las cosas que la gente **necesita** para vivir. Deben estar en estas categorías: Refugio/protección, un lugar para vivir, puertas, ropa para protegernos del tiempo, alimento, agua, calor, luz solar.
 - b. Escriba estas ideas y las ideas de los estudiantes. ¿Qué sucede con los animales? ¿Qué **necesitan** para sobrevivir? ¡Probablemente algunas de las mismas cosas que necesitan las personas!
2. *Un buen hábitat satisface todas las necesidades de sus habitantes.* Cree una tercera lista en una hoja de papel aparte. Asegúrese de poner énfasis en Refugio, Alimento, Agua y Calor. ¿Cuáles son los animales que viven en el jardín? Presente/repase la idea de que muchos animales aquí son polinizadores.
 - a. Lleve a los estudiantes a explorar un jardín. Los estudiantes deben buscar formas específicas en las cuales el jardín satisface las **necesidades** de los polinizadores. Piense en las **necesidades** de los polinizadores y de qué forma este jardín satisface esas necesidades: Los participantes deben recibir la siguiente lista de preguntas para explorar/responder en el jardín.
 - i. ¿Observan a algún polinizador?
 - ii. Si no, ¿dónde creen que están?
 - iii. ¿Hay agua en las cercanías?
 - iv. ¿Dónde podrían esconderse los polinizadores? ¿Es seguro aquí?
 - v. ¿Qué usted haría para que este lugar sea más seguro para los polinizadores?
 - vi. ¿Qué pueden comer aquí?
 - vii. ¿De qué forma el jardín les proporciona calor? ¿Hay sol?
 - b. Los participantes pueden resumir sus hallazgos y tomar notas. Compartir las ideas y hallazgos con el grupo. Ponga énfasis en el hecho de que los polinizadores son

importantes para el jardín, por lo que debemos estar seguros de crear un hábitat que atienda las necesidades de estas criaturas de manera que ellos continúen ayudando al jardín a florecer.

3. *Vincular los polinizadores con las necesidades de las personas.*

Los polinizadores son importantes para las personas porque nos ayudan a satisfacer nuestra necesidad de alimentación. Necesitamos a los polinizadores a fin de que polinicen las flores y hagan crecer alimentos como el cacao, las chinás, los guineos, las parchas y otros frutos. Lleve un refrigerio o alimento inspirado en un polinizador (fruta, mantequilla de maní, frutos secos, jugo, etc.). El jardín no solo provee a los polinizadores con un buen hábitat, sino que también ayuda a las personas. Promueva el diálogo entre los participantes para analizar este tema.

Recurso:

- ✓ *Video: Como atraer polinizadores a tu jardín o finca y sus plantas preferidas.*
<https://www.youtube.com/watch?v=z31p5dt1JHs>

Actividad 3. *Construcción de un hotel para insectos*

Esta actividad es recomendada para jóvenes de sexto grado hasta duodécimo. Preparar el material para esta actividad con anterioridad.

Objetivos:

1. Entender la importancia de las personas en la conservación de la naturaleza.
2. Aprender a fabricar un hotel de insectos.
3. Conocer los ciclos biológicos de los insectos polinizadores y sus necesidades de alimentación y refugio.
4. Dialogar sobre las necesidades ecológicas y amenazas de los polinizadores.

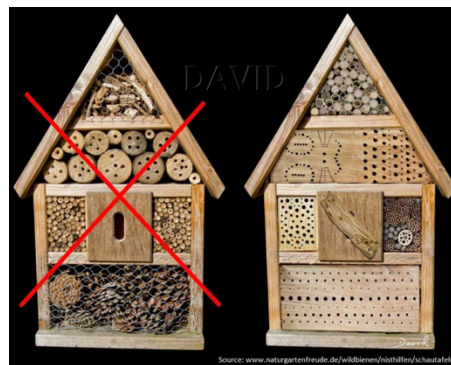
Materiales:

1. Diversos materiales naturales para la construcción del hotel, tales como madera, palos de diversos grosores, pasto seco, cañas, troncos, piñas, ladrillos, tejas, tubos de ensayo.
2. Herramientas como sierra o taladradora.

Procedimiento:

1. Presentar a los participantes las necesidades ecológicas y amenazas de los polinizadores. Una de las principales amenazas para los insectos polinizadores es el uso de plaguicidas para las plagas en los cultivos y zonas urbanizadas. Además, en las ciudades, los insectos tienen acceso a pocas zonas naturales para fabricar sus nidos y llevar a cabo su ciclo de vida. Para aliviar esta deficiencia, se construyen los hoteles de insectos.

2. Posteriormente, se puede iniciar un debate sobre las necesidades ecológicas de los insectos y sus principales amenazas, formulando preguntas como: ¿Qué amenazas piensan que tienen los insectos en las ciudades? ¿Y en el campo?
3. Construcción del hotel de insectos- El hotel de insectos es una estructura que permite colocar palos, pedazos de bambú, troncos y otros materiales para ayudar a que las poblaciones de insectos y polinizadores encuentren “refugio” donde anidar. También sirve como recurso para enseñar a los participantes sobre el mundo de los insectos. Existen infinidad de tipos y modelos de hoteles de insectos. Debe construirse un hotel que cumpla con las necesidades de los polinizadores.
4. Cada tipo de insecto ocupa un nicho diferente en el ecosistema y busca refugio en estructuras y materiales diferentes. Se deben tener en cuenta una serie de factores a la hora de construir el hotel de insectos.
 1. Ubicación: lo ideal es elegir una zona protegida del viento, orientada al sur o suroeste y elevada al menos 10 o 15 cm del suelo. Es conveniente que cerca tenga plantas con flor que puedan servir de alimento a los insectos. Si no las hay cerca, podemos sembrarlas al instalar el hotel.



<https://entomologistlounge.wordpress.com/2017/09/18/insect-hotels-a-refuge-or-a-fad/>



2. Estructura del hotel: diseñe un hotel sencillo e incorpore diferentes elementos naturales como troncos agujereados, cañas, palos, piñas, etc. para dar refugio a distintas especies, ya que cada una tiene requisitos distintos al construir sus nidos. Por ejemplo, el cigarrón o abejón (*Xylocopa mordax*) necesita troncos con un diámetro mayor de 15 cm para anidar. Dentro de los troncos hace galerías con sus mandíbulas en las que deposita los huevos. Algunas abejas solitarias fabrican sus nidos en cavidades estrechas, como caña de bambú.
3. Elección de los materiales: preferiblemente materiales naturales, tales como madera, palos de diversos grosores, piedras, paja, bambú, conos de pino. Si se eligen materiales reciclados deben estar libres de químicos, sin barniz o pintura.
4. Se pueden utilizar también ladrillos o tejas. Puede ser muy educativo usar tubos de ensayo de vidrio, para que puedan observarse las diferentes celdas que construyan las abejas solitarias.

Recursos:

- ✓ *3 hoteles o hábitats para insectos beneficiosos - Jardinatis*
<https://www.youtube.com/watch?v=SJfeIG2a1kU>
- ✓ *Video: DiseñEN: Como hacer un hotel de insectos*
<https://www.youtube.com/watch?v=2OKKiBbbQ3s>

Actividad 4: *Abecedario de polinizadores*

Esta actividad es recomendada para niños desde primero hasta sexto grado.

Objetivo: Como clase, los estudiantes producirán un abecedario de polinizadores que pueda compartirse entre todos o con niños más pequeños.

Materiales:

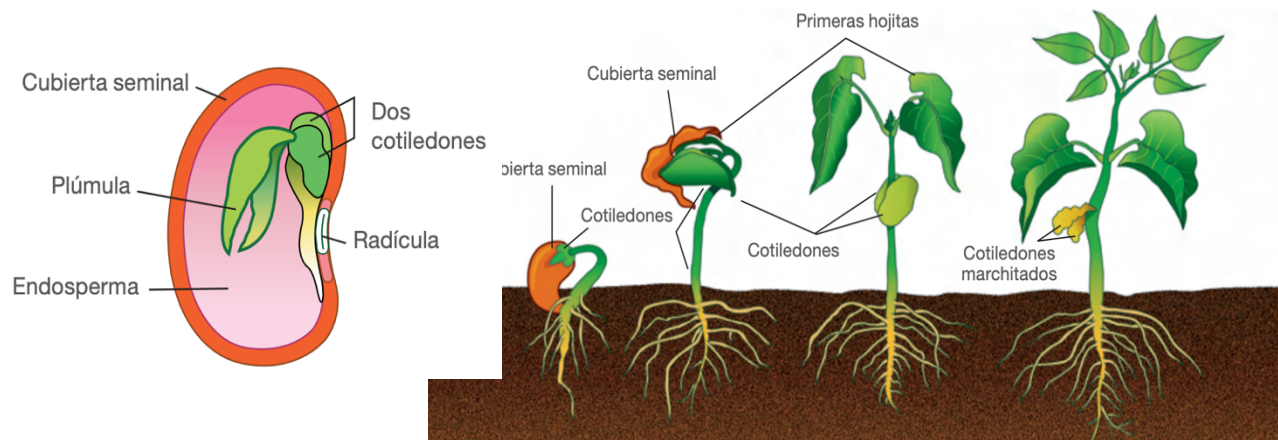
1. Una hoja de papel para cada letra del alfabeto, que se le entregará a un individuo o grupos de estudiantes.
2. Lista de polinizadores y plantas polinizadas.

Procedimiento:

1. Cada niño o grupo de niños pueden crear una o más páginas del Abecedario de Polinizadores de la clase. Debe haber una página para cada letra del alfabeto. Recoja las páginas. Crear un libro con las mismas. Compartir con la clase de niños más pequeños o leerlo como una clase.
2. Posibles palabras de polinizadores a usar en el abecedario (incluye las especies de polinizadores, plantas y flores y sus colores, alimentos que dependen de los polinizadores y conceptos de los polinizadores de jardín.
3. **Recurso:** *Hoja educativa: Abecedario de polinizadores.*

Lección 6 *El fin de la Polinización es la producción de semillas*

Las semillas contienen tres partes esenciales, el embrión, donde se encuentra la radícula (que da origen a la raíz) y la plúmula que dará origen al tallo y las hojas. La endosperma y los cotiledones son tejidos u órganos de reserva. La cubierta o tegumento protege el embrión del daño y de desecación. La germinación es el proceso mediante el cual el embrión se desarrolla para formar una plántula en condiciones adecuadas de presencia de oxígeno, luz y humedad.



https://www.porquebiotecnologia.com.ar/recursos/El_germinador.pdf

La producción de semillas asegura la diversidad de las plantas y favorece la supervivencia y perpetuación de la especie. Las semillas tienen una diversidad de formas y tamaños para asegurar su dispersión y germinación. Los frutos protegen las semillas y las ayudan a dispersarse. Algunas frutas tienen un sabor agradable para que los animales se las coman y dispersen las semillas a otros lugares. Algunas plantas aseguran su sobrevivencia produciendo hijuelos.

Ciclo de vida de las plantas

Los ciclos de vida de las plantas se dividen en: anuales, bienales y perennes.

- Las plantas anuales tienen un ciclo de vida que dura un año, en el que pasan por la germinación, crecimiento vegetativo, floración y reproducción. Luego mueren y sus semillas crean nuevas generaciones de plantas.
- Las plantas bienales tienen un ciclo de vida de dos años. El primer año germinan y crecen vegetativamente. El segundo año florecen y se reproducen con sus semillas y mueren.
- Las plantas perennes son las que florecen todos los años y repiten el ciclo.

Tipos de Propagación

Cuando propagamos plantas por sus semillas se le conoce como propagación sexual. La capacidad de generar una nueva planta a partir de una parte de la planta ya sea una rama, hoja o parte de la raíz es llamada propagación vegetativa.

Tipo de suelo

Una planta necesita minerales, agua y nutrientes para crecer saludable. Hay que asegurar que las plantas crezcan en un suelo de buenas propiedades. Esto determina la cantidad de agua y nutrientes que pueden absorber las plantas, su crecimiento y el desarrollo de las raíces. Los tipos de suelos principales son arenoso, limoso y arcilloso. Los suelos limosos o francos son los mejores para el cultivo de la mayoría de las plantas, ya que permiten que se retenga suficiente agua, tienen buen drenaje y son ricos en nutrientes de origen orgánico. Por el contrario los suelos arenosos no retienen agua y nutrientes y los arcillosos no permiten buen drenaje ni el desarrollo adecuado de las raíces.

Actividad 1 *¿Qué hay dentro de una semilla?*

Esta actividad se recomienda para jóvenes de séptimo grado a duodécimo grado y adultos.

Objetivo: Se pretende que los participantes reconozcan las diferentes partes de una semilla, observar el embrión dentro de la semilla y aprender que de allí surgirá una nueva planta.

Materiales:

1. Semillas de habichuela y lentejas
2. Hojas de papel
3. Pinzas y lupa para manejar las semillas

Procedimiento:

1. Dejar remojando en agua las semillas el día antes de trabajar con ellas.
2. Proponer a los participantes que dividan una hoja de papel en dos y en una parte dibujen el interior de una semilla como la imaginan, deben guardar esas hojas para usarlas mas adelante.
3. Trabajar con las semillas remojadas. Con mucho cuidado que no se rompan quitar la cubierta de varias semillas.
4. Luego de remover la cubierta de las semillas se observan divididas en dos partes. Observe con la lupa para mirar las partes mas pequeñas del interior de las semillas. Dibuje en la segunda hoja de papel como se observa el interior de la semilla.
5. Compare como usted imaginó que era y su forma real.

Recursos:

- ✓ *Video: ABC La Semilla ¿Qué es y cómo funciona?*
https://www.youtube.com/watch?v=vnztVgKNlQ0&ab_channel=DIYseeds
- ✓ *Artículo: Semillas: que son y tipos.* <https://www.ecologiaverde.com/semillas-que-son-y-tipos-2497.html>
- ✓ *Hoja educativa: La Semilla*

Lección 7 *Síndrome de la Polinización*



Los polinizadores y las plantas tienen una relación mutualista. Las plantas tienen un medio eficaz para reproducirse y el polinizador obtiene los nutrientes necesarios en el polen y el néctar. Las plantas muestran en sus flores características distintivas que atraen a un polinizador específico. Este conjunto de características que presenta una planta, como el color, olor y la forma es lo que se conoce como el *síndrome de la polinización*. De esta forma las flores aseguran que los polinizadores las visiten. Los polinizadores son muy eficientes en su labor y por esta razón las plantas dedican gran parte de su energía a formar flores atractivas. Una flor que logra ser polinizada es una flor que logra reproducirse, sobrevivir y trascender.

COLOR. Es la primera característica que los polinizadores perciben: les permite identificar desde la distancia las flores que les pueden ofrecer más alimento. Es interesante saber que cada polinizador es atraído por determinados colores.

OLOR. Es otra característica que perciben los polinizadores a distancia. A pesar de representar mucho trabajo para las plantas, la producción de sustancias con olores atractivos es una de las formas más efectivas para relacionarse con sus polinizadores. A excepción de algunas aves, que no se guían por el aroma, los polinizadores tienen un sobresaliente sentido del olfato; detectan incluso olores imperceptibles para los humanos.





FORMA. La cantidad y forma de las flores, su posición en la planta y la manera en que se abren, nos permiten saber qué tipo de polinizador busca su polen, néctar o fragancia. Las flores en forma de copa o copa abierta son más visitadas por insectos de lengua corta, como abejas y abejorros que buscan el polen. Los animales de lengua larga como mariposas, colibríes, murciélagos y alevillas, buscan el néctar que está al fondo de flores en forma de trompeta y campana. Si la abertura de la flor es hacia arriba pero ligeramente inclinada de lado, los visitantes son mariposas y alevillas.

En cambio, cuando la flor está total o ligeramente inclinada hacia abajo, sus polinizadores son abejas y abejorros, debido a que tienen la capacidad de escalar al interior de la flor donde se protegen además de alimentarse. Las flores más estrechas y largas se han adaptado para atraer colibríes, pues en ellas no pueden entrar insectos. Las flores con estructuras en forma de tubos grandes y colgantes que florecen durante la noche son visitadas por murciélagos.

Actividad 1. Las flores atraen los polinizadores

Esta actividad se recomienda para niños desde primero hasta sexto grado.

Objetivo: Los participantes visitarán un jardín de polinizadores en su escuela, hogar o comunidad para identificar los tipos de polinizadores y las flores que los atraen.

Materiales:

1. Celular para tomar fotos en el jardín
2. Lupas para observar más de cerca cualquier detalle de las flores o polinizadores.
3. Libreta para tomar notas.

Procedimiento: El docente discute con los estudiantes las características de las plantas que atraen a los polinizadores usando la presentación digital: Flores y polinizadores asociados. Cada niño o grupo de niños ira al jardín de polinizadores para identificar diferentes polinizadores y ver en que flores se posan y sus características. Al regresar del jardín se le entrega una página a cada individuo y se discute entre todos lo observado y como conuerda con los estudiado en la tabla.

Recursos:

- ✓ *Power Point: Diversidad de Polinizadores y su atracción a flores.*
<https://youtu.be/9KjzDgS3Cb4>
- ✓ *Power point: Flores y polinizadores asociados.*

Actividad 2. Flores atractivas

Esta actividad se recomienda para niños desde cuarto hasta duodécimo grado y adultos.

Objetivo: Aprender que estrategias usan las flores para atraer a los polinizadores.

Material:

1. Laptop o celular con internet

Procedimiento:

1. Busca en la plataforma de YouTube el video: Alguna vez has escuchado sobre el síndrome de la polinización?

https://www.youtube.com/watch?v=gsIPSSd3c_Q&ab_channel=PueblaVerde

2. Describe lo que te parece más interesante y qué estrategias utilizan las flores para lograr su objetivo. Vuelve a verlo si es necesario.

Recursos:

✓ *Video: Síndrome de la polinización.*

https://www.youtube.com/watch?v=gsIPSSd3c_Q&ab_channel=PueblaVerde

✓ *Hoja educativa: Síndrome de la polinización.*

✓ *Tabla: Características de las plantas que atraen a los polinizadores*

Lección 8. ¿Qué es un jardín para polinizadores?

Los jardines de polinizadores apoyan y mantienen los polinizadores al proveerles alimento en forma de polen y néctar. Esto garantiza que permanezcan en el área para seguir polinizando nuestros cultivos y ayudar en la producción continua de frutas y hortalizas. Las plantas nativas son la mejor opción en el jardín de polinizadores, ya que apoyan a nuestras abejas nativas y polinizadores silvestres. Son una herramienta educativa flexible y duradera para proteger los polinizadores y envolver a la comunidad en este esfuerzo. Estos jardines brindan un ejemplo claro y real de la naturaleza interdependiente de nuestro ecosistema alimentario y los valiosos servicios que brindan los polinizadores a la sociedad humana.



Los jardines pueden ser de cualquier tamaño y utilizar una amplia variedad de plantas, incluyendo flores, arbustos y árboles. Son fáciles de establecer y mantener y pueden apoyar los huertos caseros, beneficiando al ecosistema. La idea es incrementar la biodiversidad del área para atraer diversidad e polinizadores y organismos beneficiosos que ayuden en el control de plagas que afectan los cultivos y las ornamentales.



Además de proveer alimento a los polinizadores funcionan como albergue al proveer plantas hospederas y son un espacio donde los polinizadores pueden reproducirse. Puede ser diseñado para incluir elementos donde los polinizadores beban agua.



Es importante tomar en cuenta que los jardines para polinizadores se establecen con el propósito principal de atraer insectos, orugas, pájaros y otros polinizadores, por lo tanto debemos estar concientes que no se verá como un jardín ornamental ya que tendremos plantas con hojas y flores comidas y otros organismos que son parte del jardín como ecosistema.

El personal del Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Puerto Rico ha establecido dos jardines de polinizadores, en la Estación Experimental Agrícola de Corozal y en la Finca Alzamora, del Recinto Universitario de Mayagüez, donde se educa sobre diversos temas asociados a



la protección de los polinizadores y se apoya la comunidad en el establecimiento de estos jardines, lo que provee un aprendizaje experiencial en todos los niveles.

Un jardín, un área natural, es algo más que un lugar con árboles, arbustos, plantas y flores. Podemos utilizarlo como un lugar para platicar, descansar, hacer un poco de ejercicio o

alejarnos del estrés diario buscando un poco de paz. Un jardín representa un lugar de intimidad y alegría colectiva dentro de una comunidad o un pueblo. Es parte del corazón que sostiene a la comunidad.

Planificando tu jardín

Una planificación cuidadosa es esencial para crear un jardín polinizador exitoso. Siga estos sencillos pasos para asegurarse de tener todo cubierto antes de realizar su inversión.

Elegir tu ubicación y luz



Si bien las plantas con flores pueden crecer tanto en lugares con sombra como soleados, tenga en cuenta cuales organismos visitarán el jardín. A las mariposas y otros polinizadores les gusta tomar el sol y algunas de sus flores silvestres favoritas crecen mejor en pleno o sol parcial con algo de protección contra el viento. Antes de comenzar, observe si ya en el área

hay polinizadores, nidos de aves o algún animal que no se deba molestar. Inspeccione los árboles y arbustos. Busque también los animales nocturnos y los que están cerca de riachuelos o quebradas. Evalúe cuanta luz recibe el lugar de eso dependerá que tipo de plantas debe sembrar.



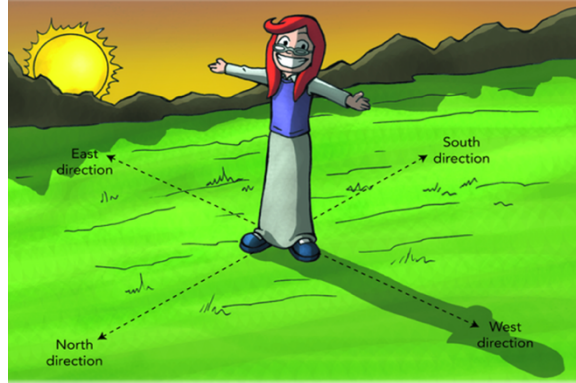
Un espacio que recibe 6 horas de luz al día es ideal para plantas de pleno sol. Un espacio que recibe 3 horas de luz solar (en la mañana o en la tarde) es un espacio ideal para plantas de semi-sol. Si el espacio está sombreado por edificios, árboles u otros debe considerar plantas de sombra. Identifique las necesidades de las personas que van a utilizar el área. Si el jardín estará en el patio de una vivienda, ¿qué necesidades tienen sus residentes?, igual identifique las necesidades si va a establecerse en una comunidad o escuela. Considere dejar espacio para que los niños jueguen y exploren el jardín y dejar espacio para descansar y sentarse.

Actividad 1 ¿Cuánta luz hay?

Esta actividad se recomienda para jóvenes de séptimo a duodécimo grado y adultos.

Objetivo: Conocer las necesidades de luz de las plantas que establecerá en el jardín de polinizadores.

Las plantas tienen un desarrollo adecuado sólo si reciben la luz suficiente de acuerdo con sus necesidades. Algunas se han adaptado a vivir con poca luz y otras prefieren el sol directo. Al elegir las plantas, comprueba sus necesidades de luz para saber dónde colocarlas dentro del jardín. La cantidad de luz disponible está relacionada con la orientación del espacio elegido para el jardín. Debes tomar en cuenta que los lugares de sol y sombra cambian a lo largo del día y según la estación del año.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-ND](#)

Un jardín que a medio día esté expuesto al sol, puede tener zonas de sombra al final de la tarde. Por ello, debes observar el espacio y tomar nota de cómo se desplazan las sombras por el terreno; así podrás planificar mejor qué sembrar.

Materiales:

1. Libreta de notas.
2. Lápiz o pluma.
3. Dibujo del sitio elegido.
4. Brújula o dispositivo móvil con GPS.

Procedimiento:

1. Dirígete al lugar donde se instalará.
2. Colócate de espaldas a uno de los bordes o límites del lugar.
3. Con ayuda de una brújula o del GPS, identifica la orientación de cada punto cardinal. Toma nota de los resultados y regístralos en tu dibujo.
4. Si no cuentas con una brújula, identifica por dónde sale el sol en las mañanas.
5. Ese será el punto cardinal conocido como Este.
6. Dirige tu mano derecha al este, una vez así orientado, tu rostro se estará dirigiendo hacia el norte, tu espalda al sur y tu mano izquierda al oeste.

Identificar el tipo de suelo

Observa tu suelo: ¿es arenoso y de buen drenaje o es arcilloso y húmedo? Puede hacer una prueba de suelo o consultar con el agente agrícola de tu municipio para obtener más información. El tipo de suelo y la cantidad de luz solar que recibe ayudarán a determinar los tipos de plantas que puedes cultivar. Otra opción es cultivar las plantas en tiestos u otros envases.

Son suelos sueltos compuestos de partículas grandes por lo que son muy permeables. Son de baja fertilidad porque retienen poca agua y nutrientes.

Suelos arenosos



Son suelos de textura moderada. Tienen la capacidad de retener agua y nutrientes por lo que son fértiles y fáciles de cultivar.

Suelos limosos



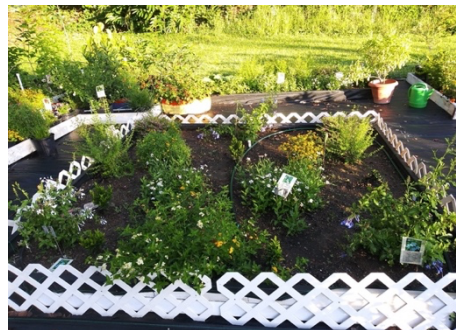
Suelos de textura fina, muy compactos y baja permeabilidad. Son fértiles pero difíciles de cultivar.

Suelos arcillosos



Escogiendo tus plantas

Observe e investigue qué variedades de algodoncillo (*Asclepias curassavica*) y flores silvestres son nativas de su área y crecen bien en las condiciones del suelo y la luz solar. Las plantas nativas son la opción ideal, ya que requieren menos mantenimiento y tienden a ser más vigorosas. Además, se adaptan a su clima local, suelo y polinizadores nativos. Encuentre un vivero que se especialice en plantas nativas cerca de usted; ellos



estarán familiarizados con las plantas que están destinadas a prosperar en su área. Es fundamental elegir plantas que no hayan sido tratadas con plaguicidas o insecticidas neonicotinoides. También prefiera plantas perennes que se conserven cada año y no

requieran mucho mantenimiento. Utilice una amplia variedad de plantas que florezcan desde principios de la primavera hasta finales del otoño. ¡Elegir plantas que florezcan en diferentes momentos lo ayudará a crear un jardín brillante y



colorido que tanto a usted



como a los polinizadores les encantará durante meses! Ayude a los polinizadores a encontrarlos y utilizarlos mejor sembrándolos en grupos, en lugar de plantas individuales. No olvide que las flores que florecen de noche apoyarán las alevillas o mariposas nocturnas y los murciélagos. Complemente su jardín con plantas anuales y plantas nativas adaptadas a nuestro clima. Incluya plantas hospederas de larvas en su jardín. Si quieres mariposas coloridas, cultiva plantas para que sus orugas se alimenten de ellas. Acepte que algunas plantas hospederas no tienen que ser plantas ornamentales, sino malezas. Una guía de mariposas lo ayudará a determinar las plantas que debe incluir.

¡Siembra un jardín de mariposas!

Semillas vs plantas

Una vez que haya identificado la especie de su planta, deberá decidir si usa semillas o comenzar con plantas pequeñas. Si bien ambas son buenas opciones, su elección dependerá de su calendario y presupuesto. Las semillas son más económicas, especialmente para jardines más grandes, pero requerirán más tiempo. Si está utilizando semillas, planee siembras escalonadas para que tenga flores todo el año. Esto les da tiempo a las semillas para que germinen y florezcan. Las plantas iniciadas en el vivero cuestan más, pero generalmente le brindarán un retorno rápido de su inversión y atraerán polinizadores a su jardín durante la misma temporada de crecimiento.



Sembrando tu jardín



Cuando esté listo para comenzar a sembrar, necesitará sus semillas o plantas junto con otros elementos esenciales como herramientas de jardinería para romper el suelo, así como tierra adicional o abono y mantillo o acolchado (*mulch*). También tiestos si va a crear su jardín en un espacio pequeño.

Preparando tu jardín

Si va a convertir un césped existente, deberá quitar el césped y la cubierta vegetal actual y remover la tierra para aflojarla. Si planea usar camas elevadas o contenedores, hay muchas opciones prefabricadas disponibles, así como diseños simples para construir los suyos. No importa dónde decida hacer su jardín, agregue abono o tierra rica en nutrientes para tener éxito.

Sembrando tus semillas o plantas

Las semillas necesitan tiempo para germinar. En nuestra isla se puede sembrar todo el año. Puede dispersar las semillas directamente al suelo y cubrir con una capa fina de tierra de aproximadamente un cuarto de pulgada. No entierre demasiado las semillas. Riegue el área diariamente hasta que vea que las semillas germinan. Si está comenzando con plantas pequeñas, haga agujeros lo suficientemente grandes para el sistema de raíces, luego cubra y refuerze las raíces con tierra o abono.



Tenga cuidado de no sembrar muy profundo las plantas y tapar el tallo con la tierra. Esto promueve las enfermedades y pudrición del tallo. Agregue mantillo o “mulch” para reducir el crecimiento de malezas.

Observa tu jardín, riega y quita las malezas

Una vez el jardín se desarrolle comenzaras a ver mariposas y otros polinizadores. Asegúrate de eliminar las malas hierbas que compitan con las plantas que tienes sembradas. Puedes escoger dejar crecer estas malezas de forma controlada en algunos lugares ya que también producen flores que atraen polinizadores. Riega el jardín de acuerdo a los requisitos de las plantas, no riegues en exceso, para evitar enfermedades y que las plantas crezcan saludables. Ten en cuenta que plantas como el algodoncillo, *Asclepias curassavica*, puede tardar un poco en producir flores.



Controlando los insectos no deseados

No aplique plaguicidas en el jardín. Si debe controlar alguna plaga use aquellos a base de ingredientes botánicos o biológicos que son menos tóxicos a los polinizadores. Haga la aplicación dirigida a la plaga que desea controlar y no a todo el jardín para evitar afectar los insectos beneficiosos y polinizadores. Aplíquelo por la noche cuando las abejas y otros polinizadores no estén activos. Lea atentamente las etiquetas antes de comprar, ya que muchos plaguicidas son peligrosos para las abejas. Utilice el producto correctamente.



Creando ambiente en el jardín

Conserva los árboles o ramas muertas, estos sirven como sitios de anidación para las abejas nativas y para la abeja mas grande del jardín, el abejorro. Asegúrese de que los troncos no sean un peligro para la seguridad de las personas que visitan el jardín. También puede construir un condominio de abejas perforando orificios de diámetro variable de aproximadamente 3 a 5 pulgadas de profundidad en un trozo de madera que haya desechado. Puede colocarlo en un poste o debajo de los aleros. Puede agregar un comedero para colibríes. Para hacer néctar artificial, use cuatro partes de agua



por una parte de azúcar de mesa. Nunca use endulzantes artificiales, miel o jugos de frutas. Coloque algo rojo en el alimentador. Limpie su comedero con agua caliente y jabón al menos dos veces por semana para mantenerlo libre de moho.



Las mariposas necesitan otros recursos además del néctar. Se sienten atraídos por alimentos desagradables, como excrementos húmedos de animales y frutas podridas. Intente colocar rodajas de guineos, naranjas y otras frutas demasiado maduras, o una esponja en un plato con agua ligeramente salada para ver qué mariposas vienen a investigar. La sal marina proporciona una gama más amplia de micronutrientes que la sal de mesa normal. Crea una lámina de sal húmeda para mariposas y abejas. Use una manguera de goteo, una línea de riego por goteo o coloque el baño para pájaros en suelo desnudo para crear un área húmeda. Mezcle un poco de sal marina o cenizas de madera en el barro.

Aprenda a reconocer a los polinizadores en su vecindario. Experimente con un par de binoculares de enfoque cercano para mariposas, abejas y colibríes. Le deseamos mucha suerte con su jardín polinizador. ¡Es muy importante su interés en proteger las mariposas, las abejas y otros polinizadores!

Recursos:

- ✓ Video: Crea tu jardín de polinizadores, https://youtu.be/si_uhqNMr5k
- ✓ Video: Plantas que promueven los polinizadores, https://youtu.be/eJ_ggww2Nbk
- ✓ Video: Como hacer un bebedero (libadero) para mariposas. <https://www.youtube.com/watch?v=-LiERQGPzIM>
- ✓ Como hacer néctar para colibríes - <https://www.audubon.org/es/news/como-hacer-nectar-para-colibries>.

Actividad 2. *Eligiendo mi espacio*

Esta actividad se recomienda para jóvenes de 7mo grado hasta escuela superior.

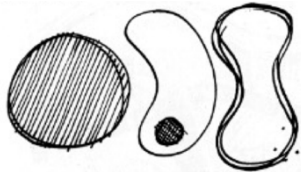
Objetivo: Conocer los factores que debe tener en consideración al elegir un lugar para establecer un jardín de polinizadores.

Materiales:

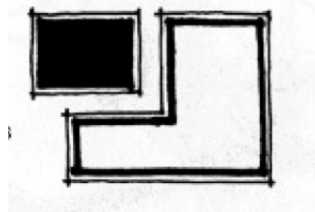
1. Hoja de papel cuadriculado
2. Lápiz
3. Cámara fotográfica o celular
4. Libreta

Procedimiento:

1. Para poder crear nuestro jardín de polinizadores debemos definir el espacio que tenemos disponible, las plantas que se usarán tanto para la alimentación como para la reproducción de los polinizadores (por ejemplo, plantas para las orugas) y la disponibilidad de agua para el riego de las plantas y el uso de los polinizadores.
2. Para definir el espacio donde harás tu jardín, puedes ayudarte con las siguientes preguntas: ¿El jardín será pequeño o grande? ¿Será en mi casa, patio o en la calle? ¿Cuánta luz del sol recibe ese lugar? ¿Qué espacios de sombra tiene? Esto te ayudará a decidir el tipo de jardín y las plantas que deberás usar.
3. Identifica la figura geométrica más aproximada al área que te interesa convertir en un jardín de polinizadores (cuadrado, rectángulo, cuadrángulo, círculo, entre otros).
4. Toma sus medidas y anótalas en tu libreta. En la hoja cuadriculada (apéndice 1) dibuja el terreno de tu jardín procurando representar las medidas y proporciones lo más exacto posible. Por ejemplo, si el jardín pequeño para cada pie represéntalo con un cuadrado en el papel; pero si el jardín es grande utiliza un cuadrado para representar 2 o 4 pies o los que sea necesario para que te quepa todo en una sola hoja.
5. Toma nota de lo que rodea al jardín; es decir, si hay paredes cercanas o vegetación, si está cerca de la calle, la orientación, las zonas de luz y sombra, así como el tipo de suelo que hay, la disponibilidad de una toma de agua o cualquier dato que consideres importante.



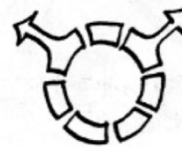
Edificios o estructuras



Áreas de actividad, zonas de uso, espacios funcionales



Áreas focales, puntos de interés, zonas de conflicto



Actividad o nodos de circulación

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

Plantas que promueven los polinizadores

Las plantas han evolucionado para atraer polinizadores que permitan continuar su proceso de reproducción. Las flores le proporcionan néctar, el cual es alto en azúcar y aminoácidos necesarios y polen que es alto en proteínas. Algunas plantas atraen a los polinizadores por la forma de sus flores, haciéndoles más fácil el acceso su néctar. Otras los atraen por su color llamativo específicamente al polinizador que necesitan y otras utilizan su aroma. Las frutas caídas y fermentadas también proporcionan alimento para abejas, escarabajos y mariposas. Agregue plantas nativas para atraer más polinizadores del área. Es mejor usar plantas nativas que han evolucionado para satisfacer las necesidades de éstos polinizadores locales. Algunos polinizadores, sin embargo, son generalistas y visitan muchas plantas diferentes, sin importar si son nativas o no. Debe estar seguro de que cualquier planta que elija no sea invasiva. A continuación, les suministramos algunos ejemplos de árboles, arbustos, palmas y herbáceas que pueden utilizar. Para un listado mas amplio refierase al recurso que aparece al final de este listado.

Palma Real

Nombre científico: *Roystonea borinquena*

Tipo: Palma perenne

Origen: Nativo

Periodo de florecida: todo el año.

Descripción: Palma de crecimiento rápido. Plantas jóvenes pueden crecer 3 pies (1 metro) anualmente. Puede alcanzar una altura de 40-60 pies. Es nativa de Puerto Rico, la isla de Vieques, Santa Cruz en las Islas Vírgenes y Tortola en las Islas Británicas. Sus tallos son lisos colores grisáceos a marrón.

Comienza a florecer luego de los 7 años y se mantiene floreciendo todo el año. El néctar de sus flores es un alimento importante para las abejas y los frutos alimentan pájaros. Una inflorescencia puede ser de 3 pies de largo. Puede tener 3 inflorescencias o más por palma con 6 a 12 mil flores cada una. Crece tanto en suelos bien drenados

como en suelos compactados y espacios restringidos. Si tiene una palma en su área permita que produzca su inflorescencia y frutos, y luego elimine la estructura restante.



Sauco amarillo

Nombre científico: *Tecoma stans*

Tipo: árbol o arbusto perenne

Origen: Nativo

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Árbol pequeño o arbusto, nativo de Puerto Rico y las partes tropicales de América. Es de crecimiento rápido y alcanza de 10 a 30 pies de altura. Se caracteriza por sus flores en forma de campana amarillas. Florece en el crecimiento nuevo por lo que mantiene flores la mayoría del año. Es tolerante a sequía y de bajo mantenimiento. Atrae abejas, cigarrones, mariposas y colibríes.



Retama San José

Nombre científico: *Poitea florida*

Tipo: árbol o arbusto perenne

Origen: Nativo

Periodo de florecida: Enero a marzo.

Descripción: Arbusto o árbol pequeño caduco, de crecimiento moderado, puede crecer de 12 a 20 pies y su tronco puede medir de 2 a 3 pulgadas de diámetro. Se distingue por sus hojas pinadas de 2 a 4 pulgadas de largo con hojuelas oblongas o elípticas. Tiene flores color púrpura, rosado, lavanda o azul que están aglomeradas en el tallo. Fructifica para la primavera y verano. Es un árbol muy atractivo cuando está florecido.



Retama prieta

Nombre científico: *Senna polyphylla*

Tipo: árbol o arbusto perenne

Origen: Nativo

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: arbusto o árbol pequeño de hasta 15 pies de altura y 4 pulgadas de diámetro en el tronco. Sus flores vistosas de color amarillo de 1.5 pulgadas. Las hojas son pinadas de 1 a 2 pulgadas con hojuelas elípticas y aparecen apiñadas en los nudos de las ramitas más viejas.



Uva de playa

Nombre científico: *Coccoloba uvifera*

Tipo: árbol o arbusto perenne

Origen: Nativo

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Árbol de las cosas de Puerto Rico. Se distingue por sus hojas redondeadas de textura cuerosa. Sus flores son pequeñas blancuscas a verdosas. Su crecimiento puede ser un arbusto ancho hasta un árbol de 30 pies de altura. Es una planta dioica (que significa que hay plantas con flores masculinas y plantas con flores femeninas) y la polinización cruzada es necesaria para formar frutos. Las abejas y otros insectos las polinizan. Tiene frutos comestibles



Zinnias



Nombre científico: *Zinnia elegans*, *Zinnia peruviana*

Tipo: anual

Origen: Nativo de América del norte

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Planta de la familia Asteraceae, de crecimiento anual con flores solitarias en diversidad de colores, formas y tamaños. Atrae zumbadores, mariquitas, mariposas, abejas, alevillas y coleópteros.

COSMOS

Nombre científico: Cosmos

Tipo: anual o perenne

Origen: Nativo de Méjico y América en general

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Planta de la familia Asteraceae, de crecimiento anual con flores solitarias en diversidad de colores. La planta puede crecer de 1 a 6 pies. Puede tolerar sequía y calor. Sus flores se pueden utilizar para corte y en decoración de ensaladas (*Cosmos sulphureus*, solamente). Atrae mariposas, abejas, avispa y moscas.



Girasol

Nombre científico: *Helianthus annuus*

Tipo: anual

Origen: Nativo de centro y Norte América

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Planta de la familia Asteraceae, de crecimiento anual. Puede florecer con una sola flor en un solo tallo o múltiples tallos. Existen varios colores, formas y tamaño de flor. Solo los cultivares con polen atraen a los polinizadores. Hay variedades de hasta 9 pies de alto. Se pueden utilizar como flor de corte y sus semillas se utilizan como alimento para pájaros, ganado y humanos.



Cariaquillo

Nombre científico: *Lantana sp.*

Tipo: arbusto perenne

Origen: Nativo de Méjico, Centro y Sur América

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Planta de la familia Verbenaceae. Puede crecer a una altura de 15 a 20 pulgadas. Hay varios cultivares de *L. cámara* en muchos colores desde amarillo hasta colores combinados con rosado y violeta. Se puede reproducir por semilla o corte vegetativo. Atrae tanto a abejas como mariposas. Hay una variedad nativa de Puerto Rico.



Jatrofa

Nombre científico: *Jatropha integerrima*

Tipo: árbol pequeño o arbusto perenne

Origen: Nativo de Cuba

Periodo de florecida: casi todo el año

Descripción: Puede crecer de 10 a 15 pies de altura. Sus hojas mayormente tienen 3 lobulos. Sus flores son rojas, agrupadas en las ramas terminales. Es polinizado por avispa, abejas, colibríes y mariposas. Hay una planta que se considera nativa también de PR y las Américas, *Jatropha multifida* sus hojas son mucho más lobuladas y las flores son mas pequeñas.



Pentas

Nombre científico: *Pentas lanceolata*

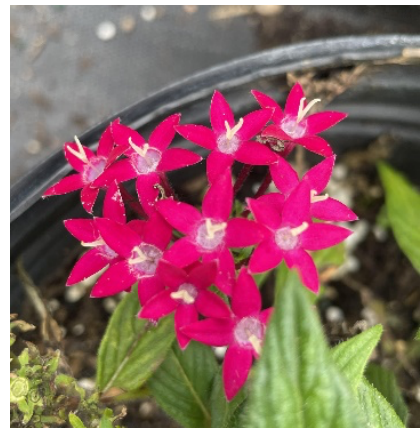
Tipo: perenne

Origen: zonas tropicales de Africa y el sur de Asia

Periodo de florecida: casi todo el año

Descripción: Puede crecer hasta 3 pies de ancho y alto. Sus flores atractivas se pueden obtener en varios colores. Se cultiva a sol parcial o directo. Tolera varios tipos de suelos y sequia moderada.

Atrae abejas, mariposas y zumbadores



Cufea

Nombre científico: *Cuphea hyssopifolia*

Tipo: arbusto perenne

Origen: Méjico, Guatemala y Honduras

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Es una planta baja que crece hasta 2 pies de alto con pequeñas flores violetas. Es moderadamente tolerante a sales, se adapta a varios tipos de suelo con buen drenaje y tolera pleno sol. Atrae mariposas, zumbadores, abejas y sírfidos.



Cruz de Malta

Nombre científico: *Ixora coccinea*

Tipo: árbol o arbusto perenne

Origen: Asia, específicamente Sur de India y Sri Lanka

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Puede crecer hasta 15 pies de altura y extenderse de 4 a 10 pies. Su crecimiento es lento y su follaje denso. Sus flores las hay de varios colores como: rojo, amarillo, rosa, blanco y anaranjado. Prefiere suelos ácidos, el follaje se torna amarillo en suelos alcalinos. Atrae zumbadores.

Necesita buen drenaje y tolera pleno sol.

Atrae mariposas, zumbadores, abejas y sírfidos.



Herbáceas

Nombre científico: varios

Tipo: herbáceas anuales y perennes

Origen: varios

Periodo de florecida: todo el año

Descripción: Las herbáceas son plantas mayormente anuales que se utilizan principalmente en la cocina. De éstas utilizamos sus hojas. Sin embargo, el dejar algunas florecer ayuda a atraer polinizadores a nuestra área. Algunos ejemplos incluidos en las fotos son albahaca, romero, cilantrillo y la salvia. La menta y el orégano atraen polinizadores. Además de ser plantas compatibles en los huertos caseros, sus flores son comestibles y se pueden utilizar en ensaladas para decorar platos o como flores de corte temporeras. Para cultivarlas desde semilla siga las instrucciones de la etiqueta. Recuerde que puede contactar a su agente agrícola en el Servicio de Extensión Agrícola para más ayuda.



Albahaca - *Ocimum basilicum*



Cilantrillo – *Coriandrum sativum*



Romero - *Rosmarinus officinalis*



Salvia - *Salvia officinalis*

Malezas

Nombre científico: varios

Tipo: malezas

Origen: Nativo o naturalizadas

Periodo de florecida: varios

Descripción: Las malezas también pueden ser alimento para los polinizadores. Algunas son muy comunes en nuestros patios y alrededores y se pueden dejar crecer y florecer de forma ordenada para apoyararlos. Otras malezas que, aunque no son nativas se pueden considerar en el jardín o en un área de vegetación silvestre son *Bidens pilosa*, conocida como margarita silvestre, algodoncillo o *Asclepias curassavica* y algodón de seda o *Calotropis procera*. Estas últimas dos son un ejemplo de malezas donde las mariposas se alimentan en su estado larvario. Este tipo de planta se le conoce como hospederas. Antes de introducir malezas a su área, verifique que no son muy invasivas y no representen un problema para su cultivo o producción. En la publicación de Prado (2015) puede encontrar una lista detallada de todas las malezas en las que se han observado abejas.



Lechera

Chamaesyce hyssopifolia



Lehecillo

Chamaesyce hirta



Algodoncillo

Asclepias curassavica



Margarita silvestre

Bidens pilosa



Algodón de seda o fruta bomba

Calotropis procera

Actividad 3 *Selección de plantas*

Esta actividad se recomienda para jóvenes desde séptimo a duodécimo grado y adultos.

Objetivo: Reconocer los factores que debes tener en consideración al elegir que plantas sembrarás en tu jardín de polinizadores.

Un jardín para polinizadores se distingue por la presencia de plantas con flores. Una vez que conoces las condiciones de luz, espacio, suelo y agua con las que cuentas, debes decidir, considerando las necesidades y características de cada una, qué plantas quieres sembrar. Es preferible que elijas plantas nativas, ya que son las mejor adaptadas a las condiciones del lugar, brindan la mejor fuente de alimento a la fauna local, requieren menos cuidados y resisten mejor las plagas y enfermedades. Respecto al tipo de crecimiento, investiga si es herbácea (tallos flexibles, no leñosos), árbol (con tronco leñoso) o arbustiva (tipo arbusto, varios troncos leñosos y crecimiento bajo), así como el lugar en el que habitan con el fin de poder colocarlas en sitios que tengan condiciones similares para que les sea más fácil adaptarse. Selecciona una variedad de plantas para mayor diversidad de flores. Esto te ayudará a promover una diversidad de polinizadores en tu jardín. Elige plantas que florezcan en diferentes épocas del año y durante más tiempo, esto con el fin de garantizar que siempre haya flores.

Materiales:

1. Libreta y lápiz, computadora con internet o celular.
2. Listado de plantas que promueven a los polinizadores

Procedimiento:

1. Determina qué tipo de animales te gustaría atraer a tu jardín de polinizadores: colibríes, abejas, murciélagos, abejorros o moscas. Considera que todos son importantes para asegurar la calidad ambiental de nuestra ciudad. Utilizando la lista de plantas que promueven a los polinizadores (página **Error! Bookmark not defined.**) de esta guía, identifica al menos 5 especies diferentes de plantas que te gustaría sembrar en tu jardín de polinizadores.
2. Comparte con tus compañeras los resultados de tu observación e identifiquen las plantas que son adecuadas para polinizadores. Compártanlas en las redes sociales y observen las similitudes o diferencias. Súbelas a las redes sociales para comparar entre las que existen en tu localidad y las que hay en otros lugares.
3. Una vez escojas las plantas, trata de contestar las siguientes preguntas: ¿Las plantas seleccionadas florecen en una sola época del año o tendrás flores en diferentes temporadas? ¿Cuál de las plantas tendrías en mayor número? ¿Por qué? ¿Cuántas plantas tendrías que comprar para un jardín de --- x ---?
4. Al seleccionar las plantas para un proyecto de jardinería debe tomar en cuenta criterios ambientales y paisajistas como el tamaño, color, si son plantas de sombra o de sol, y requerimientos de agua y espacio. Para nuestros jardines de

polinizadores es importante que las plantas seleccionadas sean ricas en néctar, que sean seguras para las especies de polinizadores que queremos atraer y, de preferencia, endémicas de nuestro país y de la región donde serán sembradas.

Recursos:

- ✓ Hoja educativa: Plantas que atraen los polinizadores
- ✓ Hummingbird plant and trees: https://edis.ifas.ufl.edu/entity/topic/hummingbird_plants

Actividad 4 *Diseño del jardín y organización del espacio*

Esta actividad se recomienda para jóvenes de séptimo hasta duodécimo grado y adultos.

Objetivo: Conocer los factores que debe tener en consideración al organizar el espacio al establecer un jardín de polinizadores.

Una vez que hayas elegido las plantas, debes decidir cómo las organizarás en el espacio. Apóyate de tus dibujos anteriores para guiarte. Organiza las plantas en función de sus necesidades de espacio, nutrientes y agua. Además de las



This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY

características de la floración, es importante considerar como será cuando crezca: su altura promedio y anchura; su estructura definitiva y su sistema radicular (profundidad y extensión de las raíces).

Debes dejar espacio suficiente entre las plantas considerando el tamaño final cuando sean adultas. Si vas a usar un tiesto, considera la capacidad que debe tener. Coloca las plantas más altas atrás (agrupación de flores de misma estatura) para evitar que les hagan sombra a las otras. Si tu jardinera es circular considera ponerlas en medio. Dale más espacio a las plantas más anchas e intercala plantas de diferentes colores o colócalas en filas diagonales para formar patrones. Te sugerimos marcar el diseño en el piso o delinear con estacas y cordeles. Siembra plantas muy pequeñas a lo largo de los bordes. Siembra plantas a las que les guste la sombra, bajo los árboles o arbustos. Incorpora algunas plantas que crezcan en forma de montículos, estas nos ayudarán a formar patrones interesantes.

Existe una tendencia que se conoce como paisajismo naturalista. Consiste en observar cómo crecen las plantas en su estado silvestre y tratar de reproducirlas. La principal característica de los jardines naturalistas es que las plantas se disponen en combinaciones de varias especies entremezcladas, sin separación entre las mismas y la densidad de las

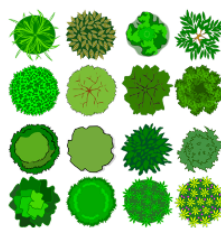
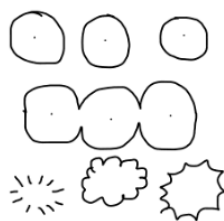
plantas es mayor. Crea zonas de sombra con setos o árboles para reducir el riego en algunas plantas, pues baja la temperatura y disminuye la evaporación del agua. Dentro del jardín de polinizadores, también puedes incluir algunas plantas comestibles, medicinales o aromáticas ya sea para consumo o para repeler plagas. Considera que las hortalizas son plantas que requieren muchos cuidados, pero te brindarán alimentos frescos y sanos de primera calidad. Las plantas de habichuela se pueden sembrar en cualquier época del año y son valiosas para los jardines porque fijan nitrógeno, elemento indispensable para el crecimiento de las plantas. Los tomates, ajíes y la parcha atraen las poblaciones de abejorros. La calabaza y otras cucurbitáceas se extienden y necesitan espacios amplios para crecer, pero, después de cosechadas, mueren y se deben quitar del jardín. Se pueden dejar crecer algunas hortalizas como zanahoria, cebolla y cilantro y dejarlas florecer.

Materiales:

1. Arbustos, plantas herbáceas, plantas florecedoras, plantas comestibles
2. Implementos para sembrar (palas, picos, azadas)
3. Estacas
4. Cordel
5. Tiestos u otros envases

Procedimiento:

1. Al dibujo que has estado realizando del sitio elegido para tu proyecto del jardín, le agregarás las plantas seleccionadas, así como el lugar en donde serán colocadas. Ayúdate con diferentes colores para identificar las plantas. Necesitarás considerar el tamaño que esperas que alcance tu planta. Juega con los elementos que tienes hasta que estés satisfecha. Si tienes oportunidad, busca en internet algunas ideas que te inspiren.
2. Utiliza círculos para identificar cada planta con un punto en el medio. Para identificar plantas diferentes haz el círculo con un lápiz y con un marcador hazle diferentes bordes, pueden ser rallas hacia afuera, semicírculos hacia adentro, semicírculos hacia afuera o crea tus propios diseños. Colócalos en tu diseño de jardín. Recuerda la escala que utilizaste (1 cuadro = 1 pie o 1 cuadro = 4 pies).



Recurso:

Construyendo un jardín para polinizadores

<https://youtu.be/PIwkaFcKx84>

Lección 9 *¿Qué son las plagas y qué podemos hacer con ellas?*

¿Qué es una plaga? Una plaga es una planta u animal que nos afecta directamente (mosquitos, cucarachas, piojos entre otros) o indirectamente cuando afectan a nuestras mascotas (pulgas, garrapatas), nuestros cultivos (malezas, moscas blancas, áfidos) o a nuestras pertenencias (termitas, hormigas carpinteras, ratas y ratones).

El control natural de plagas se logra aplicando compuestos hechos a base de ingredientes de origen natural, como productos botánicos que se obtienen de plantas y árboles. Estos tienen la capacidad de prevenir o disminuir la aparición de organismos dañinos para las plantas. También, debido a sus características, pueden ayudar en el manejo de las plagas de los cultivos. Tienen el beneficio de que no son sustancias químicas tóxicas y permiten mantener un ambiente sano para nosotros, para las plantas, para los polinizadores y para otros animales de compañía que nos rodean, como los perros y gatos. No eliminan todos los insectos, y esto permite mantener un equilibrio natural en los jardines y huertos ya que muchos de los polinizadores y organismos beneficiosos son insectos. Estos plaguicidas naturales se preparan en el hogar con recetas caseras económicas y de fácil preparación.

Actividad 1. *Identificando las plagas del jardín*

Esta actividad se recomienda para jóvenes de primer grado hasta sexto grado.

Objetivo: los participantes aprenderán a diferenciar una plaga de un insecto beneficioso. Podrán nombrar y reconocer algunos insectos beneficiosos, así como algunas plagas comunes del jardín. Podrán explorar la forma de lograr que el jardín sea atractivo a los insectos beneficiosos y al mismo tiempo evitar aquellos insectos que son plagas.

Materiales:

1. Tarjetas con fotos e información de plagas del jardín e insectos beneficiosos.

Procedimiento:

1. Presente la idea de las plagas a los participantes. ¿Qué es una plaga? Explique que es todo aquello que no se desea en el jardín, incluyendo insectos, malezas, hongos y otros. Las plagas pueden comerse/dañar/infectar las plantas en el jardín.
2. Pregunte ejemplos de plagas. (las respuestas pueden incluir: insectos como áfidos, orugas, hormigas, avispas, chinche harinosa, queresas; moho u hongos en las hojas; u otros animales como caracoles, babosas, ratones o ratas).
3. Pida a la clase clasificar las tarjetas en 2 grupos: plagas e insectos beneficiosos (no todos los insectos son plagas, ¡algunos son muy útiles en el jardín!)
4. Discuta los insectos que se consideran plagas, como los áfidos, cucarachas, chinches harinosas, hormigas, cochinillas, algunas orugas (aunque estas pueden

- volverse mariposas, que son buenas para el jardín).
5. Discuta los insectos beneficiosos para el jardín: mariquita, mantis religiosa, crisopa, abeja, mariposa, escarabajo. ¿Cuáles insectos buenos se encuentran en el jardín? Hable acerca de las formas para estimular los insectos beneficiosos: sembrar plantas que proporcionen alimento o un hábitat a los insectos beneficiosos, crear un hotel de insectos, dejar troncos para que se alberguen abejorros, etc..
 6. ¿Cuáles plagas se encuentran en este jardín? (Puede ir en una búsqueda de plagas al jardín.) Pregunte a los participantes: ¿Cómo podrían deshacerse de las plagas? Discutir las prácticas: Retirar la planta que está infectada, eliminar la plaga manualmente o usar un repelente natural como plantas repelentes (Ej. Oregano brujo, romero, etc.) para ahuyentarla, estimular la aparición de los insectos buenos que se alimenten de la plaga evitando usar químicos tóxicos, y mantener el jardín libre de basura, entre otros.

Recursos:

- ✓ *Plagas del hogar y el jardín (Hojas educativas)*
<https://academic.uprm.edu/ofarrill/id18.htm>
- ✓ *Las plagas comunes del jardín (Manual)*
<https://academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLobj-413/landscapeipm.pdf>
- ✓ *Insectos beneficiosos para las plagas y el jardín.*
https://www.youtube.com/watch?v=Og7Wp0liO_I

Actividad #3 *Control natural de las plagas*

Objetivo: los participantes aprenderán como preparar un plaguicida natural para el control de las plagas de una forma menos tóxica a los polinizadores, a las personas y al ambiente

Materiales:

1. ají picante
2. agua
3. ajo
4. polvo de hornear “baking soda”

Procedimiento:

1. Presente los conceptos de tóxico y no tóxico. Rociadores tóxicos: matan la plaga envenenándola, pero también pueden acabar con los organismos buenos en el jardín, como los insectos beneficiosos y algunas plantas. Rociador no tóxico: no lastimará a los insectos beneficiosos ni a las plantas porque usa materiales naturales para ahuyentar a las plagas (por lo general no las mata). Los rociadores no tóxicos a menudo están hechos con un detergente suave biodegradable o lavaplatos, albahaca, ajo, ají u otros elementos picantes o de olor fuerte.

2. Guíe a los participantes para que elaboren un plaguicida natural y menos tóxico para su uso en el jardín. Para preparar uno de ají picante debe mezclar $\frac{1}{2}$ taza de ají picante con 3 tazas de agua. Cuele y aplique el agua con ají sobre las hojas de las plantas infectadas. Para preparar uno de ajo debe procesar 3 dientes de ajo con 2 tazas de agua y colar. Añadir 1 parte de esta mezcla a 6 partes de agua. Aplique sobre las hojas de las plantas infectadas.
3. También puede mezclar $\frac{1}{2}$ cucharada de líquido de fregar con 1 galón de agua y aplicarlo sobre las hojas para prevenir las plagas. Vaya al jardín y colecte las plagas manualmente y saquelas del jardín. Recoja las hojas o flores muertas y elimine las hojas que tengan cochinillas, queresas o áfidos. Promueva la presencia de insectos buenos en el jardín, sembrando plantas aromáticas como romero, albahaca y oregano brujo, cuyas flores traen otros insectos beneficiosos y tienen actividad repelente para insectos plaga.

Recursos:

- ✓ Insecticidas bioracionales
<https://academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLObj-323/biorational.pdf>

Lección 10 Beneficios ambientales y sociales de los jardines de polinizadores

Los jardines de polinizadores nos brindan una gran cantidad de beneficios:

1. Espacio para que los animales se alimenten.
2. Ahorrar energía. Combatir las altas temperaturas ya que donde hay plantas la temperatura es más estable y fresca.
3. Mejorar la calidad del aire. Las plantas reducen el bióxido de carbono y ayudan a mejorar la calidad del aire.
4. Amortiguar el ruido de los carros y otros sonidos.
5. Favorecer la biodiversidad. Con la variedad de plantas que se siembran se irán promoviendo la presencia de organismos vivos y polinizadores.
6. Mejora la salud de las personas al mejorar la calidad del aire y disminuir las enfermedades respiratorias.
7. Disminuir el estrés, la ansiedad y contribuir a la rehabilitación de pacientes: Al ser un espacio estéticamente bello, lleno de color y olores, se crea un ambiente relajado.
8. Mejorar la alimentación: Diversas plantas aromáticas y medicinales son muy exitosas para atraer polinizadores.
9. Tener hortalizas o plantas medicinales dentro de los jardines para polinizadores, ayuda a que las personas se alimenten mejor.
10. Crear vínculos con las personas y fomentar las relaciones sociales. Durante el cuidado y disfrute del jardín, las personas se conocen y relacionan mejor.

11. Ofrecer recreación. Los jardines son espacios de ocio y esparcimiento para todos. Disfrutarlos y aprovecharlos es más barato que ir a otros espacios recreativos.
12. Sensibilizar y educar. Muchos programas escolares fomentan entre sus alumnos el cuidado del ambiente a través de jardines y huertos.
13. En los jardines de polinizadores se pueden reproducir plantas ornamentales, medicinales, aromáticas, hortalizas que pueden estar a la venta y generar beneficios económicos.

Actividad 1 *Palo de lluvia*

El palo de lluvia es una manualidad que se puede crear con los materiales que tenemos en casa. Este instrumento al moverlo de lado a lado hace un sonido similar al agua cuando cae en la lluvia. Esta actividad se puede hacer antes de la actividad de los 5 sentidos para incluir en la mesa de audición o como una actividad aparte.

Objetivo: Sensibilizar a los participantes en relación a los beneficios que se obtienen de tener un jardín de polinizadores.

Materiales

1. Tubos de cartón (centro del rollo de papel higiénico o papel toalla, cartón de papitas)
2. Palillos de dientes de madera
3. Cinta adhesiva (masking tape)
4. Arroz o lentejas secas
5. Materiales para decorar por fuera: Pega, papel decorativo o papel blanco y pinturas, pinceles
6. Tijeras para cortar palillos de dientes

Procedimiento

1. Hacerle unos agujeros finos al cartón en forma de espiral donde se introducen los palillos de dientes hasta que traspasan el otro lado del cartón.
2. Cortar el exceso de los palillos de dientes y cubrir el espiral o todo el tubo con la cinta adhesiva.
3. Cortar 2 círculos redondos de cartón para utilizar como tapas en los extremos.
4. Poner la primera tapa con cinta adhesiva. Luego rellenar con arroz o lentejas.
5. Colocar la segunda tapa. Decorar a gusto.



Foto de autor desconocido bajo licencia CC BY-NC-ND

Las imágenes que muestran productos con su marca comercial se usan para propósitos demostrativos y no con el propósito de promover ninguna marca.

Glosario:

Aguijón: órgano punzante que tienen algunos insectos y arácnidos, generalmente para inyectar algún tipo de veneno.

Alevilla – mariposa nocturna

Ambiente: Red compleja de interrelaciones entre organismos vivos y no vivos en la naturaleza los cuales sostienen la vida en el planeta Tierra.

Antera: parte superior del estambre de la flor que contiene el polen.

Adaptación: Crecer y cambiar en respuesta a las condiciones ambientales.

Aparato bucal: aparato usado por los insectos para alimentarse que puede ser chupador, masticador, raspador u otros.

Aspirador: se usa para coleccionar insectos pequeños y móviles, directamente desde el follaje o desde la sabanilla o red.

Avispas parasíticas: son organismos beneficiosos pertenecientes a los insectos que ayudan en el control biológico de los insectos plaga.

Biodiversidad: las diferentes formas de vida de la naturaleza, plantas, animales, microorganismos; y los ecosistemas que forman.

Cambio climático: Es el aumento acelerado de la temperatura del planeta a causa de la acción humana y que ha provocado eventos extremos del clima que ponen en riesgo a todos los seres vivos.

Carnívoros: que se alimenta de carne.

Cefalotórax: unión de la cabeza y abdomen en las arañas y otros arácnidos.

Ciclo biológico: Serie de fases o estadios por los que atraviesa un ser vivo a lo largo de su vida.

Colmena: conjunto de abejas o lugar donde habitan.

Control de plagas: objetivo de regular una especie mediante el uso de diferentes técnicas.

Cotiledones: primera hoja que se forma en el embrión de una planta.

Crecimiento vegetativo: crecimiento del follaje, tallo y raíces en las plantas antes de producir frutos.

Cubierta seminal: capa protectora externa de una semilla que se desarrolla de los integumentos del óvulo; testa.

Depredador: que depreda, caza animales o insectos de otra especie para alimentarse.

Drenaje: acción de drenar las aguas que se acumulan sobre la superficie del suelo.

Ecosistema: sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

Endospermo: tejido de la semilla que acumula el alimento para el embrión.

Especie invasora: Se refiere a especies de animales, plantas u otros organismos que se distribuyen fuera de su área natural.

Estambre: órgano de reproducción masculino de algunas flores que está formado por la antera y un filamento que la sostiene.

Estigma: parte del pistilo que atrapa el polen permitiendo la fertilización.

Exoesqueleto: esqueleto externo que cubre y protege un organismo, por ejemplo el insecto.

Fauna: todos los animales que viven en un área.

Flora: todas las plantas que viven en un área.

Fertilizar: hacer fértil un terreno incorporándole sustancias que mejoran su calidad y facilitan el crecimiento de las plantas.

Flor: Donde se encuentran los órganos reproductores, son de diferentes formas y colores, solitarias o agrupadas, atraen polinizadores.

Herbáceas: plantas que cumplen su ciclo de vida en un año.

Hábitat: conjuntos de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo o población.

Herbívoros: se alimentan exclusivamente de plantas.

Hotel de insectos: refugio donde los insectos beneficiosos y polinizadores se albergan y viven y desarrollan parte de su ciclo de vida.

Insecto: Invertebrado artrópodo, respiración traqueal, par de antenas, tres pares de patas dividido en cabeza tórax y abdomen.

Insectos beneficiosos: no daña a las personas, plantas, utilizado para el manejo integrado de plagas.

Insecticidas bioracionales: sustancias que se derivan de microorganismos, plantas o minerales y que controlan los insectos plaga. Ejemplos son los botánicos, aceites, jabones.

Invertebrados: aquellos que carecen de cuerda dorsal, columna vertebral y esqueleto interno.

Jardín de polinizadores: Es un espacio en el que se colocan plantas, preferentemente nativas de tu región, que proveen alimento, refugio, agua y espacio para los polinizadores.

Madriguera: Cueva o cavidad pequeña, estrecha y generalmente profunda que excavan algunos animales para refugiarse y para tener sus crías.

Malezas: cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano como cultivos agrícolas o jardines.

Manejo integrado: uso de diversas prácticas que en conjunto son efectivas para el manejo de las plagas.

Melífera: abejas que producen miel.

Metamorfosis: el proceso de cambio de joven a adulto de un insecto.

Metamorfosis completa: proceso de cambio de los insectos que esta constituido por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Ejemplos: mariposas, abejas y escarabajos.

Metamorfosis incompleta: insectos cuyas etapas de larva son parecidas al adulto. Ejemplos son los grillos y las cucarachas.

Migración: movimiento estacional de un hábitat a otro en respuesta a las condiciones climáticas.

Monocultivo: Sistema de producción agrícola que consiste en dedicar toda la tierra disponible al cultivo de una sola especie vegetal.

Muda: proceso que llevan a cabo los insectos donde eliminan su exoesqueleto y crean uno nuevo de acuerdo a su crecimiento.

Nativa: endémica y habitante de un área específica durante toda una vida.

Néctar: sustancia líquida dulce que se encuentra en el interior de algunas flores y sirve de alimento a los insectos.

Nectarios: glandulas que producen el; nectar en las flores

No tóxico: no es dañino ni destructor.

Orgánico: fenómeno natural, regulando el número de plantas y animales por medio de enemigos naturales.

Palabragrama: consiste en una cuadrícula u otra forma geométrica rellena con diferentes letras para formar un juego de palabras.

Parásito: es un organismo que vive sobre un organismo huésped o en su interior y se alimenta a expensas del huésped.

Parte bucal: incluye el labro, labio y parte de las maxilas forman una trompa cónica.

Pétalo: hoja que forma la corola de la flor.

Pistilo: órgano de reproducción femenino de la mayoría de las flores, tiene forma de botella y situado en el centro, en flores hermafroditas está rodeado de estambres.

Plaga: colonia de organismos, animales o vegetales que ataca y destruye cultivos y plantas.

Plagas exóticas: la que no existe en un área determinada.

Plaguicida: Sustancia diseñada para prevenir, destruir, repeler o combatir cualquier plaga.

Plantas aromáticas: Son aquellas plantas cuyos principios activos están constituidos, total o parcialmente, por esencias.

Plantas medicinales: Son aquellas plantas cuyos principios activos ejercen una acción farmacológica sobre el organismo vivo.

Plantas perennes: plantas que subsisten al menos dos años.

Plúmula: Parte del embrión de una planta que al desarrollarse da lugar al tallo.

Polen: polvo fino y fecundante contenido en la antera de los estambres de las flores

Polinizador: responsable de la transferencia de polen al estigma de las flores femeninas.

Polinización: transferencia de polen de la parte masculina a la parte femenina de flores de la misma especie, resultando en la producción de semillas y frutos.

Presa: cosa o animal cazado o atrapado.

Probóscide: estructura sensible larga y flexible de las mariposas y alevillas utilizada para alimentarse del néctar de las flores.

Radícula: es la primera parte de una plántula que emerge de la semilla durante el proceso de germinación, es por tanto, la raíz embrionaria de la planta y crece hacia abajo en el suelo.

Refugio: lugar que sirve para protegerse.

Semilla: grano contenido en el interior del fruto de una planta que es capaz de germinar y convertirse en una nueva planta.

Síndrome de la polinización: es el conjunto de características, como tamaño, color, tipo de polen, aroma que atrae a los polinizadores a ciertos tipos de flores y resulta de un proceso evolutivo de ambos el polinizador y la planta.

Suelo arenoso: tiene partículas grandes, muy permeable y baja fertilidad.

Suelo lómico: tiene partículas medianas, permeabilidad balanceada y alta fertilidad.

Suelo arcilloso: tiene partículas muy pequeñas, poca permeabilidad y aunque fértiles son difíciles de trabajar.

Tóxico: puede causar trastornos o la muerte a consecuencia de las lesiones provocadas por químicos.

Trampas amarillas: trampas usadas para monitorear y controlar insectos plaga en las siembras.

Vellos: pelitos que cubren el cuerpo de algunos insectos

Referencias:

Connor, K.F. 2002. **Roystonea borinquena** O.F. Cook. In: Vozzo, J.A. Tropical Tree Seed Manual. Agric. Handbook 721. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 695-697

¿Cómo podemos proteger a los polinizadores y promover su papel en las prácticas agrícolas y ambientales? Foro global sobre seguridad alimentaria y nutrición. FAO.
<https://www.fao.org/3/bp088s/bp088s.pdf>

Coro Arizmendi, M. 2009. **La crisis de los polinizadores**. CONABIO. Biodiversitas. 85: 1-5.
Koeser, A.K., Friedman, M.H., Hasing, G., Finley, H., Schelb, J. 2017. Trees: South Florida and the Keys. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Coro-2009.pdf>

Manual práctico para jardines de polinizadores.

http://sostenibilidad.enes.unam.mx/uploads/1/2/2/5/122506972/guia_polinizadores_ecosistemica.pdf

Prado, Sara & Jaime Collazo. 2013. **Native-Naturalized Plant Species for Pollinators in Agricultural Lands in the Caribbean Area**. Final Report to Natural Resource Conservation Service. 50p.

Prado, Sara. List of native and introduced plants.

<https://saraguitiprado.files.wordpress.com/2015/06/list-of-native-and-introduced-plants-with-images1.pdf>

Prado, S.G. 2005. What to plant in your pollinator garden in Puerto Rico.

<https://saraguitiprado.com/2015/06/12/what-to-plant-in-your-pollinator-garden-in-puerto-rico/>

R.C. Ponzio & E.R. Madsen. **Socios de la Naturaleza: Los polinizadores, las plantas y usted:** Proyecto educativo para la protección de los polinizadores.

Enlaces:

Pollinator garden <https://www.fws.gov/midwest/news/PollinatorGarden.html>

Guía para bebederos artificiales para colibríes. - bit.ly/2XsMuK8

Gardening for pollinators <https://www.fs.fed.us/wildflowers/pollinators/gardening.shtml>

Jardines para la vida <https://www.scribd.com/document/470344213/Jardines-para-la-vida>

Farming for pollinators:

https://xerces.org/sites/default/files/2018-05/08-006_01_XercesSoc_Farming-for-Pollinators-brochure.pdf