

DÍA NACIONAL DE LOS Polinizadores



GUÍA DIDÁCTICA LOS POLINIZADORES Y LA COMIDA



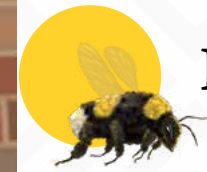
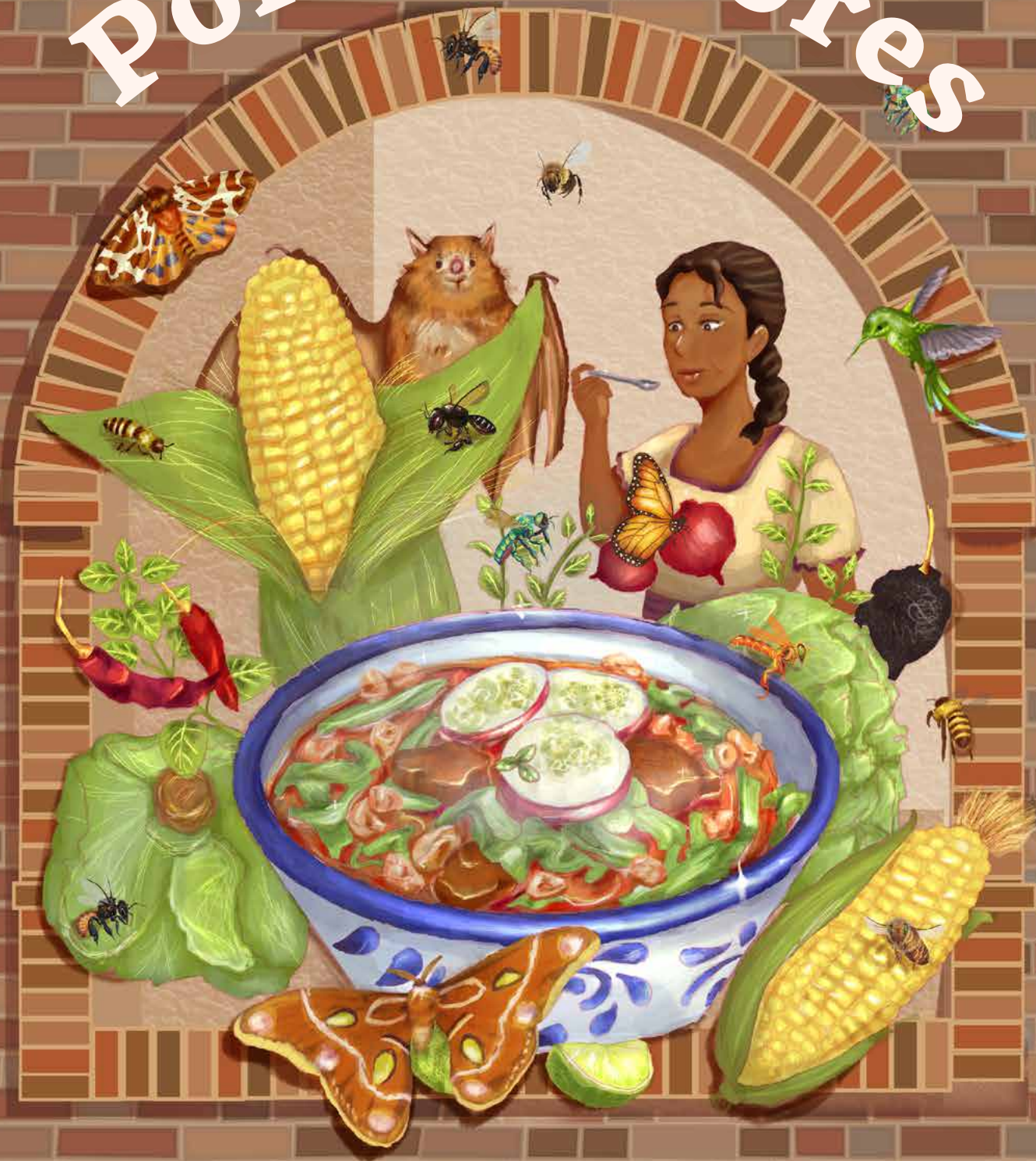
MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

DÍA NACIONAL DE LOS Polinizadores



DÍA NACIONAL DE LOS Polinizadores

GUÍA DIDÁCTICA LOS POLINIZADORES Y LA COMIDA

DR© Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo
Sustentable (CECADESU).
Avenida Ejército Nacional número 223, Colonia Anáhuac,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.
www.gob.mx/semarnat
www.gob.mx/semarnat/educacionambiental

DR© Secretaría de Educación Pública.

Calle República de Argentina número 28,
Colonia Centro Histórico, Alcaldía Cuauhtémoc,
C.P. 06020, Ciudad de México.
www.gob.mx/sep

● ● ● Elaboración de textos

Ana Ma. González de la Vega Velázquez, Xitlally Edith Sánchez Hernández, María Valentina de la Rosa Juárez, Isabel Enríquez González Saravia, Paola Flores Mejía, Martha Ruth Chávez Enríquez, Hector Hugo Martínez Pablo, Lizbeth Ramírez Colín, Liliana Itzel Medellín Vallejo. Ana Karen Chagoya Solano, María Fernanda Acevedo Olivos, Monica Andrea Calderas Armenta (servicio social y prácticas profesionales).

● ● Equipo editorial

Javier Lara Arzate, Lluvia Escarletth Plata Velázquez, Jessica Sarai Iglesias Sánchez, Digna Cruz Estrada (servicio social).

● Edición: 2024.

Hecho en México.

ÍNDICE

7

PRESENTACIÓN

9

OBJETIVOS

10

INTRODUCCIÓN

13

EL CAMBIO CLIMÁTICO
Y SUS IMPACTOS EN LOS POLINIZADORES

16

LA EDUCACIÓN POPULAR
AMBIENTAL Y LOS POLINIZADORES

23

ORIENTACIÓN TEMÁTICA

23 RELACIÓN ENTRE LOS POLINIZADORES
Y LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

26 LOS POLINIZADORES Y LA COCINA
TRADICIONAL MEXICANA

50

SUGERENCIAS EDUCATIVAS

50 CHARLANDO CON LOS LIBROS DE TEXTO

62 MATERIALES EDUCATIVOS

68 ARMA TU GLOSARIO

69

REFERENCIAS



PRESENTACIÓN

En el marco del Convenio de Colaboración entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), se crea el programa de **Días Ambientales Conmemorativos**, cuyo objetivo es promover la reflexión en las comunidades educativas sobre la importancia de recordar fechas ambientales significativas en nuestra vida y cultura a fin de fortalecer lazos de identidad nacional y comunitaria, así como valorar y defender el patrimonio biocultural de México.

La presente guía didáctica realizada para el **Día Nacional de los Polinizadores** brinda información sobre la importancia de la preservación y cuidado de los polinizadores, su relación con la producción de alimentos y con la comida tradicional en México, así como orientaciones educativas que parten de la metodología de educación popular ambiental.



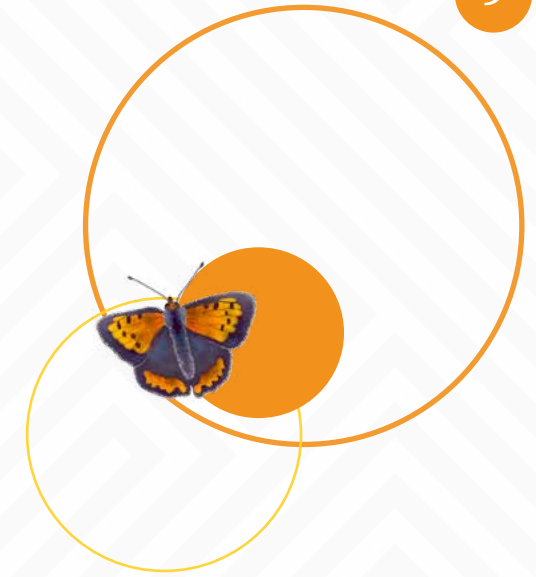
Por su ubicación geográfica, México es considerado un país privilegiado, ya que goza de la presencia de diversos climas y ecosistemas. Esto da pie a que una gran diversidad de seres que compartimos el territorio podamos coexistir unos con otros. Los polinizadores son gran ejemplo de ello; estos insectos, así como otros animales al alimentarse, polinizan las plantas, haciendo posible el proceso de reproducción de la flora. Plantas que en algunos casos no se pueden reproducir de otra manera, son parte del ciclo de vida de las especies y base de nuestro sustento, cultura y cosmovisión.



Sin embargo, existen diferentes causas que provocan la **pérdida de biodiversidad** como son: el **cambio de uso del suelo, empleo de agroquímicos, cambio climático y contaminación**, por mencionar algunas.

El cuidado y protección de los polinizadores refleja la forma en cómo nos relacionamos con el suelo, las plantas, los hongos y los animales. **En México y en otros países de América Latina se realizan prácticas agrícolas, como la milpa, en donde es visible la asociación de especies como el maíz, el frijol, la calabaza, el chile y quelites, que contribuyen a nutrir el suelo, compartir agua y a que animales e insectos puedan vivir y nutrirse de ella.** Al agregar químicos y modificar la forma de siembra solo por monocultivos, se rompe con esta relación y se daña la tierra.

Desde la comunidad escolar podemos contribuir al cuidado del territorio y en especial de los polinizadores con orientaciones educativas que nos lleven a identificar a los de nuestra región y proponer acciones para conservarlos. ¿Ya conoces los polinizadores de tu comunidad?, ¿qué podemos hacer para cuidarlos?



OBJETIVOS

GENERAL

Identificar vínculos entre la sociedad humana y los ecosistemas a través de la educación popular ambiental, para promover el conocimiento, aprecio y cuidado de todas las formas de vida, en especial la de los polinizadores y su relación con los alimentos.

PARTICULARES

- ● ● Reconocer a las diversas especies de polinizadores como parte de los ecosistemas y como elementos indispensables para la vida y la seguridad alimentaria.
- ● Fomentar la recuperación y difusión de saberes locales para desarrollar alternativas en atención a las problemáticas socioambientales, a través de las instituciones educativas.
- Vincular esta guía con los libros de texto gratuitos a fin de incentivar la difusión de saberes dentro de los espacios educativos.

INTRODUCCIÓN

Te has puesto a pensar, *¿qué tiene que pasar en la naturaleza para obtener el alimento en casa?* Existen muchas conexiones que suceden en la naturaleza que desconocemos y de las cuáles formamos parte. En ocasiones ayudamos en los procesos pero otras veces causamos grandes impactos. Es importante comprender cuáles son las consecuencias de nuestros actos en el territorio, para poder cambiar o mejorar los hábitos y así poder compartir esa reflexión con la comunidad escolar.

Un proceso que debemos conocer para no intervenir de manera negativa es la polinización. Pero, *¿qué es la polinización?* Es una forma de reproducción de plantas en la que intervienen diferentes especies de insectos y animales, para que se logre la germinación; de este proceso depende la reproducción de cientos de miles de especies de plantas silvestres, de la cual es el 84% de los cultivos que alimentan a la humanidad (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018).

Una de las especies más famosas de polinizadores son las abejas, y es que cada territorio cuenta con ecosistemas y habitantes distintos. Se estima que **del 90% de la polinización** que ocurre en plantas con flor en todo el mundo, **el 67% es llevado a cabo por insectos**, por ejemplo, las abejas (*Apis mellifera*), las moscas de la familia *Syrphidae*, las polillas nocturnas como *Ophthalmoblysis ibarraí*, las avispas como las del género *Polistes sp*, que ayudan a la reproducción tanto de plantas silvestres como las cultivadas (Bonilla, 2012; Fründ et al., 2013).



Por otro lado, tenemos a las aves que polinizan plantas como orquídeas, bromelias, y los murciélagos que se encargan de las cactáceas y agaváceas, ya que sus flores abren por las noches. **¿Reconoces alguno de estos insectos o animales?, ¿los has visto?, ¿sabes cómo es su ciclo de vida?, ¿sabes si algún hábito tuyo interfiere con ese ciclo?**

Cuando nos referimos a la intervención del ser humano en la naturaleza, pensamos en lo que genera impactos más graves, como la descarga de aguas residuales a un río, un tiradero de basura clandestino o alguna deforestación, lejano a nuestra realidad, pero hay que conocer un poco más lo que en el día a día puede generar impactos negativos y así poder evitarlos. Por ejemplo, **al alimentarnos compramos del establecimiento sin detenernos a pensar de dónde viene mi alimento o cómo llegó ahí, no sabemos si en su producción se utilizaron insecticidas, si se deforestó un bosque para producirlo o si se cultivó en otro país. Solo lo compro, lo como y listo.** En el saber, puedo encontrar alternativas para escoger lo que sea de menor impacto.

Dentro de los sistemas de producción agrícola podemos encontrar procesos amigables con el territorio, como los agroecosistemas, donde dialogan el conocimiento tradicional y el científico creando así una producción de alimentos, los polinizadores juegan un papel fundamental, ya que la producción se hace con el conocimiento de las relaciones entre las plantas, animales, hongos e insectos.

Existe una gran diversidad de polinizadores y todos ellos tienen cierta preferencia a una u otra planta, por ejemplo, los **abejorros** prefieren las flores en forma de tubo, frente a otras que son planas o curvadas hacia afuera, debido a que su boca les permite tener un mejor acceso a ellas, tienen un sistema de vibración y pelos mediante el cual extraen el polen. Las **abejas melíferas** (*Apis mellifera*) prefieren las flores que son planas y curvadas hacia afuera, ya que su anatomía facilita su alimentación.

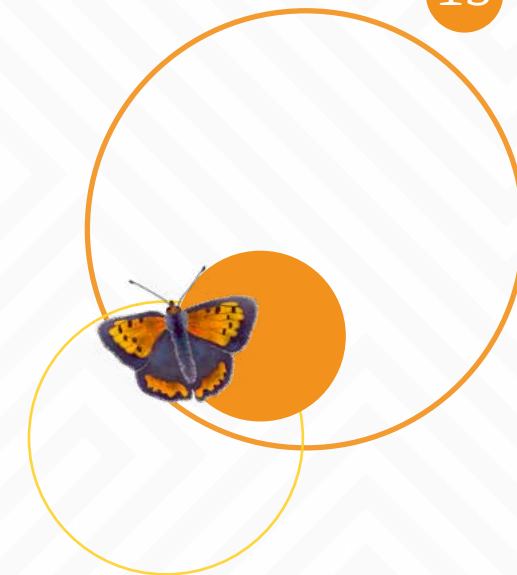




Otros polinizadores llamados sírfidos, parientes de las avispas, son comúnmente conocidos como **moscas de las flores**; son un grupo de moscas coloridas de pequeño y mediano tamaño que suelen verse posadas en las flores (Sarmiento, 2010); se encargan de la polinización de cultivos como los jitomates, los pepinos, las calabazas y los pimientos, entre muchos otros. Se caracterizan por ser activos a bajas temperaturas, lo que les permite ser altamente efectivos, puesto que aumentan la posibilidad de que una flor sea visitada a lo largo de un día, además son más abundantes que las abejas. **Su papel como polinizadores de cultivos podría estar ganando importancia y llegarían a ser los polinizadores dominantes en caso de que se extinguieran las abejas** (Rader *et al.*, 2013).

Saber sobre esas relaciones puede ser de gran ayuda para disminuir los impactos en el territorio. Nos ayuda a identificar a los insectos y colaborar a su preservación, recuerda que **todo está relacionado y podemos hacer algo para evitar la extinción de las especies, podemos preservar la vida de nuestro planeta desde el aula, la escuela, la colonia, nuestro hogar.**

Compartamos saberes con personas mayores, con científicos, con infancias y juventudes e identifiquemos qué animales conocemos, qué relación tienen con nosotros y cómo podemos colaborar a su conservación.



EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPACTOS EN LOS POLINIZADORES

El cambio climático describe una transformación en las condiciones promedio del clima, como la temperatura y las precipitaciones de una región durante un largo período de tiempo. El cambio climático global se refiere a los cambios promedio a largo plazo en toda la Tierra. **Estos sucesos se atribuyen directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global** y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. (Definición oficial de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático, CMNUC. CONAFOR, 2023).

Esto lo podemos ver en lugares donde llovía mucho y la vegetación era abundante, es posible que en la actualidad haya sequía y cambios en la diversidad biológica. Existen efectos como: **aumento del nivel del mar; los glaciares de montaña están reduciendo su tamaño; el hielo se derrite a un ritmo más rápido de lo habitual en Groenlandia, la Antártida y el Ártico; hay una aumento de sequías e inundaciones; así como cambios en la época de floración.**

Los primeros efectos del cambio climático sobre los polinizadores están relacionados con los cambios fisiológicos y morfológicos de los insectos y en la manera en la que éstos interactúan con las plantas, lo que puede ocasionar la pérdida de recursos florales y de cultivos que dependen de ellos para su reproducción.

El aumento de la temperatura, debido al cambio climático, puede ser un factor de riesgo para la polinización, pues **no solo afecta a los polinizadores en su comportamiento y supervivencia** durante ciertos momentos del día y épocas del año, sino **también altera la duración de la temporada de floración de las plantas con las que se relacionan** (Gordo y Sanz, 2005., Hegland *et al.*, 2009.) La destrucción del hábitat es otra amenaza, ya que su espacio de vida se ve afectado, así como las flores que polinizan. Las sequías pueden reducir la cantidad de flores, provocando disminuciones en los recursos disponibles para los polinizadores y, en consecuencia, una baja en la frecuencia de sus visitas florales (Quesada *et al.*, 2012).

Los polinizadores se encuentran en peligro. Debido a la demanda de producción de alimentos a gran escala, algunos agricultores utilizan plaguicidas con la finalidad de erradicar a los insectos no polinizadores y evitar la proliferación de plagas que afectan sus cultivos. Hay que recordar que todos los seres vivos tienen una forma de relacionarse con el planeta, si no conocemos esas relaciones, es fácil intervenir. ¡Recuerda! Todo está unido. *¿Qué podemos hacer nosotros desde la escuela para evitar que esto suceda?*

La reducción de las abejas silvestres y otros polinizadores traería como consecuencia la disminución en la producción de alimentos, así como una baja en la calidad y productividad (Agroasemex, s.f.).

Pensemos un momento en nuestra reacción ante un insecto, *¿qué hacemos?*.



- Vamos por un artefacto (*chancla*) para matarlo.
- Nos tomamos un tiempo para tratar de identificarlo y saber cuál es su relación con el ecosistema.
- Corremos a comprar y usar un químico para matarlo o repelerlo.

Cada una de estas acciones tiene una consecuencia distinta, en pequeña escala puede que pensemos que no pasa nada, pero a grandes escalas, *¿qué podría pasar?*

Te invitamos a revisar:

- La guía **“Por las abejas, guía didáctica para atender la problemática de la muerte masiva de las abejas”** CECADESU <https://www.gob.mx/se-marnat/educacionambiental/documentos/guia-didactica-para-atender-la-problematica-de-la-muerte-masiva-de-abejas>
- Video **“Muerte Masiva de insectos”**.



LA EDUCACIÓN POPULAR AMBIENTAL Y LOS POLINIZADORES

La educación popular ambiental promueve el diálogo con las y los otros para romper con la imposición de una visión patriarcal, colonialista y extractivista que caracteriza al mundo actual, en donde se promueve la competencia y la anulación del otro, así como la mercantilización de toda forma de vida.

En ese sentido, por medio de la educación popular ambiental los propios actores (educadores y educandos) pueden realizar una lectura crítica de su realidad. El diálogo de saberes permite y propicia la participación entre los grupos de aprendizaje, para recuperar las experiencias entre los diferentes actores con el propósito de identificar y reconocer prácticas que permitan una convivencia más armónica con todos los seres vivos.

Para poner en práctica la metodología de educación popular ambiental, desde el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable se identifican tres etapas de trabajo:

- **Recuperación de saberes.** En este proceso se indagan, recopilan y rescatan los saberes locales, ancestrales y científicos de una población o grupo social de interés, basados en su cosmovisión, cultura y vivencias, con la finalidad de crear conocimientos colectivos que contribuyan a comprender la problemática actual, en este caso de los polinizadores.

Orientaciones recomendada

- Inventarios de biodiversidad en el plantel.
- Investigación sobre las plantas que han desaparecido en tu comunidad.
- Entrevistas a los abuelos y abuelas o personas adultas.
- En busca de polinizadores locales.

- **Diálogo de saberes.** Este proceso se llevará a cabo desde una visión horizontal, es decir donde todos los aportes tendrán el mismo valor y serán escuchados. Reconocer que no existe una realidad absoluta será fundamental, ya que encontraremos distintos puntos de vista y diferentes reconocimientos de amenazas en cuanto a la pérdida de polinizadores, que ayudará a enriquecer el conocimiento desde las distintas realidades.

Orientaciones recomendadas:

- **Mesa de debate:** Producción masiva de alimentos vs agroecología.
- **Mesas de encuentro:** *¿Qué encontramos en la escuela que podamos identificar como reto o fortaleza para los polinizadores?*
- **Mesas de diálogo:** *¿Cuáles crees que son las problemáticas que enfrentan los polinizadores en nuestra región?, ¿qué comemos que dependa de los polinizadores locales?, ¿qué podemos hacer desde la escuela?*
- **Mesa de investigación:** *¿Cuál es la importancia de los polinizadores?, ¿qué podemos hacer desde el plantel para contribuir al cuidado?*

- **Acciones colectivas.** En este proceso se podrá analizar y sistematizar la información recopilada para proponer y construir acciones colectivas e individuales en pro de los polinizadores.

Orientación recomendada:

- Hagan un plan de acción para crear un jardín de polinizadores.
- Proyectos interdisciplinarios con diferentes niveles escolares para hacer hoteles de polinizadores, campañas de comunicación educativa, la exposición de polinizadores, entre otros y dependiendo el nivel escolar pueden repartir las acciones y responsabilidades.
- Crear un recetario de frutas y plantas que dependen de polinizadores de la región.



Nota: Paralelamente, se puede identificar otras acciones que den pie a un proyecto escolar para la defensa del territorio de acuerdo a los aprendizajes de la recuperación y diálogo de saberes.

¡Hagamos un recetario de platillos que involucren plantas que requieran de un polinizador para reproducirse!

- Elabora un cuestionario para identificar insectos y animales polinizadores en su territorio.
- Apliquen el cuestionario a una persona de más edad que haya convivido con ellos. *¿Qué polinizadores conocen?, ¿tenían alguna relación con alguna planta en especial?, ¿se usaba para algún alimento?, ¿has notado algún cambio en la población de ese insecto o animal?, ¿cómo crees que podemos colaborar a su conservación?*

- Investiguen un poco más sobre los polinizadores encontrados: *¿qué dice la ciencia?, ¿hay coincidencias?, ¿cuáles?*
- Hagan una mesa de trabajo para compartir ideas relevantes que hayan surgido de las entrevistas con el objetivo de identificar: plantas que sean polinizadas por un insecto o animal que sean comestibles o que puedan volverse bebida; identifiquen plantas que ya estén en peligro, polinizadores que dependan de otro animal, acuerden alguna acción que se pueda llevar a cabo en la escuela para colaborar en la conservación de ese insecto o animal.
- Promuevan la participación de diferentes grupos para poder enriquecer la actividad.
- **Escojan las plantas que puedan usar en el recetario y descubran platillos.**
- **Publiquen y den a conocer su recetario.**



ENFOQUES DE LA EDUCACIÓN POPULAR AMBIENTAL PARA EL TEMA DE POLINIZADORES

Bioculturalidad: Refleja la interrelación entre la diversidad biológica y cultural. Las comunidades, mediante sus conocimientos y prácticas, han desarrollado formas únicas de relacionarse con los polinizadores, dando un significado profundo y reconociendo la importancia en su cultura y espiritualidad. Estos sentires y saberes locales tradicionales se manifiestan en las acciones de cuidado y conservación de los hábitats de los polinizadores y en la promoción de prácticas agroecológicas que respetan y preservan la biodiversidad.

Género: Visibiliza las cargas diferenciadas entre hombres y mujeres en la conservación y actividades respecto a los polinizadores. En muchas comunidades las responsabilidades de cuidado recaen en las mujeres, siendo quienes enfrentan más obstáculos debido a las estructuras patriarcales y sociales arraigadas. Reconocer estas diferencias es fundamental para impulsar la participación de las mujeres en la toma de decisiones sobre la protección de los polinizadores. A partir de la perspectiva de género se fortalecen las capacidades comunitarias para proteger y conservar los hábitats de los polinizadores.

Interseccionalidad: Demuestra que las desigualdades y experiencias de las personas están influenciadas por múltiples factores como género, nivel de marginación, edad, etnia, ubicación geográfica, entre otros. Esto implica que el acceso a recursos y oportunidades para participar en la conservación de polinizadores varía significativamente entre diferentes grupos sociales. Comprender esta complejidad permite la construcción de políticas públicas en donde se consideren las necesidades específicas de cada grupo social, garantizando una inclusión efectiva en las iniciativas en pro de los polinizadores.

Interculturalidad: Reconoce y valora las diversas cosmovisiones, conocimientos, prácticas y sentires relacionados con los polinizadores en diferentes culturas y comunidades. Desde este enfoque se promueve el diálogo y la colaboración entre distintos grupos étnicos, sociales y culturales, orientando a contribuir a la solución de las problemáticas socioambientales desde las realidades específicas de cada territorio.

Diálogo horizontal: Promueve la participación para el intercambio de experiencias, saberes y sentires entre las personas que componen una comunidad desde un diálogo respetuoso y abierto en donde se construyen estrategias inclusivas, permitiendo identificar soluciones colaborativas y equitativas para el cuidado y protección de los polinizadores.



Cambio climático: Los eventos climáticos extremos influyen en el hábitat y calidad de vida de los polinizadores. Desde esta perspectiva se reconoce que existen comunidades y territorios más vulnerables ante los impactos del cambio climático por lo que la forma de hacerles frente debe incluir el desarrollo de políticas y acciones para que las comunidades y los ecosistemas puedan aumentar su resiliencia ecológica.

Dimensión emocional: El cuidado y respeto por los polinizadores se vinculan con las emociones para realizar nuestras acciones. El involucramiento de esta dimensión en la comprensión de las problemáticas socioambientales permite reconocer las emociones displacenteras que se generan por la pérdida de polinizadores y sus hábitats mostrando así las necesidades no cubiertas y la invalidación de los derechos humanos y de todos los seres que habitamos en la Tierra.

Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales: El acceso a un medio ambiente sano, donde los polinizadores puedan vivir de forma digna, es esencial para la salud y bienestar de todos los seres vivos. Para ejercer este derecho se propone echar mano de la metodología de la Educación Popular Ambiental (**EPA**), pues brinda un cúmulo de herramientas para abordar desde diferentes enfoques la problemática que viven los polinizadores en sus entornos, así como también valorarlos, cuidarlos y aprovecharlos en beneficio de la soberanía alimentaria.

ORIENTACIÓN TEMÁTICA



RELACIÓN ENTRE LOS POLINIZADORES Y LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS



Muchos alimentos dependen de que haya animales o insectos para su reproducción. Los pepinos son un ejemplo de los frutos que comemos en una ensalada o como botana que sin polinizadores no podríamos disfrutar. *¿Puedes imaginar la vida sin frutas?, ¿qué tal la vida sin sabores como la vainilla, el chocolate o la nuez? ¿Conoces los polinizadores de tu territorio?, ¿qué alimento te brindan?, ¿cuáles son los peligros que los acechan?, ¿podemos ayudar a su conservación?*

Estas preguntas son para comenzar a entender que **todo lo que hacemos tiene relación con la naturaleza y depende de nosotros hacer algo para proteger nuestro territorio**. Las abejas son las responsables de la reproducción de muchas plantas, de las 100 especies de cultivos que abastecen al 90% de los alimentos del mundo, las abejas polinizan más del 70% de ellos y a más de 25 mil especies de plantas con flores. (Dugo de la Cruz, A., 2014). Conocemos bien a las abejas, pero ¿podrías nombrar otros polinizadores? Es importante saber qué otros animales ayudan en la polinización para tener buenas prácticas que no intervengan con sus ciclos de vida.

A continuación presentamos una tabla, en la que se observa el grado de dependencia entre polinizadores y las especies de plantas que son beneficiadas con la presencia de éstos.



¿QUÉ TAN DEPENDIENTES SON LOS ALIMENTOS DE LOS INSECTOS POLINIZADORES?



Sin dependencia

Los rendimientos no se ven afectados por los polinizadores

Cereales: trigo, maíz, arroz, sorgo, cebada, mijo, avena.

Raíces y tubérculos: yuca, papas, zanahorias.

Legumbres: lentejas, chícharos y garbanzos.

Frutas y verduras: plátano, piña, uva, lechuga y pimiento.

Cultivos de azúcar: caña de azúcar y remolacha azucarera.

También incluye: nueces de areca, espárragos, coles, semillas de ricino, raíces de achicoria, dátiles, aceitunas, espinacas.



Poca dependencia

Reducción del rendimiento del **0%** al **10%** sin polinizadores.

Frutas y verduras: naranja, tomates, limones, limas, papayas.

Cultivos oleaginosos: palma, semilla de amapola, semillas de lino y semillas de cártamo.

Legumbres: ejotes caupí, cacahuates.

También incluye: ejotes bambar, chiles, pome-lo, pérsimo, ejotes verdes.

¡Hagamos un ejercicio de esta tabla!, investiguemos qué plantas requieren de abejas, murciélagos, colibríes u otros polinizadores para la producción de alimentos.



Dependencia modesta

Reducción del rendimiento del **10%** al **40%** sin polinizadores.

Cultivos oleaginosos: semillas de girasol, colza, sésamo, mostaza y soya.

Frutas: fresas, grosellas, higos, berenjenas, okra o quiombo, cocos.

También incluye: habas, café, nueces de karité, algodón en rama.



Alta dependencia

Reducción del rendimiento del **40%** al **90%** sin polinizadores.

Frutas: manzana, albaricoques, arándanos, cerezas, mango, melocotón, ciruela, peras, fram-buesas y aguacate.

Frutos secos: almendras, anacardos y nueces de cola.

También incluye: trigo sarraceno, nuez moscada, anís, hinojo, cilantro.



Dependientes

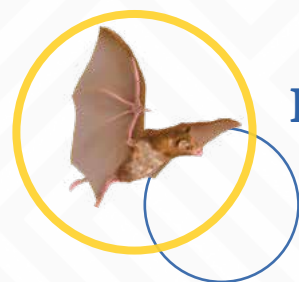
Reducción del rendimiento superior al **90%** sin polinizadores.

Frutas: kiwi, melones, calabazas, sandías.

Frutos secos: nueces de Brasil.

También incluye: cacao, vainilla y membrillo.

Fuente: Núñez-Torrón, A. (2021). Un mundo sin insectos será un mundo sin chocolate: este gráfico revela qué alimentos dependen de los polinizadores.



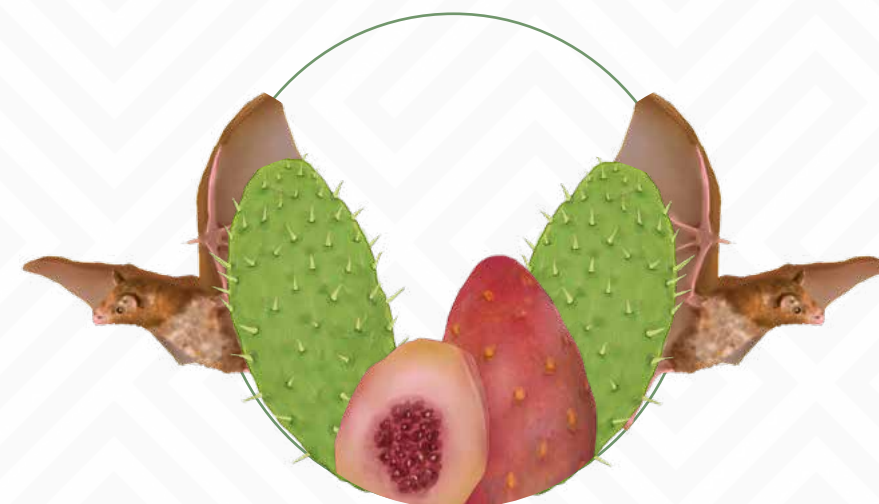
LOS POLINIZADORES Y LA COCINA TRADICIONAL MEXICANA

Nuestro país, además de ser megadiverso, es pluricultural, lo que se traduce en una gama muy amplia de tradiciones en las que podemos observar la presencia y uso de los elementos de la naturaleza para la alimentación y en donde los polinizadores juegan un papel muy importante.

La gastronomía mexicana tiene su origen en el periodo prehispánico y su riqueza se ha acrecentado desde entonces. En el 2010 fue declarada **Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO**. Es una manifestación cultural viviente y antigua que continúa a través de la historia con mezclas de ingredientes nativos, así como con técnicas y procedimientos ancestrales para la siembra y la cosecha, teniendo como base el maíz, el chile, el frijol y la calabaza.

Nuestro país es uno de los pocos lugares donde se cultivan plantas como el cacao, tuna, xoconostle, pitahaya, maguey y nopal.

La cantidad de platillos en México son resultado de la unión de la diversidad biológica y cultural del país, así como de nuestro pasado. Uno de los alimentos importantes ha sido el cacao, que en el México prehispánico fue usado, además, como moneda de cambio.



El polinizador de este alimento es la mosca de la especie *Forcipomyia sp.* Los polinizadores del nopal son las abejas de los géneros *Lithurge sp.* y *Diadasia sp.*; también son polinizados por murciélagos, aves y mariposas nocturnas. Los polinizadores de la pitahaya son mariposas, escarabajos y abejas, y los del maguey son los murciélagos.

Pero además de la interacción entre los polinizadores y los alimentos existe la parte cultural en la que los conocimientos de las cocineras mexicanas son una manifestación de la identidad comunitaria, que permite reforzar los vínculos sociales y fortalecer el sentimiento de identidad a nivel, nacional, regional y local.

A continuación, presentamos una muestra de platillos típicos mexicanos que forman parte de nuestra dieta. Seleccionamos aquellos que contienen varios ingredientes, en los que los polinizadores tienen incidencia directa en su cultivo y que sin esa conjunción polinizador-fecundación-producción de frutos, la alimentación con ingredientes tan diversos con los que contamos no sería tan sabrosa y variada, incluso dejaría de existir y los seres humanos también.

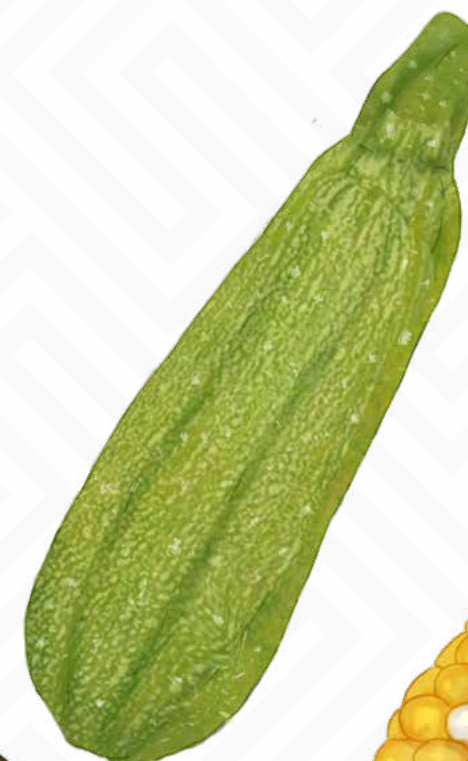
1. SOPAS Y CALDOS

SOPA DE MILPA

La sopa de milpa es típica de los estados centrales de México literalmente se traduce como sopa de campo de maíz. Los grupos étnicos de Mesoamérica querían ser autosuficientes en alimentación, por lo que crearon un sistema de cultivo llamado milpa (“lugar para la agricultura” en náhuatl), en donde sembraban maíz, frijol, chile y calabaza.

En la milpa crecen, además, el tomate y el tomatillo, y durante la estación lluviosa, algunas otras plantas comestibles se dan a lo largo de las filas del maíz, ricas en vitaminas y minerales, llamadas quelites, que proporcionan una buena fuente de fibra; algunas de estas plantas son tiernas y verdes. Dada esta diversidad de especies en la milpa se generan interacciones benéficas, entre ellas la polinización.

Una de las ventajas de la sopa de milpa es que la mayoría sus ingredientes son verduras, por lo que su contenido calórico es bajo. Destaca por su alto contenido de fibra, así como de vitaminas, entre ellas la vitamina C, el ácido fólico y el complejo B, además de las grandes cantidades de potasio, magnesio, calcio y fósforo que aportan (El Poder del Consumidor, 2023).



- El **maíz** es polinizado por abejas, avispas, abejorros, moscas, mariposas y escarabajos.
- La **flor de calabaza**, es polinizada principalmente por abejas, aunque también pueden participar las mariposas, escarabajos, avispas y abejorros (género *Bombus sp.*).
- El **chile poblano** es polinizado por abejas.
- El **nopal** es polinizado por la abeja de la tribu *Apis mellifera* y colibríes.
- El **epazote** es polinizado por polillas, abejas y mariposas.

CALDO TLALPEÑO

Los beneficios de esta preparación les que está cargada de vitaminas y minerales de los vegetales. Minerales como hierro, zinc, magnesio, potasio y fósforo, y vitaminas como la A, la B6, la B12, que ayudan a fortalecer el cuerpo y los garbanzos, una leguminosa también rica en proteínas y minerales (El Poder del Consumidor, 2024).

Los ingredientes para preparar el platillo, así como los polinizadores que intervienen en su polinización, son los siguientes:

- La **cebolla** es polinizada por abejas principalmente.
- El **tomate** es polinizado por la abejas y abejorros.
- El **ajo** es polinizado por abejas, mariposas y moscas.
- La **zanahoria** es polinizada por abejas.
- El **garbanzo** es polinizado por abejas.
- La **calabaza** es polinizada por los abejorros y las abejas.
- El **xoconostle** es polinizado por al menos dos géneros de abejas.
- El **chile chipotle** es polinizado por abejorros.



CALDO DE POLLO

El caldo de pollo con verduras es un platillo sumamente nutritivo y beneficioso para nuestra salud. Además de ser delicioso, aporta vitaminas, minerales y proteínas esenciales para el funcionamiento óptimo de nuestro organismo. Su consumo regular puede fortalecer nuestro sistema inmunológico, mejorar la digestión, hidratar el cuerpo y contribuir al control de peso (Blanco, R. V., 2023).

A continuación, se presentan los ingredientes necesarios para preparar el platillo y los polinizadores que contribuyen a su polinización:

- El **chayote** es polinizado principalmente por abejas y moscas.
- La **papa** es polinizada por abejas y los abejorros.
- La **cebolla** es polinizada por las abejas y abejorros.
- La **zanahoria** es polinizada por abejas.
- El **ajo** es polinizado por las abejas, las mariposas y las moscas.
- La **calabaza** es polinizada por abejorros y abejas.
- El **chile serrano** es polinizado por abejorros y abejas.
- El **limón** es polinizado por abejas, abejorros y mariposas.



POZOLE

Se cree que este platillo se consume desde la época prehispánica, claro que con el paso del tiempo y la Conquista ha tenido modificaciones. Es muy rico en fibra gracias a los granos de maíz cacahuazintle; contiene vitaminas A, C, E y niacina, minerales como calcio, hierro, yodo, potasio y magnesio.

Los ingredientes necesarios para preparar el platillo y los polinizadores que participan en su polinización son:

- El **maíz** de la especie cacahuazintle es polinizado por las abejas, abejorros murciélagos y por aire también.
- El **chile piquín** es polinizado por abejas.
- Los **rábanos** son polinizados por abejas, abejorros, escarabajos y moscas.
- La **cebolla** es polinizada por abejas principalmente y moscas.
- El **ajo** es polinizado por abejas, mariposas y moscas.
- La **lechuga** es polinizada por abejorros y abejas.
- El **limón** y el **orégano** son polinizados por abejas, abejorros y mariposas.





SOPA DE TORTILLA

Por los ingredientes que lleva este platillo, contiene minerales como potasio, hierro y zinc, ácidos grasos insaturados como el ácido oleico (omega 3 y omega 9) que son buenos para la disminución de la presión arterial, enfermedades cardiovasculares, entre otras. (El poder del consumidor, 2022).

Los ingredientes para preparar el platillo y los polinizadores que intervienen en su polinización son los siguientes:



- El **jitomate** es polinizado por abejorros y abejas.
- El **chile** es polinizado por abejas, abejorros y mariposas.
- La **cebolla** es polinizada por abejas, mariposas y moscas.
- El **ajo** es polinizado por abejas, mariposas y moscas.
- La **planta de maíz** con que se hace la masa para las tortillas es polinizada por las abejas, avispas, abejorros, moscas, mariposas y escarabajos.
- El **cilantro** es polinizado por abejas, sírfidos, mariposas, y escarabajos.
- La **pimienta** es polinizada por abejorros, abejas y mariposas.

2. ENTRADAS

GUACAMOLE CON TOTOPOS



Los ingredientes necesarios para preparar el platillo, así como los polinizadores que intervienen en su polinización, son los siguientes:

- El **maíz** es polinizado principalmente por abejas, abejorros, avispa, moscas, mariposas y escarabajos.
- El **tomate** es polinizado principalmente por abejas y abejorros.
- El **aguacate** es polinizado por avispa, mariposa, abeja y colibrí.
- El **ajo** es polinizado principalmente por abejas, mariposa y mosca.
- El **cilantro** es polinizado por abeja, mosca, mariposa, y escarabajo.
- La **cebolla** es polinizada por abeja y abejorro.
- El **chile habanero** es polinizado por abeja y avispa.
- El **limón** es polinizado por abejorro, abeja, avispa, mariposa, mosca y colibrí.

3. PLATOS FUERTES

TLACOYOS

Los ingredientes necesarios para preparar el platillo y los polinizadores que contribuyen a su polinización son los siguientes:

- El **maíz** es polinizado principalmente por abejas, algunas veces abejorros, sírfidos, mariposas y escarabajos.
- El **haba** es polinizada principalmente por abejas.
- El **frijol** es polinizado principalmente por abejas.
- Los **nopales** son polinizados principalmente por abejas y escarabajos.
- La **cebolla** es polinizada por abejas y abejorros.
- El **tomate** es polinizado principalmente por abejas, y abejorros.
- El **cilantro** es polinizado por abejas, sírfidos, mariposas, y escarabajos.
- El **limón** es polinizado por abejorros, abejas, avispas, mariposas, moscas y colibríes.



MOLE ROJO

Gracias a todos los ingredientes que lleva esta receta, en este platillo se encuentran vitaminas A, C, E, ácido fólico y minerales como fósforo, magnesio, potasio, hierro, calcio, zinc, yodo y selenio.

Los ingredientes para preparar el platillo y los polinizadores involucrados en su polinización son:



- Los **chiles anchos**, **chiles mulato**, **chiles pasilla** son polinizados por abejas, abejorros y mariposas,
- El **ajo**, es polinizado por abejas, la mariposa de la especie Manto bicolor y sírfidos.
- La **cebolla** es polinizada por abejas y sírfidos.
- El **tomate** es polinizado por las abejas y abejorros.
- El **ajonjolí** es polinizado principalmente por abejas.
- El **cacahuete** es polinizado por la polilla de seda y las mariposas.
- La **nuez** es polinizada principalmente por las abejas.
- El **comino** es polinizado por abejas, abejorros y mariposas.
- La **pimienta** es polinizada por abejorros, abejas y mariposas.
- Los **clavos de olor** son polinizados por abejas, abejorros y mariposas.
- El **jengibre** es polinizado por las abejas.
- El **chocolate** es polinizado principalmente por abejas y moscas.

CHILAQUILES

Este típico platillo mexicano contiene en sus ingredientes vitaminas A, B1, B12, E, D, minerales como el hierro, fósforo, potasio, zinc, magnesio, calcio, fibra por el maíz de los totopos.

A continuación, se presentan los ingredientes para preparar el platillo y los polinizadores que contribuyen a su polinización:



- El **jitomate** es polinizado por abejas y abejorros.
- El **chile serrano** es polinizado por abejas, abejorros y mariposas.
- El **ajo** es polinizado por abejas, mariposas y moscas.
- La **cebolla** es polinizada por abejas y moscas.
- El **cilantro** es polinizado por abejas, sírfidos, mariposas, y escarabajos.
- El **maíz** con que se hace la masa para las tortillas de los totopos (triángulos de maíz) es polinizado por las abejas, avispa, abejorros, moscas, mariposas y escarabajos.

TAMALES OAXAQUEÑOS

Este platillo contiene vitaminas A, C, B, B6, B12, K, fósforo, magnesio, potasio.

Los ingredientes para preparar el platillo, así como los polinizadores que intervienen en su polinización, son los siguientes:

- El **maíz** con que se hace la masa para las tortillas es polinizado por abejas, avispas, abejorros, moscas, mariposas y escarabajos.
- La **planta del plátano** del cual se utiliza la hoja, es polinizada por murciélagos, abejas, mariposas y escarabajos.
- Las verduras como el **ajo** y la **cebolla** con que se cocina el pollo para el relleno de los tamales, son polinizadas por abejas, moscas y abejorros.



PANUCHOS

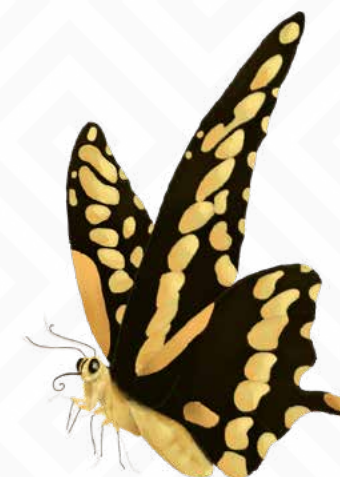
Como ya hemos comentado en los platillos antes mencionados que utilizan los mismos ingredientes o similares podemos decir que este platillo contiene vitaminas A, C, B, B6, B12, K, fósforo, magnesio y potasio.

Todos los guisados anteriormente descritos y muchos otros forman parte de la dieta tradicional de los mexicanos, **este recetario muestra la relación que existe entre cada uno de los ingredientes y los polinizadores.**

Las recetas han ido pasando de generación en generación, fortaleciendo el diálogo de saberes y la riqueza cultural de nuestro país.

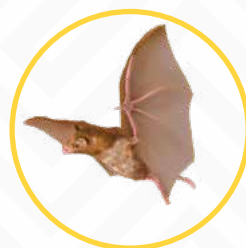
¿Cuál receta fue tu favorita?

- El **maíz** con que se hace la masa para las tortillas es polinizado por abejas, escarabajos, moscas, mariposas, avispas y abejorros.
- La **cebolla** morada es polinizada por abejas y sírfidos.
- El **tomate** es polinizado por abejas y abejorros.
- La **lechuga** es polinizada principalmente por abejas.
- La planta del **frijol** es polinizada por abejas.



SUGERENCIAS EDUCATIVAS

CHARLANDO CON LOS LIBROS DE TEXTO



ACTIVIDAD SUGERIDA PARA PREESCOLAR

EL PLANETA DE LOS POLINIZADORES

Objetivo

Valorar la importancia de los polinizadores en la producción de alimentos.

Para esta actividad, se sugiere acompañar a las y los estudiantes a un sitio como un huerto, jardín comunitario o una granja, donde puedan observar a los polinizadores en plantas que producen frutos. Los estudiantes realizarán dibujos de sus observaciones, registrando detalles sobre los polinizadores y las plantas. De regreso al aula, compartan sus observaciones y **reflexionen sobre la importancia de los polinizadores en la producción de alimentos.**

Finalmente, en grupo, pueden crear un periódico mural que resuma sus hallazgos, incluyendo dibujos, fotografías, ilustraciones sobre la relación entre polinizadores y alimentos. Compartan su resultado con todos sus compañeras y compañeros.

Pueden plasmar sus creaciones en el libro de texto gratuito **Mi álbum de primer grado en el tema “De Paseo” (pág. 30 y 31).**

Enlace: <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/K1MAA.htm#page/30>

ACTIVIDAD SUGERIDA PARA PRIMERO Y SEGUNDO DE PRIMARIA



EL HOGAR DE UN POLINIZADOR

Objetivo

Investigar y comprender los hogares de los polinizadores, compartir descubrimientos en clase y reflexionar sobre la importancia de proteger sus hábitats mediante la creación de cuentos y discusiones colaborativas.

Se propone que las y los estudiantes **investiguen sobre el hogar de un polinizador de su elección**, preguntando a sus familiares, amigos o amigas, o buscando información en internet. Después, se invita a compartir sus descubrimientos en clase y mostrar a sus compañeros cómo es el lugar donde vive este polinizador. Si es posible, lleven fotografías o imágenes del lugar.

Al finalizar, **pueden crear un pequeño cuento** imaginando cómo el polinizador construye su hogar y cómo es vivir allí. **Reflexionen sobre cómo podemos cuidar los hogares de los polinizadores.**

Para el desarrollo de esta actividad, pueden utilizar el libro de texto gratuito **Proyectos Escolares de segundo grado**, específicamente en el tema **“Construyamos como abejas” (páginas 86 a 101).**

Enlace: <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/P2PEA.htm#page/86>



Materiales: | Papel de reuso | Lapices de colores | Marcadores | Pinturas de agua | Tijeras | Pegamento blanco | Cuaderno para apuntes | Lapiz o pluma

ACTIVIDAD SUGERIDA PARA PRIMARIA BAJA

¡UN PASADO MUY DULCE QUE NOS UNE ESTÁ EN PELIGRO!

Objetivo

Conocer algunas prácticas de crianza, cuidado y protección que los pueblos originarios realizan para preservar a la abeja melipona por su función polinizadora en la producción de plantas y frutos.

Para llevar a cabo esta actividad sugerimos tener su libro de texto gratuito **Proyectos de Aula en el tema “¡Un pasado muy dulce que nos une está en peligro!”** (pág. 164 a la 169).

Enlace: <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/P3PAA.htm#page/168>

Realizar una lectura colectiva y responder a las preguntas planteadas (pág. 168). Además, dentro de esta actividad se invita a fomentar la investigación en diversas fuentes indagando sobre la preservación de los ecosistemas desde la cosmovisión de los pueblos originarios, tipos de polinizadores, hábitat de la abeja melipona y sus principales amenazas, así como acciones para la preservación de su hábitat, crianza y cuidado.

Materiales: | Video | Bola de estambre

ACTIVIDAD SUGERIDA PARA PRIMARIA ALTA



LA TELARAÑA EN LA MILPA

Objetivo

Reflexionar sobre la relación e intercambio entre los polinizadores y las plantas que nos proporcionan alimentos.

Video: **¿Qué es la Polinización? | Proceso e importancia en los ecosistemas y la alimentación.**

Duración: 06:46 min.

Enlace: https://youtu.be/Pi7d8wqOSQ0?si=tSiFvyrSdw3W_psT.

Procedimiento

1. Las y los participantes investigarán de tarea **qué es la dieta de la milpa**: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/la-dieta-de-la-milpa-298617>, realizarán un dibujo relacionado con tema, (sin texto, sólo el dibujo de los alimentos que integran la dieta de la milpa) e investigarán **qué polinizadores intervienen en esos alimentos**.



2. Las y los participantes formarán un círculo. A uno de ellos se le entregará una bola de estambre para comenzar la actividad de la telaraña, la cual iniciará al mencionar el **nombre de un platillo**, un **ingrediente natural** que tenga flor o sea polinizado y mencionar **un animal o insecto del grupo polinizador** (por ejemplo: **Soy arroz rojo, en mi preparación llevo jitomate y me polinizan las abejas**). Posteriormente, sin dejar de sostener la punta lanzará la bola de estambre a otro participante que tendrá que dar otro ejemplo. Esta ronda concluye cuando todos los participantes sostengan un extremo del estambre y hayan mencionado un platillo.
3. La siguiente fase es reflexionar sobre el intercambio y la relación que tienen los polinizadores con las plantas que nos proveen de alimento. Sin soltar el estambre los integrantes de la “telaraña” contestarán preguntas como:

¿Cuál es la relación que existe entre los polinizadores y las plantas?, ¿qué piensan si algún polinizador ya no hace su trabajo?, ¿podemos hacer algo para que los polinizadores no desaparezcan?, ¿por qué son importantes los polinizadores en la milpa?

Una vez que hayan comentado y reflexionado sobre lo anterior, se le pide a la o el participante que se quedó con la bola o el extremo final de la telaraña que exprese una actividad para establecer “un compromiso” que ayude al cuidado de los polinizadores; por ejemplo: “Cuidaré y regaré las plantas que dan flores”. Al terminar de expresar su acción, enrollará el estambre en la madeja y la regresará a la o el participante que tiene el otro extremo; en forma sucesiva, cada uno de las y los participantes harán la misma actividad hasta que el hilo sea recuperado y forme una madeja de estambre que quedará enrollada como al inicio.

Materiales: | Mesas | Hojas de colores o blancas | Plumones

ACTIVIDAD SUGERIDA PARA NIVEL SECUNDARIA



ADIVINA QUIÉN SOY

Objetivo

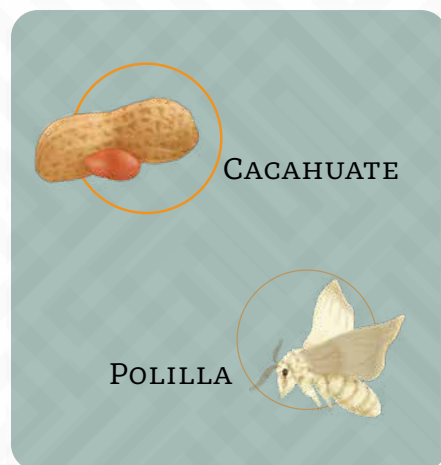
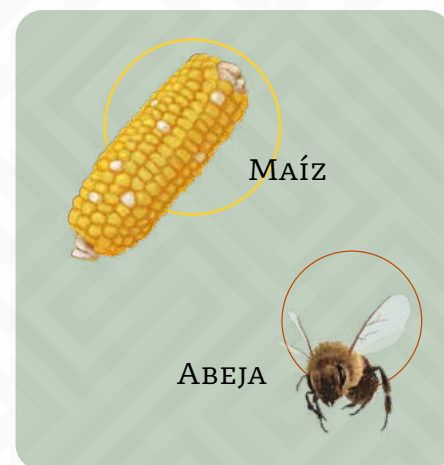
Identificar la importancia de los polinizadores que intervienen en la polinización de los ingredientes y que hacen posible que podamos comer cada platillo típico.

Los participantes formarán equipos de cinco personas y se colocarán frente a una mesa. Cada equipo elegirá un platillo típico mexicano. En su turno, cada equipo actuará como rastreador, mientras el resto del grupo será el árbitro. Se acordará el orden de los equipos y comenzará el juego.

La actividad consta de pistas escritas en tarjetas o hojas, que se colocarán boca abajo y se mezclarán. Estas tarjetas señalarán los platillos descritos u otros que el docente haya preparado como una actividad adicional. Cada equipo tendrá 15 minutos para explicar las pistas que permitan identificar el platillo.

El equipo de **rastreadores** deberá identificar el platillo basándose en las pistas y determinar qué polinizadores inciden en los ingredientes. Los rastreadores escribirán en tarjetas todas las pistas necesarias para identificar el platillo y los polinizadores involucrados. Por ejemplo: “Soy pozole; pistas: maíz/abeja, rábano/escarabajo, orégano/mariposa, chile piquín/abeja, cebolla/moscas, limón/abejorro.”

Los **árbitros** verificarán si las identificaciones de los rastreadores son correctas y revisarán las tarjetas para asegurar que la información es precisa y completa. Esta actividad ayuda a los estudiantes a relacionar los ingredientes de los platillos con los polinizadores que intervienen en su producción, promoviendo la comprensión de la importancia de estos insectos en nuestra alimentación.



Procedimiento

Se dividirán en dos grupos: **Rastreadores** (quienes adivinan qué platillo son) **Árbitros** (los demás participantes).

1. Los **Rastreadores** no podrán mirar que dicen las pistas.
2. Los **Rastreadores** pondrán la pista en su frente.
3. Los **Rastreadores** realizarán preguntas concretas.
4. Los **Árbitros** sólo tendrán permitido contestar sí o no.
5. Tendrán seis minutos para adivinar qué platillo son.
6. Pasados los seis minutos tendrán un minuto para hacer equipo y ponerse de acuerdo para adivinar qué platillo son.
7. En caso de no adivinar el platillo, los **Rastreadores** devolverán las pistas a la mesa sin mirar y revolverán nuevamente y pasará otro equipo.
8. Se irán rolando entre las mesas, **ganará el equipo que hayan adivinado los platillos.**

Nota: Utiliza material reciclado como: Cartón de rollos de papel higiénico o de papel de cocina si la profundidad de nuestro hotel es mayor de 10cm. Envases de yogur, caja de huevos, restos de madera o corchos, hojarasca o papel de periódico, cáscaras de nueces u otros frutos secos

ACTIVIDAD SUGERIDA PARA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Materiales: | Tablas de 8-10 cm | Piñas de pino | Troncos de madera | Carrizos de distintos tamaños | Cartón | Paja | Malla para gallinero | Trozos de barro | 1 alicate o instrumento para sacar grapas | Regla y lápiz | Clavos o chinchetas y martillo

CONSTRUYAMOS UN HOTEL PARA POLINIZADORES

Objetivo

Contribuir a la conservación, reproducción y cuidado de los polinizadores como, abejas, polillas, mariposas, escarabajos, colibríes, entre otros. Protegiendo de la contaminación y de los plaguicidas y, resguardar sus huevecillos como refugio en épocas de hibernación.

Pasos a seguir

1. Con las tablas se armará la estructura del hotel; puede ser cuadrada, rectangular o de cualquier forma que desees. Cubre la parte trasera con un pedazo de triplay.
2. Una vez tengas la estructura del hotel, se deberá agregar un techo en forma de "A", esto ayudará a protegerlo en los días lluviosos.
3. Divide la parte interna de la estructura en secciones de diversos tamaños, mientras más, mejor.



4. Rellena cada sección con los distintos materiales. Puedes alternar los materiales o incluso combinarlos, pero de preferencia hay que crear una sección con un material en específico.

SUGERENCIAS:

Si utilizas troncos de madera, córtalos de distintos tamaños y, con ayuda de un taladro, perfóralos.

En el caso del cartón, debes enrollarlo, sin apretar demasiado para permitir el acceso de los insectos.

5. Una vez llenas todas las secciones del hotel para polinizadores, coloca la parte delantera con la malla para gallinero, esto evitará que el material colocado no salga de la estructura.

ACTIVIDAD SUGERIDA PARA EDUCACIÓN SUPERIOR



ACTIVIDAD: EL QUE BUSCA... ¡ENCUENTRA!

Objetivo

Identificar qué polinizadores existen en su región y cuáles son las principales problemáticas con las que se encuentran.

Desarrollo

El proyecto de investigación deberá contener los siguientes elementos:

1. **Recuperación de saberes:** Entrevistas e investigación bibliográfica para identificar polinizadores regionales.
2. **Diálogo de saberes:** Mapeo de los polinizadores y bitácora de observación. Elaborar un mapa de la comunidad para la localización de los polinizadores y en qué condiciones se encuentran.

En una mesa de trabajo donde se expongan los resultados definir las principales problemáticas a las que se encuentran los polinizadores de la región. Enlistar posibles fortalezas que tenemos como comunidad escolar para ayudar. Con la información obtenida.

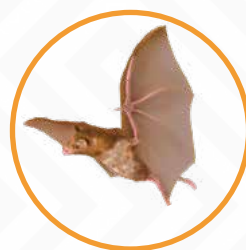
FECHA DE OBSERVACIÓN	LUGAR	HORA	POLINIZADOR	ESPECIE O NOMBRE DE PLANTA VISITADA POR EL POLINIZADOR	FOTO

La observación y el registro de los datos en la bitácora, deberá tener registros al menos de dos semanas, es decir, tener como mínimo 15 días continuos de registros.

- Acción colectiva:** Desde el plantel educativo ¿qué se puede hacer para contribuir a su conservación? Definir la propuesta que se puede realizar, pensando en recursos materiales, personas con las que se cuentan, autorizaciones escolares, responsables, tiempos y resultados.
- Promoción y difusión de resultados.** Definan como equipo la forma en que se expondrá el resultado de su investigación y se difundirá con la comunidad de su localidad para sensibilizar sobre el cuidado y preservación de los diversos polinizadores que existen en su región.



MATERIALES EDUCATIVOS



El juego es una forma de aprender divertida y colaborativa, así en conjunto, a través del diálogo de saberes, chicos y grandes pueden identificar las diversas especies de polinizadores que hay en los ecosistemas de nuestro país, así como las amenazas que ponen en riesgo su supervivencia.

En esta sección, proponemos dos juegos didácticos que fueron diseñados especialmente para abordar el tema de los polinizadores.

ENCUENTRA TU POLINIZADOR



Con ayuda de tarjetas con información y otras con imágenes puedan relacionar la imagen con la información o viceversa.

Pueden jugar dos o tres personas. En una mesa o superficie plana se distribuirán y colocarán las **cartas boca abajo**, una de las personas participantes escoge dos cartas y en cada turno las voltea; **en una deberá salir una descripción** y en **la otra carta tendrá que ser la imagen que coincida con la descripción** de la primera carta o viceversa; en caso de no empatar imagen y texto, la o el participante deberá voltear las cartas y permitir el turno a otro participante; la persona que logre el par de cartas se las quedará; la o el participante con más pares de cartas será el ganador.

Material disponible en: <https://acortar.link/16MLSA>



SERPIENTES Y ESCALERAS

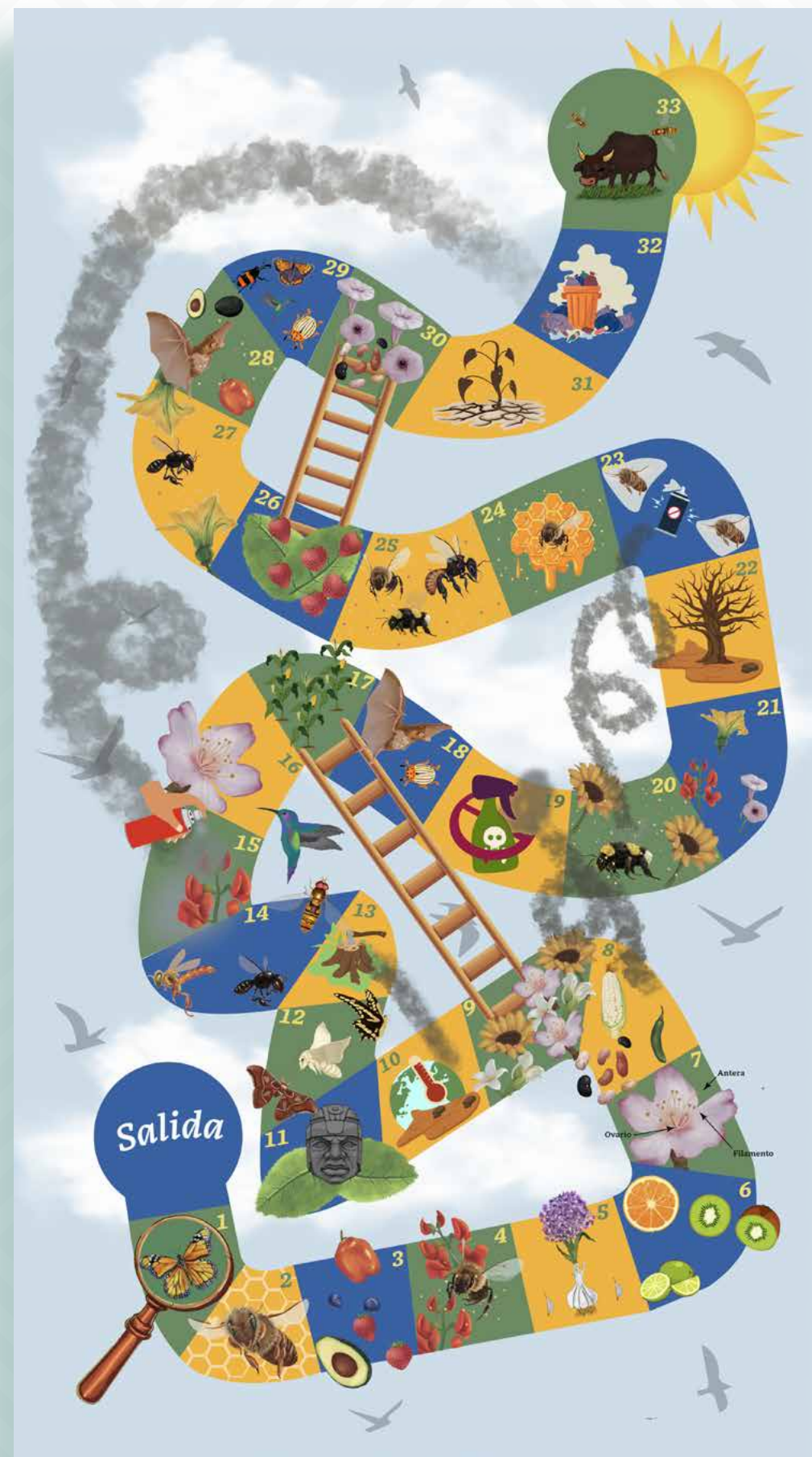


Materiales: | 1 Dado | Fichas de los participantes

Para identificar quién será el primero en avanzar la casilla de salida, cada participante lanzará el dado, a quien le salga la cara con mayor numeración será el primero, posteriormente seguirá el participante que se encuentre a su izquierda.

Se avanzará el número de casillas que indique el dado, en caso de caer en una casilla con escaleras el participante subirá a la casilla que muestre el inicio de las escaleras (las escaleras solo suben), y en caso de caer en una casilla que tenga la cola de la serpiente deberá bajar hasta donde se encuentre la cabeza. Gana quien conteste correctamente el mayor número de preguntas y llegue a la meta.

Material disponible en: <https://acortar.link/lxQvHd>



ARMA TU GLOSARIO



Como recurso educativo te proponemos armar un glosario con tu comunidad educativa. Un glosario es una recuperación de palabras, un catálogo y la descripción de las mismas. Esto puede ayudar a estar más informado, a crear materiales o entender el concepto si no conozco el contexto.

Definan entre todos los involucrados lo que les gustaría hacer con el glosario, por ejemplo un animalario, un diccionario en lengua original o simplemente un listado de polinizadores.

Orientación sugerida

- Entre todos identifiquen los polinizadores de la región, sus productos y los diferentes servicios ecosistémicos que brindan al territorio.
- Hagan un listado y busquen significados o conceptos.
- Repartan las tareas y responsabilidades de todos los involucrados y pongan tiempos de realización.
- Organicen dónde tendrán concentrada la información y propongan una forma de darla a conocer.



REFERENCIAS

- AGROASEMEX (s. f). *Disminución de abejas y mariposas podría afectar la producción alimentaria a nivel mundial, señala la FAO*. Recuperado en: <https://www.gob.mx/agroasemex/articulos/disminucion-de-abejas-y-mariposas-podria-afectar-la-produccion-alimentaria-a-nivel-mundial-senala-la-fao?idiom=es#:~:text=M%C3%A1s%20del%2075%20por%20ciento,y%20aceites%2C%20detall%C3%B3%20la%20FAO>
- Agroecosystems. *Environmental Entomology*, 42 (6): 1201-1209. **Multiple criteria for evaluating pollinator performance in highbush blueberry** (Ericales: Ericaceae) Agroecosystems.
- Aizen, MA, Garibaldi, LA, Cunningham, SA y Klein, AM (2009). **¿Cuánto depende la agricultura de los polinizadores? Lecciones de las tendencias a largo plazo en la producción de cultivos**. *Anales de botánica*, 103(9), 1579-1588
- Blanco, R. V. (2023). *Beneficios y consideraciones de consumir caldo de pollo como dieta exclusiva*. Rey Vino Blanco. Recuperado en: <https://reyvinoblanc.com/que-pasa-si-como-puro-caldo-de-pollo/#:~:text=A%20continuaci%C3%B3n%20se%20detallan%20algunos%20de%20los%20beneficios,tiene%20un%20bajo%20contenido%20cal%C3%B3rico.%20...%20M%C3%A1s%20elementos>
- Bonilla, M.A. 2012. **La polinización como servicio ecosistémico**. En: *Iniciativa colombiana de polinizadores (ICPA)*, Capítulo I: Abejas. Universidad Nacional de Colombia, Instituto Humboldt. Bogotá, Colombia, pp. 1-103.

- Cocinar y Gozar. Receta. **Mole rojo**. (2017). Recuperado en: <https://www.cocinarygozar.com/recetas/mole-rojo/>
- CONABIO (2016). **La milpa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México**. Contenido: Mahelet Lozada Aranda y Alejandro Ponce Mendoza. Recuperado el 16 de abril de 2024. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/sistemas-productivos/milpa>
- CONAFOR (2023). **Bosques y otros ecosistemas ante el cambio climático**. Recuperado el 28 de marzo de 2024 en: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/bosques-y-otros-ecosistemas-ante-el-cambio-climatico>
- Dugo de la Cruz, A. (2014). **¿Por qué son tan importantes las abejas en la vida del ser humano?** En: *Escuela de organización industrial*. Recuperado 16 de abril de 2024: <https://www.eoi.es/blogs/andresdugo/2014/01/16/%C2%BFpor-que-son-tan-importantes-las-abejas-en-la-vida-del-ser-humano/#:~:text=De%20las%20100%20especies%20de,sin%20una%20fuente%20de%20ingresos>.
- El Poder del Consumidor, A. C. (2021). **El mole de olla**. *El Poder del Consumidor*. Recuperado el 12 de marzo de 2024 en: <https://elpoderdelconsumidor.org/2020/06/el-poder-de-el-mole-de-olla/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20nutrimentos%20y%20beneficios%20aporta,zinc%2C%20yodo%20y%20selenio>.
- El Poder del Consumidor, A. C. (2021b). **La sopa de tortilla**. Recuperado el 12 de marzo de 2024 en: <https://elpoderdelconsumidor.org/2021/08/el-poder-de-la-sopa-de-tortilla/#:~:text=Contiene%20minerales%20como%20potasio%2C%20hierro,proteica%20como%20el%20queso%20fresco>

- El Poder del Consumidor, A. C. (2023). **La sopa de milpa**. *El Poder del Consumidor*. Recuperado el 12 de marzo de 2024 en: <https://elpoderdelconsumidor.org/2023/10/el-poder-de-la-sopa-de-milpa/>
- El Poder del Consumidor, A.C. (2024). **El Caldo Tlalpeño**. Recuperado el 29 de abril de 2024 en: <https://elpoderdelconsumidor.org/2024/04/el-poder-de-el-caldo-tlalpeno/>
- Esteva, Joaquín (1997). **Ambientalismo y educación. Hacia una educación popular ambiental en América Latina**. En: *Contribuciones educativas para sociedades sustentables, Pátzcuaro, Michoacán: Centro de Estudios Sociales y Ecológicos*.
- Fründ, et al., (2013). **Bee diversity effects on pollination depend on functional complementarity and niche shifts**. *Ecology*
- González, J. (2014). **Bioindicadores como aliados en el monitoreo de condiciones ambientales**. Recuperado en: https://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_252_240214_es.pdf
- Gordo, O. y Sanz, J. J. (2005). **Phenology and climate change: a long-term study in a Mediterranean locality**. *Oecologia*, 146, 484-495. Recuperado el 16 de abril de 2024 <https://link.springer.com/article/10.1007/s00442-005-0240-z>
- Hegland, S. J., Nielsen, A., Lázaro, A., Bjerknes, A. L. y Totland, Ø. (2009). **How does climate warming affect plant-pollinator interactions?** *Ecology Letters*, 12, 184-195. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1461-0248.2008.01269.x>

- INECOL (s.f). *¿Quién-es-el-rey-del-jitomate?*. Recuperado el 16 de abril 2024. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/545->
- Infomiel (2021). *Siete frutas y hortalizas para las abejas*. Infomiel. <https://infomiel.com/siete-frutas-y-hortalizas-para-las-abejas/>
- IPBES (2017). *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Lasa, Rodrigo. *Moscas de las flores y su contribución al control de pulgones*. En: *Instituto de Ecología, A. C.* Recuperado el 16 de abril de 2024, en: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/component/content/article/17-ciencia-hoy/1250-moscas-de-las-flores-y-su-contribucion-al-control-de-flores>
- Madaivy, G. A., Yelineis, P. S., Guadalupe, S. S. A., (s. f.). *La educación popular ambiental para el enfrentamiento al cambio climático en una comunidad*. Recuperado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322023000100013

- Mallinger, R.E.; Gratton, C. (2015). *Species richness of wild bees, but not the use of managed honeybees, increases fruit set of a pollinator-dependent crop*. *Journal of Applied Ecology*, 52 (2): 323-330.
- Martínez, M. (2020). *Pozole rojo. Recetas de Comida Mexicana*. México en mi Cocina. <https://www.mexicoenmicocina.com/como-hacer-pozole-rojo/>
- Mongabay (2020) *Polillas nocturnas: las polinizadoras ignoradas*. <https://es.mongabay.com/2020/03/polillas-nocturnas-nueva-especie>
- Núñez-Torron, S A. (2021). *Un mundo sin insectos será un mundo sin chocolate: este gráfico revela qué alimentos dependen de los polinizadores*. Recuperado de <https://www.businessinsider.es/grafico-revela-comida-depende-insectos-polinizadores-916289>
- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T.D., Dicks L. V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J. y Vanbergen, A. J. (2016). *Safeguarding pollinators and their values to human well being*. *Nature*, 540 (7632), 220.
- Quesada M., Rosas V., Letelier L., Rodríguez H., Lopezaraiza M., Ashworth L., Aguilar L., Martén S., Balvino F., Bastida J., Sánchez G., Orduña O., Ghilardi, A. y González A., (2012). *Evaluación de los impactos del cambio climático en polinizadores y sus consecuencias potenciales en el sector agrícola en México*. Informe final. México: Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM.

- Rader, R.; Edwards, W.; Westcott, D.A.; Cunningham, S.A.; Howlett, B.G. (2013). **Diurnal effectiveness of pollination by bees and flies in agricultural Brassica rapa: Implications for ecosystem resilience**. *Basic and Applied Ecology*, 14: 20-27.
- Recepta. Receta. **Chilaquiles rojos**. (2020). Recuperado en: <https://www.recepta.com/es-mx/receta/guiso/206095-chilaquiles-rojos/>
- Recepta. Receta. **Sopa de tortilla**. (2020). Recuperado en: <https://www.recepta.com/es-mx/receta/sopa/212885-sopa-de-tortilla>
- Ricou, C.; Schneller, C.; Amiaud, B.; Plantureux, S.; Bockstaller, C. (2014). **A vegetation-based indicator to assess the pollination value of field margin flora**. *Ecological Indicators*, 45: 320-331.
- Rogers, S.R.; Tarpay, D.R.; Burrack, H.J. (2013). **Multiple Criteria for Evaluating Pollinator Performance in Highbush Blueberry** (Ericales: Ericaceae)
- Sarmiento-Cordero, M., Ramirez-García, E., Contreras-Ramos, A. (2010). **Diversidad de la familia Syrphidae (Diptera) en la Estación de Biología de "Chamela"**. *Duguesiana*, 17(2), 197-207.

- Schweiger, O., Biesmeijer, J. C., Bommarco, R., Hickler, T., Hulme, P. E. y Klotz, S. (2010). **Multiple stressors on biotic interactions: how climate change and alien species interact to affect pollination**. *Biological Reviews*, 85, 777-795. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-185X.2010.00125.x>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2018). **Las abejas y su aportación a la agricultura**. Recuperado en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/las-abejas-y-su-aportacion-a-la-agricultura#:~:text=Las%20abejas%20forman%20parte%20importante,la%20que%20depende%20el%2084>



DÍA NACIONAL DE LOS **Polinizadores**
GUÍA DIDÁCTICA



SE EDITÓ EN MAYO DE 2024
EN LA CIUDAD DE MÉXICO





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA