

*Socios de la naturaleza:
los polinizadores, las plantas y
usted*

Un proyecto educativo para la protección de
los polinizadores

Plan de estudios desarrollado

Por

Richard C. Ponzio, Ph.D.

Ella R. Madsen, MS

Este plan de estudios SERIES fue financiado a través de una subvención del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Cooperativo de Investigación, Educación y Extensión del Estado, División de Recursos Naturales

Índice

Una introducción a Series 4-H

Introducción, descripción e implementación de Socios de la naturaleza

Resumen del plan de estudios

Evaluación

Sesión I El quién, el qué y el porqué de los polinizadores

Actividad de evaluación previa	Lo que los niños saben y piensan en este momento sobre las plantas y las flores y los animales y los insectos a su alrededor
Actividad A insectos	Descubriendo la asociación entre las plantas y los insectos
Actividad B	Por qué existe la polinización y cómo funciona
Actividad C	Sin polinizadores: qué haríamos "sin ellos"
Un poco más	Introducción del Field Journal.

Sesión II Por qué las plantas con flores necesitan un socio polinizador

Actividad A reproducción de las plantas	Explicación de la estructura de las flores y la reproducción de las plantas
Actividad B	Diseño de una flor
Actividad C*	Creación de un catálogo de referencia de flores: Identificación y conservación de flores
Actividad D*	Un arco iris de opciones: De cómo las flores usan el color para atraer a los polinizadores

Sesión III **La otra mitad de la asociación: Polinizadores**

- Actividad A** **La anatomía de las abejas, las mariposas y las polillas**
- Actividad B** **Diseño de un polinizador**
- Actividad C** **Hogar de los polinizadores**
- Actividad D-1 *** **¡Mira quién está en el vecindario!**
- Actividad D-2 *** **Mucha azúcar: ¿Cuán dulce debe ser el néctar?**

Sesión IV **Hábitat amigable para los polinizadores de su área**

- Actividad A** **Juego "Quién soy yo": Revisión de las características de las abejas y las mariposas**
- Actividad B guiado** **Los polinizadores nativos y su hábitat: Un viaje de campo guiado**

Sesión V **Creación de un hábitat amigable para los polinizadores**

- Actividad A** **Bienvenidos a casa: Plantas y paisajes para polinizadores**
- Actividad B** **¿Tu vecindario es amigable con los polinizadores?**

Sesión VI-A **Proyecto de servicio comunitario**

- Actividad A** **Planificación de un proyecto de servicio comunitario**
- Actividad B** **Sesiones de trabajo: Hacer que las cosas sucedan**

Sesión VI **Celebración del proyecto**

- Actividad A** **Celebre y comparta el aprendizaje y los logros con familiares y amigos a través de exhibiciones, números teatrales, actividades y refrigerios.**

Apéndice **Materiales de recursos adicionales**

Recursos generales

Guía de sitios de Internet, libros para jóvenes y organizaciones y entidades

Artículos e información suplementarios

Estructura y función de las flores

Cortejo de flores

Para que haya comida en nuestras mesas: Muestra de cultivos dependientes de los polinizadores

Biología y ciclo de vida de nuestras abejas nativas
Nidos para abejas solitarias
Plantas para abejas nativas
Jardinería para mariposas
Guía para las mariposas de la Región 2 (Arizona, California, Nevada)

*** Actividades que los participantes pueden hacer como proyectos independientes o con su familia. El tiempo debe planificarse en futuras sesiones para crear informes sobre los resultados de estas actividades.**

Socios de la naturaleza: Los polinizadores, las plantas y usted

Un programa educativo sobre la protección de los polinizadores

Introducción:

Muchas personas piensan solo en alergias cuando escuchan la palabra polen. Pero la polinización, que es la transferencia de granos de polen para fertilizar los ovarios productores de semillas de las flores, es una parte esencial de un ecosistema saludable. Los polinizadores desempeñan un papel importante en la producción de más de 150 cultivos de alimentos en los Estados Unidos, entre ellos manzanas, alfalfa, almendras, arándanos azules y rojos, kiwis, melones, peras, ciruelas y calabazas.

Las abejas, tanto las abejas melíferas de criadero como las nativas, son polinizadores primarios. Sin embargo, más de 100,000 especies de invertebrados, entre ellas, abejas, polillas, mariposas, escarabajos y moscas, sirven como polinizadores, además de 1,035 especies de vertebrados, como pájaros, mamíferos y reptiles. En los Estados Unidos, el beneficio anual de las abejas melíferas de criadero para los consumidores se estima en 14.6 mil millones de dólares. Los servicios proporcionados por los polinizadores nativos contribuyen aún más a la productividad de los cultivos, así como a la supervivencia y a la reproducción de muchas plantas nativas.

Las disminuciones observables en las poblaciones silvestres de abejas, mariposas y polillas son una gran preocupación para los productores de frutas, vegetales, frutos secos, alfalfa y flores. Estos cultivos dependen de polinizadores silvestres y domésticos. Los productores de California, Florida, Arizona, Utah, Washington y Hawái están especialmente preocupados. Más importante aún es la noción inquietante de un desequilibrio del ecosistema natural y de la biodiversidad de los que depende toda la producción de alimentos. La pérdida del hábitat de los polinizadores debido a la actividad humana representa una amenaza inmediata y, con frecuencia, irreversible. Otros factores responsables de la disminución de la población son, entre otras, especies de plantas invasoras, el uso de plaguicidas de amplio espectro, las enfermedades y el clima.¹

En su mayoría, el público en general desconoce que las poblaciones de polinizadores han disminuido y las implicaciones que esto tiene para la producción agrícola. El plan de estudios de Socios de la naturaleza está diseñado para educar a los jóvenes sobre

- los polinizadores y la importante función que desempeñan para que contemos con muchos de los alimentos que comemos y la fibra vegetal que se usa en nuestra ropa y en artículos para el hogar, y
- la forma en que pueden ayudar a los polinizadores a sobrevivir y prosperar mediante la protección y creación de un hábitat amigable para los polinizadores.

Este programa es solo un paso para aumentar la conciencia pública y el sentido de responsabilidad que son esenciales para un programa de conservación de los polinizadores que resulte exitoso. En este plan de estudios introductorio, hemos elegido deliberadamente enfocarnos solo en dos de los muchos polinizadores como un medio para enseñar conceptos básicos sobre el proceso y la importancia de la polinización. Las abejas fueron elegidas debido a su gran importancia entre los polinizadores y las mariposas fueron elegidas debido a las etapas interesantes y distintivas de su ciclo de vida y a su atractivo intrínseco. Es posible encontrar fácilmente recursos y materiales de referencia sobre otros polinizadores en Internet, en su biblioteca local y si se comunica con la Oficina de Extensión Cooperativa de su condado.

Descripción del programa:

¹ Del sitio web de la Campaña de Protección de Polinizadores de América del Norte:
<http://www.nappc.org/pollinator.html>

Socios de la naturaleza es un plan de estudios basado en el aprendizaje investigativo de seis a ocho sesiones, de una a dos horas de duración para jóvenes de 4.º a 6.º grado. Está diseñado para su uso en un entorno educativo no formal, pero podría adaptarse fácilmente para su uso en el aula. Cada sesión ofrece de tres a cuatro actividades diseñadas para involucrar a los jóvenes en la ciencia investigativa activa siguiendo un ciclo de aprendizaje de exploración, introducción/desarrollo de conceptos y aplicación de conceptos.

El contexto de la comunidad es un aspecto importante de este programa. El programa será más efectivo cuando personas expertas de la comunidad participen en el programa y cuando los jóvenes se involucren en colaborar con la comunidad. Un proyecto de aprendizaje de servicio comunitario es un componente importante del plan de estudios.

Implementación del plan de estudios:

Los materiales para cada sesión están organizados de la siguiente manera:

Propósito: Establece los objetivos para la sesión.

Contexto: Proporciona información sobre el tema de la sesión a los líderes. No debe ser leído a los participantes.

Actividades: Cada actividad proporciona un plan fácil de seguir para la implementación y se divide en secciones:

Los participantes harán lo siguiente: Declaración de lo que los participantes harán y aprenderán.

Materiales necesarios: Enumera los materiales que necesitará para llevar a cabo la actividad.

Preparación: Recordatorios de cosas que deben hacerse antes de la actividad.

Acción: Brinda pautas para las tres etapas de la actividad: Exploración, introducción/desarrollo de conceptos y aplicación de conceptos.

Un poco más: Esta sección contiene otras formas en que un participante puede aplicar los conceptos que aprendió durante una sesión o compartirlos con su familia. No todos los módulos de actividades tienen esta sección.

Actividades opcionales/alternativas: Algunas veces, se sugieren otras maneras de lograr las metas y los objetivos de la sesión.

Recursos suplementarios: Materiales que brindan información útil para llevar a cabo las actividades incluidas en esa sesión.

Hojas de actividades: Materiales impresos para que los participantes utilicen en las actividades.

Es importante leer todas las sesiones antes de comenzar el proyecto. Cada sesión ofrece una variedad de actividades y sugerencias para una mayor exploración y aplicación de los conceptos desarrollados en la sesión. Elija las actividades de cada sesión que mejor se adapten al tipo de entorno y al grupo con los que trabajará. Algunas de las actividades sugeridas en las sesiones Cuatro y Cinco pueden realizarse más fácilmente si se realiza una preparación previa durante una sesión anterior. Por ejemplo, puede comenzar a debatir posibles proyectos de servicio y hacer una planificación preliminar en las sesiones Dos o Tres para que cuando llegue a la etapa final de planificación e implementación en la sesión Cinco, ya se hayan hecho los contactos o arreglos fundamentales con la comunidad para llevar a cabo el proyecto.

Como se mencionó anteriormente, un componente importante de esta experiencia es la participación de miembros y organizaciones de la comunidad que sean conocedores y estén interesados en temas como la ecología, las plantas y los animales nativos de la región, y la conservación del medio ambiente. Probablemente, encontrará personas u organizaciones muy dispuestas a ayudar compartiendo su experiencia con los miembros de su grupo. Consulte la

Lista de recursos al final del plan de estudios para obtener sugerencias sobre cómo ubicar a dichas personas o grupos.

También vale la pena pensar en posibles proyectos de servicio y proyectos de conciencia comunitaria que el grupo desee emprender. Su comunidad puede tener algunas necesidades y oportunidades únicas de servicio que los jóvenes podrían considerar al elegir su proyecto de servicio.

Materiales para el participante:

Cada participante debe tener una copia del "Diario de campo del polinizador".

También sería útil que cada miembro tuviera un archivador o una carpeta con bolsillos para organizar las hojas de trabajo que acompañan muchas de las actividades y para guardar su diario de campo.

Sesión 1

El quién, el qué y el porqué de los polinizadores

Propósito:

- Comprender la interdependencia de ciertas plantas y los insectos que las polinizan.
- Entender el proceso de polinización.
- Tomar conciencia de cómo las personas dependen de los polinizadores para la alimentación.

Actividad de evaluación previa

El propósito de esta actividad es determinar qué saben y piensan los niños en este momento sobre las plantas y las flores, y los animales y los insectos que los rodean y para comenzar a estimular su curiosidad sobre la relación entre las plantas y los insectos. NO es importante que sus observaciones sobre las plantas y los insectos sean correctas.

Los participantes harán lo siguiente:

- Repasarán/explorarán lo que ya saben acerca de las plantas y los insectos, y la interacción entre ellos compartiendo ideas sobre lo que saben y registrándolas en un cuadro. Esto proporciona información que será útil para determinar cuánto aprenden los participantes durante sus experiencias en el proyecto sobre los polinizadores.

Actividad A

Descubrimiento de la asociación entre plantas e insectos

Los participantes registrarán sus observaciones del comportamiento de los insectos alrededor de las plantas con flores mientras miran un video o visitan un área al aire libre adecuada. Como grupo, los participantes compartirán sus observaciones y crearán un cuadro grande y reflexionarán sobre sus observaciones.

Objetivos:

- Observar la interacción entre las plantas y los insectos.
- Aprender sobre el papel que desempeña cada uno.
- Familiarizarse con los términos polen, polinización y polinizador.
- Registrar las observaciones del grupo en un cuadro.

Actividad B

Por qué existe la polinización y cómo funciona

- **Los participantes** revisarán y ampliarán el significado de los términos polen, polinización y polinizador al reflejar en el cuadro que crearon en la Actividad A, muestras de frutas y vegetales que dependen de la polinización para su producción y explorar de dónde provienen, y participarán en un juego que demuestre el proceso de la polinización

Objetivos:

- Aprender el significado de los términos polinización, polinizador y polen.
- Explorar la cadena de suministro de alimentos y la función que desempeñan los polinizadores en la producción de alimentos.
- Comprender el proceso de la polinización.

Actividad C

Sin polinizadores: Qué haríamos "sin ellos"

Los participantes utilizarán la hoja de actividades "Barbacoa sin abejas" para explorar la importancia de los polinizadores en la producción de alimentos que disfrutamos.

Objetivo:

- Explorar cómo dependemos de los polinizadores para muchos de los alimentos que comemos.

Un poco más:

1. Presente el Diario de campo. Desafíe a los participantes a hacer "¿Qué zumba en mi jardín?".

Sesión II

Por qué las plantas con flores necesitan un socio polinizador

Propósito:

- Comprender la anatomía de las flores que las hace atractivas para los polinizadores.
- Entender la reproducción de las plantas y la función de la polinización.

Actividad A

Explicación de la estructura de las flores y la reproducción de las plantas

Los participantes revisarán las características de las flores enumeradas en la matriz creada en la Sesión I, examinarán diversas variedades de flores observando su aroma, color y conformación, disecarán e identificarán las partes de las flores usando la hoja de identificación de flores.

Objetivo:

- Comprender la estructura general de las flores.

- Comprender la importancia de las diferentes características de una flor para el proceso de reproducción.

Actividad B **Diseño de una flor**

Los participantes revisarán la estructura y la función de las partes de una flor y diseñarán una flor.

Objetivo:

- Diseñar una flor que preste atención a la forma, el tamaño, el color y el aroma, además de aplicar lo que han aprendido sobre la estructura de las flores.

*** Actividad C** **Creación de un catálogo de referencia de flores:** **Identificación y conservación de flores**

** Si esta actividad se realiza de forma grupal durante la sesión, el proceso de catalogación debe planificarse para una sesión posterior cuando los especímenes de las flores estén secos. También se puede usar como actividad de "Un poco más" para llevar a casa.*

Los participantes recogerán una muestra de 3 a 5 flores que han aprendido que son atractivas para los polinizadores, las identificarán y conservarán mediante prensado, y desarrollarán un catálogo de referencia.

Objetivo:

- Aprender las técnicas de recolección, identificación y conservación de flores que son atractivas para los polinizadores.
- Aprender a catalogar especímenes de flores secas.

*** Actividad D** **Un arco iris de opciones:** **De cómo las flores usan el color para atraer a los polinizadores**

** Si esta actividad se realiza en forma grupal durante la discusión de la sesión y la reflexión sobre las observaciones de los participantes, debe planificarse para una sesión posterior. También se puede usar como actividad de "Un poco más" para llevar a casa.*

Los participantes realizarán un experimento para descubrir qué colores son atractivos para diferentes insectos, observarán y registrarán información, pensarán críticamente sobre sus observaciones y desarrollarán hipótesis sobre las preferencias alimentarias de los insectos.

Objetivo:

- Aprender más sobre la influencia que el color puede tener en la atracción de un insecto a una fuente de alimento.

Sesión III
La otra mitad de la asociación: Polinizadores

Propósito:

- Comprender las características de los polinizadores que hacen que tengan adaptaciones únicas para la tarea de la polinización.

Actividad A
La anatomía de la abeja, la mariposa y la polilla

Los participantes examinarán especímenes de abejas y mariposas, identificarán las partes del cuerpo y aprenderán cómo están involucrados en el proceso de polinización.

Objetivo:

- Aprender sobre la anatomía de la abeja, la mariposa y la polilla.
- Comprender sus adaptaciones únicas para actuar como polinizadores.

Actividad B
Diseño de un polinizador

Los participantes diseñarán un polinizador y crearán una hoja informativa sobre el polinizador que incluirá información sobre el ciclo de vida, el hábitat, el estilo de vida, qué y cómo come, cómo se reproduce, cómo transporta el polen, etc.

Objetivo:

- Explorar más y aplicar conceptos relacionados con la adaptación y el servicio de los insectos para el equilibrio de un sistema ecológico.

Actividad C
Hogar de los polinizadores

** Si esta actividad se realiza en forma grupal durante la discusión de la sesión y la reflexión sobre las observaciones de los participantes, debe planificarse para una sesión posterior. También se puede usar como actividad de "Un poco más" para llevar a casa.*

Los participantes investigarán los hábitos de anidación de diversos tipos de abejas y construirán varios tipos de nidos. Durante un período, observarán si se usan los nidos.

Objetivo:

- Aprender sobre los hábitos de anidación de diversos polinizadores.
- Aprender a construir nidos para abejas solitarias y mariposas.
- Practicar habilidades de observación.

***Actividad D**
Mucha azúcar: ¿Cuán dulce debe ser el néctar?

** Si esta actividad se realiza en forma grupal durante la discusión de la sesión y la reflexión sobre las observaciones de los participantes, debe planificarse para una sesión posterior. También se puede usar como actividad de "Un poco más" para llevar a casa.*

Los participantes harán lo siguiente:

- Realizarán un experimento para descubrir qué insectos son atraídos por una solución de azúcar ligera, mediana o pesada.
- Observarán y registrarán la información.
- Pensarán críticamente sobre sus observaciones.
- Desarrollarán hipótesis sobre las preferencias alimenticias de los insectos.

Sesión IV

Hábitat amigable para los polinizadores de su área

Propósito:

- Comprender los requisitos de hábitat de los polinizadores nativos.
- Familiarizarse con los polinizadores nativos y las plantas nativas e introducidas que ellos polinizan.
- Aprender las áreas de la comunidad que son un hábitat adecuado para los polinizadores y qué se está haciendo para preservarlas o mejorarlas.
- Considerar formas de generar mayor conciencia pública sobre la importancia de los polinizadores y la necesidad de proteger su medio ambiente.
- Aprender a realizar un relevamiento o un censo.

Actividad A

Juego "Quién soy yo": Revisión de las características de las abejas y las mariposas

Nota: Esta actividad se puede usar en diversos momentos. En este momento, sirve para reunir a los participantes para preparar el viaje de campo.

Los participantes revisarán la información sobre las abejas y las mariposas con el juego "¿Quién soy yo?".

Actividad B

Los polinizadores nativos y su hábitat: Un viaje de campo guiado

Los participantes harán una exploración guiada del entorno natural de su área. Si la tierra no desarrollada no es razonablemente accesible, un parque regional o urbano y un área de jardín también serían adecuados. Ellos registrarán las observaciones en el diario de campo y tomarán fotos de los polinizadores nativos y de las plantas nativas de su área.

Objetivos:

- Aprender sobre los polinizadores y el hábitat nativo de su área.
- Aprender sobre las plantas introducidas que son beneficiosas para los polinizadores.
- Conocer las posibles amenazas a las poblaciones de polinizadores en su área.
- Analizar posibles proyectos y comenzar a desarrollar un plan para generar mayor conciencia pública sobre los polinizadores.

Sesión V
Creación de un hábitat amigable para los polinizadores

Propósito:

- Obtener más información sobre las características de los jardines y los paisajes amigables para los polinizadores.
- Evaluar la disponibilidad del hábitat de polinizadores en un área o un vecindario limitado.
- Desarrollar un plan para mejorar o crear un hábitat amigable para los polinizadores.

Actividad A**Bienvenidos a casa: Plantas y paisajes para polinizadores**

Los participantes asistirán a una presentación/demostración sobre jardines y paisajes amigables para los polinizadores realizada por un miembro de la comunidad conocedor de la ecología de la jardinería. Ellos plantarán, en un contenedor, un jardín amigable para los polinizadores aplicando los principios que hayan aprendido.

Objetivo:

- Conocer las características de los jardines y los paisajes amigables para los polinizadores.

Actividad B**¿Tu vecindario es amigable con los polinizadores?**

Los participantes relevarán su vecindario o cualquier área definida y crearán un mapa que indique ubicaciones amigables con los polinizadores y ubicaciones que tengan el potencial de convertirse en un hábitat atractivo para los polinizadores.

Objetivo:

- Desarrollar habilidades de observación y evaluación relacionadas con el paisaje amigable para los polinizadores.
- Desarrollar habilidades de cartografía.
- Reunir información valiosa para planificar un proyecto de servicio comunitario.

Actividad C**Planificación de un proyecto de servicio comunitario**

Los participantes planificarán un proyecto o proyectos de servicio comunitario.

Objetivo:

- Desarrollar habilidades en la planificación de proyectos.
- Desarrollar el sentido de responsabilidad para la mejora/educación de la comunidad.

Este proyecto de servicio debe ser concebido y desarrollado por los participantes. Existen numerosas posibilidades: crear o mejorar una de las ubicaciones identificadas como potenciales, generar mayor conciencia pública sobre la importancia de los polinizadores a través de una exhibición y una hoja de información de acceso público, y demostrar cómo plantar un jardín amigable para los polinizadores con plantas nativas son solo algunas de las posibilidades. Se

pueden sumar personas y empresas de la comunidad para que compartan sus conocimientos, donen suministros y materiales, o proporcionen un sitio para una exhibición o demostración. El grupo puede querer hacer más de un tipo de proyecto. Si es así, asegúrese de que no asuman más de lo que pueden lograr con éxito ni más de lo que usted pueda apoyar. Involucrar a los padres y a las familias de los participantes, así como a otras personas interesadas sería ideal.

Actividad D

Sesiones de trabajo: Hacer que las cosas sucedan

Propósito:

Las actividades de esta sesión pusieron en práctica las ideas y las decisiones generadas por los alumnos en la sesión anterior. Aunque es posible que se necesite orientación de un adulto, el proyecto debe reflejar, principalmente, el pensamiento y las decisiones de los participantes.

Por ejemplo: Un jardín de demostración puede ayudar a educar a la comunidad sobre cómo proteger el hábitat nativo, utilizar plantas nativas en el paisaje y minimizar el uso de pesticidas.

Los participantes harán lo siguiente

- Trabajarán hacia un objetivo como grupo de manera cooperativa y amigable.
- Asumirán la responsabilidad de las tareas.
- Experimentarán el disfrute de los logros de trabajar duro en un proyecto.
- Se sentirán más importantes en tanto contribuyan y sirvan a la comunidad.
- Desarrollarán un compromiso más profundo para proteger y mejorar el medio ambiente para todos

Sesión VI

Celebración del proyecto

Propósito:

- Celebrar y compartir el aprendizaje y los logros con familiares y amigos.

Los participantes prepararán exhibiciones, actividades y refrescos para compartir lo que han aprendido con familiares y amigos.

Objetivo:

- Compartir el conocimiento con otros.
- Sentirse seguros acerca de lo que han aprendido y logrado.
- Obtener experiencia en la planificación y organización de un evento.

Evaluación

Hay dos áreas que deben ser evaluadas en este punto del desarrollo del plan de estudios.

- En primer lugar, debemos analizar detenidamente el plan de estudios en sí y determinar si las actividades están bien diseñadas y son fáciles de usar, y si proporcionan la experiencia de aprendizaje que se suponía que debían brindar.
- En segundo lugar, debemos analizar los resultados de los participantes. Qué aprenden realmente los participantes, cómo cambian sus actitudes hacia los polinizadores y cómo se expresan estos cambios a través de la participación en nuevas actividades, ya sea como parte del grupo o como individuos.

Mediante la evaluación de la experiencia de Socios de la naturaleza, podemos determinar la eficacia del plan de estudios, mejorar las áreas débiles y convertir el plan de estudios en una herramienta valiosa para aumentar la conciencia sobre la importancia de los polinizadores y la necesidad de protegerlos. Sin evidencia de cambios en el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de los participantes, solo podemos decir que "pensamos" que se han producido cambios en estas áreas.

Diseño del plan de estudios

El diseño del plan de estudios se evaluará a través de formularios de informe que serán completados por los líderes adultos y adolescentes, así como por los participantes durante el período de prueba. Al final de esta sección, se encuentran ejemplos de estos formularios.

Resultados del participante

Cambios en el conocimiento

A medida que se completa la experiencia de Socios de la naturaleza, es importante tener evidencia de los avances en el conocimiento y la comprensión de

- los fundamentos de la reproducción de plantas
- la naturaleza única de los polinizadores primarios, las abejas
- el papel que desempeñan los polinizadores en el mantenimiento del ecosistema y la productividad de la agricultura, y
- las acciones necesarias para proteger y fomentar el crecimiento de las poblaciones de polinizadores en su área.

Cambios actitudinales y conductuales

Además del conocimiento fáctico, también estamos interesados en las actitudes y los comportamientos que resultan de participar en las actividades de este plan de estudios:

- ¿Cómo han cambiado las perspectivas de los participantes sobre:
 - la naturaleza de las abejas?
 - la importancia de las abejas para la disponibilidad de alimentos y fibras?
 - el uso de pesticidas?
 - el desarrollo de las tierras?
 - la necesidad de tener un papel activo en la protección de los polinizadores?
- ¿Qué cambios harán o en qué actividades participarán:
 - para que su entorno sea más amigable con los polinizadores?
 - educar a otros sobre la importancia de proteger a los polinizadores?

Proponemos la evaluación de estos tres factores de cuatro maneras.

1. Para determinar los avances en el conocimiento fáctico, el grupo participará en una actividad de evaluación previa en la que intercambiarán ideas y completarán un cuadro del tamaño de una pared, "¿Qué sabemos de las plantas?", para establecer una base de sus conocimientos. Cerca del final de la experiencia de *Socios de la naturaleza*, esta actividad se repetirá y se agregarán nuevos conocimientos al cuadro o se puede usar un cuadro adicional para registrar los comentarios de los participantes.
2. Un debate abierto usando los temas: actitud sobre las abejas, uso de pesticidas, desarrollo de tierras, necesidad de proteger a los polinizadores, ya que los puntos de debate pueden dar una idea de cómo han cambiado las perspectivas de los participantes. Pídale a alguien que escriba las ideas expresadas en un anotador de papel grande que todos los participantes puedan ver. Estas notas del grupo serán revisadas por los evaluadores.
3. Las hojas de actividades y los diarios de observación de campo también servirán como un registro de los avances en el conocimiento y la comprensión. Estos pueden ser recogidos y revisados por los líderes y evaluadores.
4. Un diario de fotos grupales del proyecto de servicio grupal y cualquier otra actividad emprendida como grupo o como individuos con anotaciones de los participantes es una evidencia importante de los cambios actitudinales y conductuales que hayan tenido lugar debido a la participación en la experiencia *Socios de la naturaleza*.

Evaluación previa: Desarrollar una base de lo que los estudiantes entienden sobre la relación de las plantas con flores y los insectos u otros animales.

El objetivo de esta actividad es determinar lo que saben y piensan los niños en este momento y comenzar a estimular su curiosidad sobre las plantas y los insectos. NO es importante que sus observaciones sobre las plantas y los insectos sean correctas.

Los participantes harán lo siguiente:

- Repasar/explorar lo que ellos ya saben sobre las plantas y los insectos y la interacción entre ellos. Esto proporciona información que será útil para determinar cuánto aprenden los participantes durante sus experiencias en el proyecto sobre los polinizadores.

Materiales necesarios:

Cuadro impreso o hoja grande de papel parafinado para el cuadro
 Marcadores con punta de fieltro,
 Cinta de enmascarar
 Flores frescas en un florero

Preparación

Prepare una versión grande del cuadro "Qué sabemos de las plantas" en papel. Vea el ejemplo de la página _____. No necesita dibujarlo a la perfección. Es solo para ayudar a organizar las respuestas de los participantes y para que sea un registro de lo que saben y piensan en este momento de su experiencia. Se usará en sesiones posteriores, por lo que será mejor enrollarlo en lugar de plegarlo para guardarlo.

Agrupamiento sugerido

Participación de todo el grupo

Acción (Comunicar, clasificar, categorizar)

1. Pegue con cinta el cuadro en la pared.
2. Presente la sesión: "¿Te has preguntado alguna vez cómo las plantas y ciertos insectos dependen el uno del otro y por qué esto es importante para nosotros?"
3. Los participantes intercambian ideas sobre todas las plantas que pueden nombrar. Escriba los nombres de las plantas en el cuadro. Aquí hay algunos ejemplos de preguntas que dan pie para comenzar la actividad:
 - ¿Qué tipo de plantas ven a su alrededor?
 - ¿En su jardín?
 - ¿El vecindario?
 - ¿En la escuela?

Preguntas adicionales:

¿Tienen huertos o árboles frutales en el jardín o el vecindario?

-- ¿Cuáles son algunas de las plantas en estos jardines?

4. Identificar las características de las plantas enumeradas:
 - ¿Cuáles de estas plantas tienen flores?
 - ¿Las flores florecen todas al mismo tiempo o en diferentes momentos?
 - ¿Cuáles de estas plantas producen frutas? ¿En qué época del año?
 - ¿Cuáles de estas plantas tienen semillas? ¿Dónde encontramos las semillas?

Coloque "sí", "no" o "?" en la columna correspondiente.

5. Identifique los insectos que están frecuentemente alrededor de las plantas que se han enumerado.
 - ¿De qué manera crees que estas plantas podrían ser útiles para los insectos?
 - ¿Por qué piensas eso?
 - ¿Qué tipo de insectos has notado alrededor de las plantas?
 - ¿Cuáles les prestan mucha atención a las flores?
 - ¿A qué hora del día los insectos tienen interés en las flores?
 - ¿Por qué crees que estos insectos están tan interesados en las flores?

Continúe completando la información en el cuadro

6. Felicite a los participantes por todo lo que saben. Transición a la siguiente actividad. "A medida que aprendamos más sobre cómo las plantas y los insectos dependen unos de otros, encontraremos respuestas a algunas de las cosas de las que no estábamos seguros y quizás aprendamos cosas nuevas que nos harán cambiar algunas de nuestras ideas sobre las plantas y los insectos".

Podría agregar algunas preguntas para evaluar su actitud hacia los insectos, como las abejas,

- ¿Qué sientes cuando ves una abeja?
- ¿Para qué crees que son buenas las abejas?

- ¿Qué sientes cuando ves una mariposa?
- ¿Para qué crees que sirven las mariposas?

Evaluación posterior: Determinar lo que los alumnos han aprendido sobre las plantas, sus polinizadores y lo que pueden hacer para ayudar a mantener un ecosistema equilibrado.

En este punto de la experiencia de Socios de la naturaleza, es importante tener evidencia de los avances en el conocimiento y la comprensión de

- los fundamentos de la reproducción de plantas
- la naturaleza única de los polinizadores primarios, las abejas
- el papel que desempeñan los polinizadores en el mantenimiento del ecosistema y la productividad de la agricultura, y
- qué debe hacerse para proteger y fomentar el crecimiento de los polinizadores en su área.

Además del conocimiento fáctico, también estamos interesados en las actitudes y los comportamientos que resultan de participar en las actividades de este plan de estudios:

- ¿Cómo han cambiado las perspectivas de los participantes sobre:
 - la naturaleza de las abejas?
 - la importancia de las abejas para la disponibilidad de alimentos y fibras?
 - el uso de pesticidas?
 - el desarrollo de las tierras?
 - la necesidad de tener un papel activo en la protección de los polinizadores?
- ¿Qué cambios harán o actividades participarán para:
 - que su entorno sea más amigable con los polinizadores?
 - educar a otros sobre la importancia de proteger a los polinizadores?

Materiales necesarios:

Cuadro "¿Qué sabemos de las plantas?" creado en la Sesión I
 Cuadro "¿Qué sabemos de las plantas y los polinizadores"
 Anotador de papel grande
 Marcadores con punta de fieltro
 Cinta de enmascarar

Preparación:

Pegue los dos cuadros en una pared.
 Organice una zona para sentarse que sea informal y cómoda.

Agrupamiento:

Todo el grupo

Acción (comunicar, organizar, sintetizar, registrar)

5. Para determinar los avances en el conocimiento fáctico, revise el cuadro "¿Qué sabemos de las plantas?" que se desarrolló durante la evaluación previa en la primera sesión. Use un marcador con punta de fieltro de un color diferente para escribir información adicional sugerida por los participantes en el cuadro de evaluación previa. Use el nuevo cuadro para registrar información adicional de los participantes.
6. Mantenga un debate abierto para ver si sus actitudes pueden haber cambiado y cómo. Utilice los elementos mencionados anteriormente (actitud sobre las abejas, uso de pesticidas,

desarrollo de tierras, necesidad de proteger a los polinizadores) como puntos de conversación. Pídale a alguien que escriba las ideas en una libreta de papel grande que todos los participantes puedan ver. Estas notas pueden ser revisadas por los evaluadores.

Perfil del sitio piloto de Socios de la naturaleza

Sitio u organización: _____

Persona de

contacto: _____

Información de contacto: correo electrónico:

_____ teléfono:

_____ fax: _____

No. de líderes adultos: _____ No. de maestros adolescentes:

Género y edad de los profesores adolescentes: niños _____

niñas _____

No. de niños que se espera que participen en el

programa _____

Rango de edad de los niños _____

¿Este programa se ofrece como parte de un programa mayor?

Si es así, indique el nombre del

programa _____

¿Cómo se involucrarán los niños en el programa Socios de la naturaleza? _____

—

Plazo previsto para el programa piloto: Desde _____
hasta _____

Frecuencia prevista de las reuniones:

Duración prevista para cada sesión: _____

(opcional) Otro plan de estudios de ciencias que hayan dictado:

Socios de la naturaleza: Los polinizadores las plantas y usted
Formulario de informe de experiencias piloto

Su ayuda al brindar la siguiente información sobre las actividades de Socios de la naturaleza y los niños que participaron en ellas será extremadamente útil para mejorar el plan de estudios y prepararlo para su uso en todo el estado.

Nombre: _____ Fecha de la actividad: _____

Evaluación general de la sesión

Sesión: _____

Número de niños participantes: _____

Actividades utilizadas: A B C D Un poco más (encierre con un círculo todo lo que corresponda)

¿Qué actividad les gustó más a los niños y por qué? _____

¿Por qué seleccionó las actividades particulares que utilizó? _____

¿Por qué eligió no hacer ciertas actividades? _____

Complete los formularios de "Evaluación de la actividad individual" para cada actividad o actividad de seguimiento presentada en esta sesión.

Evaluación de la actividad individual

Sesión: _____ Actividad: _____

¿Cuánto tiempo llevó la actividad? _____

¿Las instrucciones del plan de estudios eran claras y fáciles de seguir?

Si no fue así, explique. _____

¿La lista de "Materiales necesarios" estaba completa? _____

Si no fue así, ¿qué faltó? _____

¿Qué es lo que más disfrutaron los niños de esta actividad? _____

¿Siente que se logró el propósito de la actividad? Sí ___ Mayormente ___ No ___

¿Qué cambios recomendaría?

¿Hubo sorpresas o experiencias especiales que sucedieron durante esta actividad?

Otros comentarios:

Informe de la sesión de adolescentes de Socios de la naturaleza

Sitio _____ Sesión _____

Fecha _____

Nombre _____

Entrenador(es) de la sesión: _____

Otros presentadores adolescentes: _____

Fui el presentador principal de las siguientes actividades: _____

¿Cuáles fueron los aspectos más destacados de las experiencias de hoy? _____

¿Qué harías diferente? _____

¡¡Dinos qué piensas!!

Sesión _____ Encierra con un círculo todas las actividades que hiciste: A B C D
Fecha _____

Niño _____ Niña _____ Edad _____

¿Disfrutaste las actividades que hiciste hoy? (marca una respuesta)

- Sí, todas ellas
- Sí, pero solo algunas de ellas
- No, ninguna de ellas

¿Qué actividad te gustó más? _____

¿Qué actividad te gustó menos? _____

¿Aprendiste algo nuevo sobre polinizadores o plantas? (encierra una con un círculo) Sí No

Da un ejemplo de algo que aprendiste _____

¿Hay algo que aprendiste hoy sobre lo que te gustaría saber más?

¿Cómo te sientes acerca de las abejas y otros polinizadores ahora que sabes más sobre ellos?

¿Alguna actividad fue demasiado larga? De ser así,

¿cuáles? _____

¿Alguna actividad fue demasiado corta? De ser así, ¿cuáles? _____

Gracias

Sesión I

El quién, el qué y el porqué de los polinizadores

Propósito:

- Comprender la interdependencia de ciertas plantas y los insectos que las polinizan.
- Entender el proceso de polinización.
- Tomar conciencia de cómo las personas dependen de los polinizadores para la alimentación.

Contexto:

(Nota: Este material está diseñado para proporcionar información útil a los líderes y maestros de esta sesión. No está destinado para su lectura a los participantes). La polinización es fundamental para la reproducción exitosa de la mayoría de las plantas. En pocas palabras, es la transferencia de los granos de polen desde los estambres de una flor a los estigmas de otra flor. Algunas plantas se autopolinizan o son polinizadas por el viento, pero la mayoría depende de insectos, aves, murciélagos y otros organismos, denominados colectivamente polinizadores, para que transporten el polen. La coevolución de los polinizadores y el proceso de polinización es una de las soluciones únicas de la naturaleza al dilema de la reproducción sexual entre organismos vegetales inmóviles. Las plantas han desarrollado aromas, colores y formas que las hacen atractivas para los polinizadores, quienes, a su vez, han desarrollado características físicas que les permiten recolectar y transportar el polen mientras buscan alimento. Vea el suplemento "Cortejo de flores".

Las relaciones entre las plantas con flores y sus polinizadores han evolucionado desde el período Cretácico temprano, hace unos 140 millones de años. Estas relaciones suelen ser mutuamente beneficiosas para ambas partes. Los polinizadores ayudan en la reproducción de las plantas al transportar el polen. Las flores que no son polinizadas simplemente no pueden producir frutos. A cambio, las plantas con flores producen néctar, una sustancia altamente nutritiva a base de azúcar y fuente esencial de alimento para los polinizadores. Los polinizadores pueden ser *generalistas*, aquellos que hacen visitas a muchas plantas con diferentes flores como las abejas; o *especialistas*, aquellos que polinizan solo un tipo de planta, como la polilla de la yuca.

Ya sean especialistas o generalistas, los polinizadores son esenciales para la supervivencia de más del noventa por ciento de las 250,000 especies de plantas con flores en el planeta hoy en día. La disponibilidad de polinizadores es tan importante como la humedad, la luz solar y la fertilidad del suelo para el éxito reproductivo de casi la mitad de las plantas con flores del mundo.

La polinización también es vital para el bienestar de los humanos. El ejemplo más obvio de nuestro vínculo con la polinización es a través de la agricultura. Los servicios de polinización, por abejas melíferas de criadero y polinizadores silvestres, son un componente clave del rendimiento de las semillas, las frutas y las fibras de los cultivos que comemos. Casi todos los cultivos de frutas y granos requieren una polinización exitosa para producir la cosecha. Si bien es cierto que algunos cultivos agrícolas muy importantes, como la canola, el maíz y el trigo, se autopolinizan o son polinizados por el viento, la mayoría requiere los servicios de los polinizadores. Más de 150 cultivos alimentarios en los Estados Unidos, entre ellos manzanas, alfalfa, almendras, arándanos azules y rojos, kiwis, melones, peras, ciruelas y calabazas dependen de los polinizadores. El treinta por ciento de los alimentos que comemos dependen de

los polinizadores para la producción.¹ Consulte el suplemento "Crops Pollinated by Honey Bees" (Cultivos polinizados por abejas melíferas).

Actividad de evaluación previa: Desarrollar una base de comprensión sobre la relación de las plantas con flores y los insectos u otros animales.

El objetivo de esta actividad es determinar lo que saben y piensan los niños en este momento y comenzar a estimular su curiosidad sobre las plantas y los insectos. NO es importante que sus observaciones sobre las plantas y los insectos sean correctas.

Los participantes harán lo siguiente:

- Repasar/explorar lo que ellos ya saben sobre las plantas y los insectos y la interacción entre ellos. Esto proporciona información que será útil para determinar cuánto aprenden los participantes durante sus experiencias en el proyecto sobre los polinizadores.

Materiales necesarios:

Cuadro impreso o hoja grande de papel parafinado para el cuadro
Marcadores con punta de fieltro,
Cinta de enmascarar
Flores frescas en un florero

Preparación

Prepare una versión grande del cuadro "Qué sabemos de las plantas" en papel. Vea el ejemplo de la página _____. No necesita dibujarlo a la perfección. Es solo para ayudar a organizar las respuestas de los participantes y para que sea un registro de lo que saben y piensan en este momento de su experiencia. Se usará en sesiones posteriores, por lo que será mejor enrollarlo en lugar de plegarlo para guardarlo.

Agrupamiento sugerido

Participación de todo el grupo

Acción (Comunicar, clasificar, categorizar)

1. Pegue con cinta el cuadro en la pared.
2. Presente la sesión: "Vamos a hablar sobre cómo las plantas y algunos insectos dependen el uno del otro y por qué esto es importante para nosotros".
3. Los participantes intercambian ideas sobre todas las plantas que pueden nombrar. Escriba los nombres de las plantas en el cuadro. Aquí hay algunos ejemplos de preguntas que dan pie para comenzar la actividad:
¿Qué tipo de plantas ven a su alrededor?
-- ¿En su jardín?

¹ Del kit de herramientas de polinizadores de la Ecological Society of America (Sociedad Ecológica Americana): *What is Pollination? (¿Qué es la polinización?)*
<http://esa.org/ecoservices/poll/biod.poll.scie.ispo.html>

- ¿El vecindario?
- ¿En la escuela?

Preguntas adicionales:

- ¿Tienen huertos o árboles frutales en el jardín o el vecindario?
- ¿Cuáles son algunas de las plantas en estos jardines?

4. Identificar las características de las plantas enumeradas:
 - ¿Cuáles de estas plantas tienen flores?
 - ¿Las flores florecen todas al mismo tiempo o en diferentes momentos?
 - ¿Cuáles de estas plantas producen frutas? ¿En qué época del año?
 - ¿Cuáles de estas plantas tienen semillas? ¿Dónde encontramos las semillas?

Coloque "sí", "no" o "?" en la columna correspondiente.

5. Identifique los insectos que están frecuentemente alrededor de las plantas que se han enumerado.
 - ¿De qué manera crees que estas plantas podrían ser útiles para los insectos?
 - ¿Por qué piensas eso?
 - ¿Qué tipo de insectos has notado alrededor de las plantas?
 - ¿Cuáles les prestan mucha atención a las flores?
 - ¿A qué hora del día los insectos tienen interés en las flores?
 - ¿Por qué crees que estos insectos están tan interesados en las flores?

Continúe completando la información en el cuadro

6. Felicite a los participantes por todo lo que saben. Transición a la siguiente actividad. "A medida que aprendamos más sobre cómo las plantas y los insectos dependen unos de otros, encontraremos respuestas a algunas de las cosas de las que no estábamos seguros y quizás aprendamos cosas nuevas que nos harán cambiar algunas de nuestras ideas sobre las plantas y los insectos".

Actividad A Descubriendo la asociación entre las plantas y los insectos

Hay dos formas en que se pueden lograr los objetivos de esta actividad. La opción que elija dependerá de los recursos que tenga disponibles. Cuando sea posible, se recomienda la Opción 1. Sin embargo, la Opción 2 puede ser su mejor opción si la estación, las malas condiciones climáticas, la falta de un área de observación adecuada o la falta de adultos para proporcionar una supervisión adecuada hacen que sea improductivo o poco práctico realizar observaciones al aire libre. Cualquiera sea la opción que se elija, ayudar a los niños a aprender mirando y observando es esencial para que sea una experiencia que valga la pena.

Los participantes harán lo siguiente:

- Observar la interacción entre las plantas y los insectos.
- Aprender sobre el papel que desempeña cada uno.
- Familiarizarse con los términos polen, polinización y polinizador.

Materiales necesarios

Opción 1:

Hojas de observación de campo y lápices, 1/participante
 Folleto Respeta las abejas
 Copia ampliada de la hoja de observación de campo, cinta y marcadores
 Según el tamaño y la edad del grupo, voluntarios adultos acompañarán a los participantes durante la observación de campo
 Cartel sobre la polinización (es necesario obtenerlo o generarlo)

Opción 2:

Video "Abejas y mariposas"
 Reproductor de VHS y monitor
 Hojas de registro de observación de campo y lápices, 1/participante
 Copia ampliada de la hoja de observación de campo, marcadores y cinta
 Cartel sobre la polinización (es necesario obtenerlo o generarlo)

Preparación:

Opción 1:

Seleccione el área adecuada para la observación de campo, preferiblemente una con plantas con flores. Haga copias de la hoja de observación de campo y del folleto Respeta las abejas para cada participante y una versión ampliada de la hoja de observación. Revise las preguntas del paso 1 para alentar la observación cuidadosa y decidir sobre el método para estructurar la observación de campo. Invite a padres o a otros adultos a acompañar al grupo según sea necesario.

Opción 2:

Disponga el monitor y la reproducción del VHS, revise el video y las preguntas del paso 1 para alentar la observación cuidadosa. Haga copias de la hoja de observación de campo para los participantes y haga una versión ampliada de la hoja para usar durante el debate de las observaciones.

AcciónExploración:

1. Prepare a los participantes para que sean buenos observadores al analizar qué tipos de cosas deberían buscar. Déjelos hacer sugerencias. Haga las siguientes preguntas para despertar ideas:

¿Qué tipo de criaturas están en las plantas y las flores, sobre ellas o alrededor de ellas?

¿Qué ves que hacen los insectos?

-- ¿Pasan más tiempo en la flor o volando alrededor de ella?

-- ¿Qué parte de la flor parece más interesante?

-- ¿Dónde pasan la mayor parte de su tiempo cuando están en la flor?

-- ¿Cuánto tiempo se quedan, generalmente, en la flor?

¿Un tipo de insecto solo visita un tipo de flor o visita diferentes tipos de flores?

¿Visita una flor solo una vez o vuelve a la misma flor varias veces?

¿Qué crees que atrae a los insectos a las flores?

¿Qué crees que atrae a un insecto a algunas flores más que a otras?

-- ¿De qué color es la flor?

-- ¿Cuál es su forma: plana, pétalos con forma de "copa", racimos de pequeñas flores?

-- ¿De qué tamaño es la flor?

-- ¿Cómo describirías el aroma de la flor?

¿Qué crees que obtienen los insectos de las plantas?

¿Qué podrían obtener las flores y las plantas de los insectos?

2. Opción 1:

Paso A: Antes de comenzar la actividad, dé instrucciones sobre la realización de sus observaciones y sobre el uso de la Hoja de observación de campo. Revise el folleto de Respetar a las abejas.

Paso B: Lleve a los participantes a un lugar al aire libre adecuado durante 20 minutos donde puedan registrar en sus hojas de observación de campo la actividad de los insectos que observan. Los participantes pueden trabajar individualmente o en equipos de dos.

Sugerencias para estructurar las observaciones de campo:

- A. *Cada individuo o equipo elige un área limitada para observar cuidadosamente (cuadrado de 5' x 5') durante 5 a 10 minutos en lugar de correr de un lugar a otro.*
- B. *Construya una "guía de observación" cortando un cuadrado de 2" x 2" en el centro de una tarjeta de índice. Al sostener la tarjeta a una distancia de dos pies de su cara, podrán "enmarcar" un área para la observación.*
- C. *El primer miembro del equipo observa solo un insecto e informa sus actividades a intervalos de 10 segundos o cuando ocurren nuevas acciones (es decir, volar, aterrizar en una flor: describir el color, la forma, el aroma en detalle, arrastrarse, movimiento de las patas, etc.). El segundo miembro del equipo registra las actividades informadas. Después de 2 a 3 minutos, los miembros del equipo cambian los roles.*

Opción 2: Los participantes miran un video y registran en sus hojas de observación de campo la actividad de los insectos que observan.

Introducción/desarrollo de conceptos

3. Haga que las personas o los grupos compartan sus hallazgos y regístrelos en la versión ampliada de la hoja de registro de observación "Polinizadores y plantas".
2. Reflexione sobre sus observaciones con las preguntas del paso 1.
3. Presente y analice el concepto de polinización utilizando las preguntas:
 - ¿Cómo se beneficia el insecto de sus visitas a las flores?
 - ¿Qué crees que obtienen las flores y las plantas de los insectos?
4. Guíe a los participantes en el desarrollo de definiciones para los términos polen, polinización y polinizador. Registre las definiciones en un papel grande. Las preguntas de estímulo podrían incluir:
 - ¿Quiénes son los polinizadores?
 - ¿Puede una flor reproducirse sin un insecto polinizador?
 - ¿Qué pasaría si no hubiera polinizadores?
 - ¿Cómo afecta el clima a la polinización?
 - ¿Qué está haciendo el insecto cuando visita muchas flores diferentes?

Aplicación de conceptos

5. Guíelos a reflexionar sobre sus observaciones y a desarrollar y registrar varias predicciones sobre sus observaciones.
 - ¿Qué predicción podemos hacer sobre qué flores elegiría una abeja (u otro polinizador)?
 - ¿Cómo describirías el comportamiento de una abeja (u otro polinizador) alrededor de una flor en particular?
 - ¿De qué manera crees que las plantas y los polinizadores son socios?
 - ¿Por qué crees que las plantas y los polinizadores son socios?

Asegúrese de incluir una declaración general sobre polinización (transferencia de polen de una parte a otra parte de una flor, o de una flor a otra para que las plantas puedan reproducirse) y polinizadores (quiénes son: abejas, mariposas, colibríes, murciélagos, escarabajos)

Actividad B Por qué existe la polinización y cómo funciona

Los participantes harán lo siguiente

- Obtener más información sobre la polinización al reflexionar sobre el cuadro de observación grupal que han generado.
- Participar en un juego que demuestre el proceso de polinización.

Materiales necesarios:

Bocadillos de frutas y verduras: manzanas, peras, calabacines, zanahorias, etc.
Planta de verduras con flores como una planta de tomate o pimiento (opcional)
Servilletas
Cuadro de observación grupal de polinizadores y plantas
Actividad de polinización: 3 limpiadores de pipa/participante
 1 vaso de espuma/papel de 8 oz/participante
 Polvo de talco y tizas de colores, 2-3 piezas trituradas en polvo
 o polvo de gelatina de varios colores
Cinta transparente, 3-4 rollos
Clavos, 5 o 6

Preparación:

Corte las frutas y las verduras y dispóngalas para servir
Coloque los suministros de la actividad de polinización donde los participantes puedan usarlos con facilidad
Obtenga una planta de vegetales en floración si la temporada es apropiada.

Agrupamiento sugerido:

Individual

Acción A:

Exploración

1. Invite a los participantes a probar frutas y verduras que dependen de los polinizadores.
2. Mientras comen sus bocadillos, revisen los conceptos sobre polinización presentados al final de la Actividad A.
Has identificado cómo los insectos se benefician de las plantas. ¿Cuál es el nombre de la comida que obtienen de las flores? (néctar).
¿Cómo se benefician las plantas de los insectos? (Los insectos ayudan a polinizar las plantas)
¿Por qué la polinización es importante para la producción de frutas y verduras? (solo las plantas polinizadas pueden desarrollar frutas y producir semillas que harán crecer más plantas)

Desarrollo de conceptos

3. Muestre a los participantes la planta de verduras con flores. Pregunte:

Qué tiene que pasar con estas flores si la planta va a producir una fruta (tomate o lo que sea apropiado).

4. Aclare y defina aún más los términos polen, polinización, polinizador. Consulte las definiciones registradas.
 - ¿Qué pasaría si las flores no fueran polinizadas? (Las plantas no darían fruto ni producirían semillas para la reproducción)
 - ¿De dónde sacamos la mayoría de nuestras frutas y verduras? (Tiendas → Granjas y huertos)
 - ¿Dónde están ubicadas las granjas y los huertos?
 - ¿Por qué deberíamos preocuparnos por la protección de los polinizadores de cultivos en todas partes?
 - ¿Qué pasaría si la polinización no sucediera? (No tendríamos frutas y verduras como las que estamos comiendo ahora)

Aplicación de conceptos

1. Explique a los participantes que van a construir un insecto y luego investigue cómo polinizará una flor.
2. Los participantes harán un insecto doblando un limpiador de pipa en forma de mariposa o abeja y uniéndolo a un segundo limpiador de pipa girando la parte superior del segundo limpiador de pipa alrededor del centro de la forma de mariposa. Nota: La forma del insecto debe ser lo suficientemente pequeña como para caber fácilmente en la parte inferior de la flor de hecha con el vaso de papel. Vea la ilustración.
3. Los participantes harán una flor de la siguiente manera:
 - Harán un agujero en el fondo de un vaso con un clavo
 - Envolverán con cinta, con el lado adhesivo hacia afuera, alrededor del limpiador de pipas restante
 - Insertarán el extremo sin cinta a través del orificio en la parte inferior del vaso para formar el pistilo floral (vea la ilustración)
 - Espolvorearán una cucharadita de talco y 1 color de polvo de tiza o polvo de gelatina en el fondo del vaso.
4. Pídale a los estudiantes que hagan volar su abeja dentro y fuera de su vaso con forma de flor y de los de otros alumnos, permita que toquen el polvo y el limpiador de pipas con cinta adhesiva.
 - ¿Qué pasó con el limpiador de pipas con cinta?
 - ¿Hay diferentes colores en el limpiador de tuberías?
5. Inferir y comunicar:
 - ¿Qué simula el polen de la flor?
 - ¿Qué pasó con el limpiador de pipas con forma de abeja/mariposa?
 - ¿Qué pasó con el "polen"?
 - ¿Cómo crees que esto se relaciona con las flores reales?
 - (Dentro de la flor hay un pistilo pegajoso como la cinta. El pistilo permite que el polen se adhiera a él y lo utiliza para fertilizar los ovarios de la flor).

¿Por qué crees que la polinización es importante para nosotros?
(Sin polinización, la planta no puede desarrollar semillas -reproducirse- o producir frutas y no tendríamos muchos de los alimentos que disfrutamos)

Actividad C Sin polinizadores: Qué haríamos sin ellos

Los participantes harán lo siguiente

- Explorar cómo dependemos de los polinizadores para muchos de los alimentos que comemos.

Materiales necesarios:

Una bolsa de compras o una canasta de picnic grande llena de una variedad de alimentos, algunos que no necesiten polinización y muchos que sí dependan de la polinización.

Hoja de la actividad Barbacoa sin abejas, 1/participante

Menús de restaurantes, opcional

Diario de campo, 1/participante

Agrupamiento:

Todo el grupo

Preparación:

Reúna de 25 a 30 alimentos de su refrigerador y despensa y colóquelos en una bolsa de compras o en una canasta de picnic.

Haga copias de la hoja de actividades Barbacoa sin abejas/Fiesta sin abejas para cada participante.

Acción:

Exploración

1. Reúna a los alumnos alrededor de una mesa o siéntense en círculo en el piso para que todos puedan ver los alimentos que les mostrará. Explique que desea ver qué tan buenos son para identificar qué alimentos dependen de los polinizadores y cuáles no.
2. Saque los alimentos de la bolsa o del cesto de a uno por vez y haga que los niños digan "con polinizador" o "sin polinizador" y luego coloque los alimentos en dos montones separados. Si los niños no están en lo correcto, ayúdelos a pensar de dónde proviene realmente la comida y, luego, colóquela en el grupo apropiado.

3. Para cuando haya identificado todos los alimentos, debe tener un grupo de alimentos que no requieran polinización (generalmente, este grupo será más pequeño y no muy colorido) y un grupo de alimentos que requieren polinización (generalmente, una gran selección de alimentos coloridos, con muchas frutas y verduras frescas). Analice cómo sería estar sin todos los alimentos que dependen de la polinización: cuán desagradable y poco sana sería nuestra dieta.

Aplicación de conceptos

1. Pídales a los participantes que imaginen un mundo sin plantas polinizadas por abejas: la "zona libre de abejas". Explique que van a asistir a una barbacoa en la zona libre de abejas y que hay hamburguesas y perros calientes en el menú.
2. Entregue la hoja de actividades. (Esto también se puede usar como una actividad para llevar a casa). Pídales a los participantes que finjan que han elegido una hamburguesa o un perro caliente de la parrilla. Recuérdeles que esta es la barbacoa sin abejas y que los alimentos enumerados en "Plantas polinizadas por abejas" no estarán disponibles. Haga que los participantes revisen los elementos de la lista que no pudieron tener en la barbacoa sin abejas.
3. Después de que hayan eliminado los elementos dependientes de polinizadores de la lista, ahora pueden elegir lo que comerán con su hamburguesa o perro caliente. Pídales que describan cómo quedaría la comida.
4. Saquen conclusiones y desarrollen afirmaciones sobre la necesidad de que haya polinizadores en nuestro medio ambiente.

Un poco más:

1. Presente el Diario de campo. Pregunte:

¿Cómo averiguarías si a los polinizadores les va bien en nuestra área o si les está costando sobrevivir?

¿Con qué frecuencia observas abejas, mariposas y colibríes en tu vecindario?

Distribuya los diarios de campo y desafíe a los participantes a hacer "¿Qué zumba en mi jardín?"

página 5 (Pídales a los participantes que escriban su nombre en el diario).

2. Los participantes también pueden llevar a casa la "mariposa" y la "flor" de la actividad de polinización y la hoja de actividades de la barbacoa sin abejas para compartir con su familia.

Lista de referencia:

Dasher, S.H., Leonard, B.A. y Robb, K.L. (1995). Unit A, Lesson 1, Africanized Honey Bee Curriculum (Unidad A, Lección 1, Plan de estudios sobre la abeja melífera africanizada), Extensión Cooperativa de la Universidad de California

Kit de herramientas de polinización de The Ecological Society of America,
<http://www.esa.org/ecoservices/poll>

National Gardening Association, "The Secret Life of Flowers" (La vida secreta de las flores),
Growing Ideas: A Journal of Garden-Based Learning, (Cultivando ideas: diario de aprendizaje
basado en el jardín) 10 (3), 1999.

National Gardening Association, Pollinator Field Journal (Diario de campo del polinizador)

Science Experiences and Resources for Informal Educational Settings (SERIES), *It Came From
Planted Earth, Session Six: Insects & Pollination* (Provino de la tierra plantada, Sesión seis:
insectos y polinización), DANR, Universidad de California, Programa de Desarrollo Juvenil 4-H,
2001

Smithsonian in Your Classroom: Plants and Animals: Partners in Pollination (Plantas y animales:
socios en la polinización) *Noviembre/diciembre de 1997* <http://www.educate.si.edu>

Proyecto educativo sobre la abeja melífera africanizada de la Universidad de Arizona, Africanized
Honey Bees on the Move, Lesson 2.4 Honey Bees and Pollination (Abejas africanizadas en
movimiento, Lección 2.4: Las abejas melíferas y la polinización),
<http://ag.arizona.edu/pubs/insects/ahb/lsn24.html>

Wagner, Lisa. Cultivating Inquirers: The Plant-Pollinator Connection (Cultivando investigadores: la
conexión entre la planta y el polinizador). Sitio web de la National Gardening Association:
<http://www.kidsgardening.com/themes/scientists9.asp> (La doctora Wagner es Coordinadora de
Educación para los Jardines botánicos de Carolina del Sur y está afiliada a la Universidad de
Clemson)

Sesión I

Actividades opcionales/alternativas:

1. En grupo, visitar un supermercado e identificar los alimentos que dependen de la polinización para la producción.
2. Acompañar a un padre a la tienda de comestibles y/o hacer una lista de todas las comidas que dependen de la polinización que compra su familia en el próximo viaje al supermercado.
3. Hacer un relevamiento de las plantas en el vecindario que tienen flores en algún momento del año.
4. Hacer una lista de las plantas y averiguar cuándo suelen florecer.
5. Diseñar una "tira cómica" que muestre el proceso de polinización.
6. Visitar varios sitios de Internet que tengan información sobre los polinizadores. La siguiente lista es solo una muestra.

Coevolution Institute (Instituto Coevolution) <http://www.coevolution.org>

Kids Gardening (Jardinería para niños) <http://www.kidsgardening.com>

US Geological Survey (Servicio Geológico de los Estados Unidos)

<http://www.mesc.usgs.gov/resources/education/butterfly>

Butterfly World (El mundo de las mariposas) <http://www.butterflyworld.com>

The Science Spot (El lugar de la ciencia) <http://www.sciencespot.net>

Xerces Society (Sociedad Xerces) <http://www.xerces.org>

Monarch Watch (Observación de monarcas) <http://www.monarchwatch.org>

Smithsonian Institute (Instituto Smithsonian) <http://www.educate.si.edu>

B-Eye (Ojo de abeja) <http://cvs.anu.edu.au/andy/beye/beyehome.html>

Adaptaciones de la polinización

http://koning.ecsu.ctstate.edu/plant_human/pollenadapt.html

The Insects Homepage (La página de los insectos)

<http://www.earthlife.net/insects/six.html>

Alien Empire (Imperio extraño) <http://www.pbs.org/wnet/nature/alienempire>

Enature <http://enature.com>

Ecology Society of America (Sociedad Ecológica Americana) <http://www.esa.org>

Socios de la naturaleza: Hoja de observación de polinizadores y plantas

Insecto	Comportamiento (vuela, se arrastra, liba néctar, recolecta polen, cantidad de visitas, etc.)	Nombre de la flor	Forma de la flor (dibujar la flor)	Color de la flor	Aroma de la flor
Abeja					
Mariposa					
Colibrí					
Mosca					
(Otro)					

¿QUÉ SABEMOS DE LAS PLANTAS?

Plantas que conocemos y nos gustan	Esta planta tiene:						Insectos visitantes	
	¿Flores? ¿Cuándo?		¿Fruto? ¿Cuándo?		¿Semillas?	¿Dónde?	Insecto	¿Temporada? ¿Hora del día?

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Socios de la naturaleza: Registro de observación del grupo de polinizadores y plantas

Insecto	¿Comportamiento? <small>vuela, se arrastra, liba néctar, recolecta polen, cantidad de visitas, ¿dónde aterrizan?</small>	Nombre de la flor	Forma de la flor <small>Dibujar/describir</small>	Colores de la flor	Aroma de la flor
Abeja					
Mariposa					
Colibrí					
Mosca					
(Otro)					

--	--	--	--	--	--

Socios de la naturaleza: Hoja de observación de polinizadores y plantas

Nombre del insecto/pájaro	Comportamiento <small>vuela, se arrastra, liba néctar, recolecta polen, ¿dónde están en la flor, tiempo en la flor, cantidad de visitas?</small>	Nombre de la flor	Forma de la flor Dibujar/describir	Colores de la flor	Aroma de la flor

Respetar las abejas, mantente seguro

Las abejas son más propensas a picar cuando están cerca de su colmena (donde crecen sus crías) y se sienten amenazadas. Si ves muchas abejas en un área, esto puede indicar que hay una colmena cerca y que es mejor mantener una distancia segura.

Cuando las abejas están alejadas de su colmena recolectando agua, polen y néctar, están muy ocupadas y no es probable que piquen, a menos que se las moleste.

Otros insectos, como las avispas, también pueden picar.

Formas de protegerte contra los insectos que pican:

- Se precavido y respetuoso con todas las abejas y los insectos voladores.
- No molestes a las abejas: contacta a un adulto si encuentras un nido o un enjambre.
- Mantente alerta: si escuchas un zumbido fuerte, generalmente, significa que hay un nido o un enjambre de abejas cerca.
- Ten cuidado al entrar en cobertizos donde las abejas pueden anidar.
- Cuando estés al aire libre, en un área rural, en un parque o una reserva natural usa ropa de color claro y evita usar perfumes florales o cítricos.
- Sabe qué hacer si te pican.

Si te pican:

- Ve rápidamente a un lugar seguro para evitar que te piquen de nuevo.
- Dile lo que pasó a un adulto responsable.
- Quita el aguijón lo más pronto posible raspando la picadura con una uña o un objeto plano. No aprietes la picadura; esto solo libera más veneno.
- Lava el área de la picadura con agua y jabón como cualquier otra herida.
- Aplica una bolsa de hielo durante unos minutos para aliviar el dolor y la hinchazón.
- Obtén atención médica si comienzas a tener problemas para respirar, o si te pican muchas veces o si eres alérgico a las picaduras de abeja.

Fiesta sin abejas

Se planea una comida maravillosa:

Menú

Patatas fritas y salsa

Tortillas

Fajitas hechas de
pollo, pimientos rojos y verdes, cebollas

Frijoles refritos

Arroz

Guacamole

Limonada

Pero si todos los polinizadores animales se extinguieran, ¿cuál de los alimentos de nuestro menú quedaría eliminado?

Pista: Algunos de los alimentos más comunes que disfrutamos de las plantas de polinización animal incluyen tomates, cebollas, aguacates, frijoles, pimientos verdes, chiles, limones, limas y naranjas, bayas, vainilla, azúcar, almendras, sandías y manzanas.

Barbacoa sin abejas

Esta página de actividades está disponible en
Smithsonian in the Classroom
Plants and Animals: Partners in Pollination (Plantas y
animales: socios en la polinización)
Noviembre/diciembre de 1997

Sesión II Polinizadores y plantas en asociación

Propósito:

- Comprender la anatomía de las flores que las hace atractivas para los polinizadores.
- Entender la reproducción de las plantas y la función de la polinización.

Contexto:

Las flores pueden anunciar su presencia con tonalidades audaces y vibrantes, mientras que otras son modestas y monótonas. Algunas son simples y abiertos en su forma, pero otras tienen entradas complicadas o laberintos retorcidos. Las flores han inspirado por mucho tiempo a los humanos con su belleza y sus fragancias, y les hemos otorgado significados simbólicos. Dejando a un lado los mitos y el simbolismo, el verdadero trabajo de las flores es asegurar que las plantas produzcan retoños. Los animales pueden deambular y buscar parejas con quienes reproducirse, pero imaginen el desafío para una planta, arraigada firmemente en el suelo, para lograr el mismo fin. Durante millones de años, las flores han evolucionado para desarrollar una gama notable de estrategias para garantizar que el polen masculino se transfiera a las partes femeninas de las flores para que pueda producirse la fertilización y la producción de semillas. Confiar en el viento para mover el polen, como lo hacen las hierbas y muchos árboles, es el método más antiguo para garantizar la polinización. Pero un medio más eficiente -y fantástico- es atraer a socios animales desprevenidos para que inadvertidamente realicen la transferencia mientras buscan comida.

Los insectos, especialmente los escarabajos, las hormigas, las moscas, las abejas y las avispas, las mariposas y las polillas, son los polinizadores animales predominantes. Tienen características físicas que los hacen extremadamente eficientes para localizar las flores y transferir el polen de una flor a otra. (De "The Secret Life of Flowers" [La vida secreta de las flores], *Growing Ideas: A Journal of Garden-Based Learning*, [Cultivando ideas: diario de aprendizaje basado en el jardín], National Gardening Association 10 (3) septiembre de 1999)

Por supuesto, los animales no hacen el trabajo de la polinización por nada: las plantas ofrecen recompensas. Los animales usan las flores como fuente de alimento para ellos y sus crías. En primer lugar, las flores polinizadas por animales producen néctar, una sustancia a base de azúcar que también contiene vitaminas, aminoácidos y otros nutrientes. La cantidad de néctar que produce una flor se relaciona con las necesidades de sus polinizadores. En segundo lugar, el polen en sí mismo es una buena fuente de proteína para muchos animales. Por último, algunas plantas recompensan a sus polinizadores con aceites grasos, resina o cera.

La flor típica contiene las partes necesarias para atraer a los polinizadores y producir semillas. El centro de una flor, generalmente, contiene el pistilo femenino que recibe el polen. El estigma en su punta, a menudo, es pegajoso, plumoso, doblado o con otra forma para atrapar el polen. Cuando están listos para aceptar el polen, los estigmas se preparan para la transferencia. Pueden ser empujados hacia arriba por el estilo largo que los sostiene, inclinarse hacia las partes masculinas o volverse más pegajosos. En la base del pistilo, el ovario, generalmente oculto, protege los óvulos (huevos), que se convierten en semillas cuando se fertilizan. Las partes masculinas, o estambres, típicamente rodean el pistilo. Pueden ser bastante largos para maximizar la exposición al viento y a los polinizadores; pueden estar ocultos dentro de las flores para obligar a los polinizadores a tocar los estigmas cuando entran o salen; o ser capaces de alargarse y acortarse con el tiempo, según sea necesario. El estambre está formado por el filamento que sostiene la antera que produce y libera enormes cantidades de polen. Las plantas polinizadas por animales tienen grandes granos irregulares de polen con muchos ganchos diminutos, espinas y huecos en la superficie. Una textura rugosa y una superficie pegajosa aseguran que el polen se adhiera al pelo, a las escamas, las plumas o a los apéndices de un

animal visitante y, luego, permanezca allí hasta que el animal visite otra flor. En la siguiente flor, el polen se saldrá al frotarse sobre un estigma estratégicamente colocado. El polen desciende por el estilo del estigma y fertiliza un óvulo, lo que lleva a la producción de semillas. Una vez completa la fertilización, la pared del ovario absorbe la humedad y se hincha, convirtiéndose en la fruta, que rodea y protege las semillas en desarrollo. Los pétalos, que generalmente son las partes más notables de las flores, están diseñados para atraer y proporcionar plataformas a los insectos, los murciélagos, las aves y otros polinizadores errantes. La base de muchos pétalos contiene el nectario, que produce el néctar. Dado que este tesoro alimentario suele estar metido profundamente en las flores, los polinizadores se ven forzados a tocar los órganos reproductores de la flor y, así, a transferir el polen, en su búsqueda de alimento. (De "Digging into Flowers: Pollen, Petals, Pistils, & Other Parts" [Ahondando en las flores: polen, pétalos, pistilos y otras partes], Growing Ideas: A Journal of Garden-Based Learning, [Cultivando ideas: diario de aprendizaje basado en el jardín], National Gardening Association 10 (3) septiembre de 1999)

En esta asociación indispensable, las flores y los polinizadores dependen por completo entre sí para sobrevivir. Y, a su vez, nosotros dependemos de este proceso para muchos de los alimentos que disfrutamos.

Referencias

"Digging into Flowers" (Ahondando en las flores) de Growing Ideas: A Journal of Garden-Based Learning

Partes de la flor, Hoja de información 9. Africanized Honey Bees on the Move (Abejas africanizadas en movimiento), Proyecto educativo sobre la abeja melífera africanizada de la Universidad de Arizona <http://ag.arizona.edu/pubs/insects/ahb/Isn.html>

Pollination: The Art and Science of Floral Sexuality (Polinización: el arte y la ciencia de la sexualidad de las flores) de Nancy C Pratt y Alan M. Peter, ZooGoer, julio/agosto de 1995. <http://natzoo.si.edu/Publications/ZooGoer/1994/4/pollinationfloralsexuality.cfm>

The Secret Life of Flowers (La vida secreta de las flores), Growing Ideas: A Journal of Garden-Based Learning, [Cultivando ideas: diario de aprendizaje basado en el jardín], National Gardening Association 10 (3) septiembre de 1999

Actividad A Explicación de la estructura de las flores y la reproducción de las plantas

Los participantes harán lo siguiente

- Examinar distintas variedades de flores observando su aroma, su color y su conformación.
- Diseccionar e identificar partes de las flores usando la hoja de identificación de flores.
- Revisar las características de las flores enumeradas en el Cuadro de observación de campo creado por el grupo en la Sesión I.

Materiales necesarios:

Variedad de flores frescas: consulte el material de recursos suplementarios sobre diferentes tipos de flores
Tijeritas afiladas
Cartel de la estructura y la función de la flor
Hoja de la actividad sobre la estructura de la flor, 1/persona (Página 10)
Hoja de la actividad Diseña tu propia flor, 1/persona (Página 11)
Hoja de registro Mirando las flores en detalle, 1 para cada tipo de flor (Página 12)
Marcadores de fieltro
Registro de observación grupal de polinizadores y plantas generado por el grupo durante la Sesión I
Libros con dibujos detallados de diferentes tipos de flores (opcional)

Preparación

Lea cuidadosamente el material de contexto.
Verifique si la biblioteca local tiene libros de botánica (opcional).
Obtenga una variedad de flores frescas; puede pedir a los participantes que traigan flores.
Haga copias de las hojas de actividades: *Hoja de anatomía de la flor*, *Diseña tu propia flor*
y *Mirando las flores en detalle*.
Mostrar el cuadro de observación de campo desarrollado a partir de las observaciones durante la Sesión I.

Agrupamiento sugerido

Los participantes pueden trabajar individualmente o en grupos de 2 o 3.

Acción:

Exploración

Proceso científico: observación, aprendizaje, registro

1. Entregue a cada participante una copia de la hoja de actividades de la Estructura de la flor.
2. Distribuya las flores frescas sobre una mesa o colóquelas individualmente en vasos de plástico alrededor de la mesa con la hoja de Mirando las flores en detalle con el nombre de la flor para registrar las observaciones.
3. De forma grupal, examinen las flores y debatan:
¿Qué partes de la flor son visibles?
¿En qué son diferentes las flores?

¿Que tienen similar?
Aliente a los participantes a observar y comparar las características de las flores, como
la forma
el color, los patrones, la textura y el número de los pétalos
el aroma
si la flor es compuesta (muchas flores pequeñas) o simple

4. Divida el grupo en equipos de 2-3 participantes para examinar una flor y registrar sus observaciones en la hoja de registro "Mirando las flores en detalle".

Desarrollo de conceptos

1. A. Haga que cada grupo diseccione su flor, disponiendo cuidadosamente las diferentes partes y comparando la flor real con el cartel de la anatomía de la flor. Ayúdelos, si es necesario, a identificar las estructuras básicas de sus flores.
B. Ocúpese de que cada persona haga el ejercicio 1 o 2 para reforzar/revisar la estructura básica de una flor.
2. A. Con todo el grupo o en grupos pequeños, observe cada flor disecada y el registro de observación que la acompaña.

B. Analicen grupalmente las características que han identificado, es decir, el color, la forma, la recompensa, el aroma y la estructura de la flor.
3. Analicen el proceso básico de polinización con el cartel de Polinización. Dependiendo de la edad de su grupo, concéntrese en la sección transversal de la flor y en el desarrollo del grano de polen, los agentes polinizadores y los tipos de polinización.
4. Pídales que predigan qué tipo de polinizador podría polinizar cada uno de los tipos de flores. Anime a los participantes a pensar sobre el tamaño y la configuración de cada flor y las características de un posible polinizador:
 - ¿De qué tamaño sería el polinizador? ¿Tendrían que ser grandes y fuertes para llegar al polen y al néctar? ¿Un polinizador pequeño tendría mayores posibilidades de llegar al néctar?
 - ¿Cuál sería el mejor tipo de "equipo" para alcanzar el néctar? (Pico, probóscide, largo o corto)
 - ¿El polinizador tendría que aterrizar en la flor o moverse alrededor de la flor?

Aplicación de conceptos

5. En pequeños grupos, compartan ideas con la pregunta,
"Si fueras un polinizador, ¿qué aspecto, qué olor y qué sabor tendría tu flor compañera?"

Haga que los participantes hagan un boceto y describan su flor en la página de actividades Diseña tu propia flor.

Aliente la creatividad y la diversión en esta actividad; sus flores pueden tener pétalos de rebanadas de pizza, un pistilo de barra de caramelo, una bebida favorita podría ser el néctar, etc.

6. Analice otros ejemplos en los mundos vegetal y animal donde una planta o un animal podrían hacer algo especial para atraer a su socio. Los ejemplos incluyen: abanico de plumas de pavo o de pavo real, aves de colores brillantes, peces
- ¿Y los humanos? ¿Hacemos cosas para atraer socios? Si es así, ¿qué tipo de cosas hacemos?

Actividad B Diseño de una flor

Los participantes harán lo siguiente

- Repasar los conceptos básicos de la estructura y la función de la flor
- Diseñar una flor que preste atención a la forma, el tamaño, el color y el aroma, además de aplicar lo que han aprendido sobre la estructura de las flores.

Materiales necesarios:

Nota: Comience a recolectar materiales mucho antes de esta sesión. Pídale a los participantes que traigan elementos que se puedan incluir en la colección de materiales creativos. Estos materiales también se usarán en la Sesión III, Actividad B.

Gran variedad de materiales tales como:

Papel de aluminio		papel encerado	papel Kraft	papel
de construcción				
Limpiadores de pipa		contenedores de jugo	cajas de avena	cartones de
huevos				
Recipientes de plástico		cuentas	botones	cuerda/hilo
Pirolin	globos	retazos de tela		revistas
Brillos	fieltro		material de embalaje de espuma de poliestireno	
y con burbujas				

Suministros básicos

Tijeras (1 par/participante), pegamento blanco para artesanías, cinta adhesiva, grapadora, tachuelas, marcadores de colores, crayones, pinturas de acrílico para manualidades o pintura para carteles y pinceles (opcional)

Cubierta protectora para las áreas de trabajo (periódicos o manteles de plástico desechables)

Tablero de exhibición, papel parafinado azul cielo y verde para cubrirlo, chinchetas u otro método para colocar las flores

Preparación:

Haga los arreglos necesarios para realizar esta actividad donde haya suficiente espacio de trabajo; varias mesas grandes sería lo ideal.

Cubra las mesas.

Coloque el equipo básico (tijeras, pegamento, etc.) en las mesas.

Coloque los materiales de artesanía en una ubicación central para que todos los participantes puedan ver lo que está disponible.

Agrupamiento:

Individual o equipos de 2

Acción:

Revisión/desarrollo de conceptos

1. De forma grupal, los participantes repasan brevemente lo que han aprendido en la Actividad A sobre la estructura de una flor y la función de las partes de la flor.

Este es un buen momento para corregir cualquier concepto erróneo que pueda haber ocurrido al preguntar "¿Todos están de acuerdo con esa idea?" o "¿Alguien entiende de manera diferente _____?" de vez en cuando.

Aplicación de conceptos

1. Desafíe a los participantes a crear una flor con los materiales artesanales que ha reunido.
2. Si es posible, exhiba las flores en un tablero de corcho cubierto con papel parafinado verde. Deje espacio alrededor de cada flor para el socio polinizador que los participantes crearán en la Sesión III.

**Actividad C Creación de un catálogo de referencia de flores:
Identificación y conservación de flores**

Esta actividad es ideal para la primavera cuando las flores silvestres están brotando. Si se utilizan jardines públicos o privados para recolectar las flores, es importante obtener permiso antes de esta actividad.

Si esta actividad se realiza de forma grupal durante la sesión, el proceso de catalogación debe planificarse para una sesión posterior cuando los especímenes de flores estén secos. También se puede usar como actividad de "Un poco más" para llevar a casa.

Los participantes harán lo siguiente:

- Recogerán, identificarán y aprenderán a preservar flores que son atractivas para los polinizadores.
- Crearán catálogo de referencia de flores prensadas.

Materiales necesarios:

3-4 libros, lo suficientemente grandes y pesados para aplicar presión uniforme a las flores

Papel de periódico o toallitas de papel tisú

Cuaderno de 3 anillos

Papel blanco liso

Protectores plásticos transparentes para las hojas

Bolsas de almacenamiento de alimentos de plástico (Ziploc) para recoger plantas

Bolsa de papel de compras, 1/grupo

Formulario de identificación de plantas

Bolígrafos, 1/grupo

Cinta adhesiva transparente

Varios pares de tijeras

Sunset Garden Book u otro buen libro de referencia de flores o guía de campo

Otros libros de referencia para la identificación de plantas

Preparación:

Reúna los materiales necesarios.

Haga una muestra del corte de la planta y complete una tarjeta para poder demostrar cada paso mientras explica cómo recolectar las muestras de plantas.

Familiarícese con el área donde los estudiantes van a recolectar muestras, trate de aprender los nombres comunes de las plantas y las flores del área para poder guiarlos en la identificación de sus muestras. Si lo desea, haga que alguien con conocimiento sobre las plantas se reúna con usted en esta actividad como fuente de recursos.

Agrupamiento sugerido:

Equipos de 3

Acción Parte I:

Exploración/recolección de especímenes de plantas:

1. Presente la actividad con un debate:

¿Por qué es útil e importante catalogar muestras de flores?

¿Qué otros tipos de elementos recolectan y catalogan los científicos?

2. Divida a los participantes en equipos de 3.

De las instrucciones para la actividad:

- a. Cada persona en su equipo tiene una responsabilidad específica:
 - 1 persona cortará una muestra de la flor (necesita tijeras)
 - 1 persona registrará la información sobre la flor (necesita formularios de registro y bolígrafo)
 - 1 persona será responsable de colocar la muestra en una bolsa de plástico junto con la tarjeta de información y de traerla de vuelta (necesita bolsas de plástico para alimentos y una bolsa de compras más grande)
- b. Aclare las siguientes pautas:
 - Tengan cuidado de que no haya una abeja en la planta cuando corten la muestra.
 - No pisoteen las plantas para obtener sus muestras.
 - Corten solo una muestra de cada flor que recolecten.
 - Incluyan una parte del tallo de la planta y hojas cuando corten las muestras.
- c. Registren la siguiente información en el formulario provisto:

Fecha: _____
Hora: _____
Ubicación: _____
Nombre de la planta*: _____
Descripción de la planta (color de la flor, forma de la hoja, altura, muchas o pocas plantas) _____ _____ _____
Polinizador: _____
Miembros del equipo: _____
* Tendrán que consultar esto cuando hayan terminado de recolectar muestras.

- d. Coloque el formulario en la bolsa con la muestra de la planta, asegúrese de que la bolsa esté cerrada y colóquela con cuidado en su saco grande.
- e. Cuando tenga 3-5 muestras, estará listo para identificar sus flores y preservarlas.

Identificación y conservación de las flores:

El líder debe repasar los siguientes pasos para demostrar lo que los equipos deben hacer.

- 1. Con libros de referencia y ayuda de sus líderes, intente identificar sus muestras de flores e ingrese el nombre común y en latín de la planta en el formulario de identificación.
- 2. Prepare las flores para el secado:
 - a. Dependiendo del tamaño de la flor y el grosor del tallo, deje, al menos, 3" de tallo unido a la flor.
 - b. Prepare las flores para prensarlas colocando cada flor con su tallo y hojas en un trozo de periódico o toalla de papel. Coloque otra hoja de papel sobre ellos.
 - c. Comenzando desde casi la parte posterior de un libro grande, coloque las flores preparadas con los papeles de secado en el libro.

- d. Después de cerrar el libro, coloque un peso adicional sobre él. El peso puede ser otro libro de, más o menos, el mismo tamaño.
- e. No altere el proceso de prensado durante, aproximadamente, una semana. Luego, abra suavemente el libro en la primera capa para ver cómo avanza el proceso de secado. Si el material aún no está completamente seco, cierre el libro y espere unos días más.

Acción Parte II: (Alrededor de 1 semana después)

Aplicación de conceptos/Desarrollo/Catalogación de los especímenes de flores:

1. Cuando las flores estén secas, péguelas en una hoja de papel blanco o cartulina de 8.5 x 11 con muy poco pegamento. Adjunte el formulario de información al papel.
2. Deslice la muestra en un protector plástico y colóquelas en las mesas o péguelas con cinta en una pared para que todos puedan verlas.
3. De forma grupal, reflexionan sobre su experiencia y lo que han aprendido hasta ahora al recolectar y preservar los especímenes de flores.
 - ¿En qué son similares las muestras? ¿En qué diferentes?
 - ¿Cómo varían las flores en su idoneidad para preservar por prensado?
 - ¿Hay otros métodos que hubieran sido más adecuados para ciertas flores?
 - ¿De qué manera se puede usar el catálogo de referencia?
4. Coloque las muestras en una carpeta o una carpeta de archivos y un archivo.
5. Estas muestras pueden ser un recurso de referencia para actividades posteriores y usarse para exhibición en tableros de corcho sobre los polinizadores y las plantas que son importantes para ellos.

Un poco más:

Anime a los participantes a continuar recolectando y preparando muestras de las plantas en sus patios y vecindarios, y añádalos a la colección.

Actividad D Un arco iris de opciones: cómo determinar las preferencias de color de los insectos

Esta actividad será más exitosa para atraer a las abejas melíferas si se hace en otoño cuando hay poca cantidad de néctar.

Si esta actividad se realiza grupalmente durante la sesión, el debate y la reflexión sobre las observaciones de los participantes, deben planificarse para una sesión posterior. También se puede usar como actividad de "Un poco más" para llevar a casa.

Los participantes harán lo siguiente:

- Realizarán un experimento para descubrir la influencia que el color puede tener sobre la atracción de un insecto a una fuente de alimento.
- Observarán y registrarán la información.
- Pensarán críticamente sobre sus observaciones.
- Desarrollarán hipótesis sobre las preferencias alimenticias de los insectos.

Materiales necesarios:

Tazones poco profundos de plástico transparente o placas de Petri (misma cantidad que los colores del papel)*

Malla con agujeros de 1 mm

Agua, mineral o filtrada

Azúcar

Tazas y cucharas medidoras

Variedad de papeles de colores*

Hoja de registro de observaciones (Página ____)

Anotador de papel grande y marcadores

* se pueden usar tazones de colores o colorantes para alimentos en lugar de papel de construcción de colores

Preparación:

Reúna los materiales.

Haga copias de la hoja de registro de observación.

Agrupamiento sugerido:

Todo el grupo para las acciones 1 a 3 y 5, individual para la acción 4

Acción Parte I:

Revisión:

De forma grupal, hagan predicciones sobre qué colores son los más preferidos por ciertos insectos de acuerdo con las observaciones registradas en el Cuadro de observación de campo. Registre las predicciones en una hoja grande de papel.

Exploración e introducción de conceptos:

1. Presente la actividad. Para probar sus predicciones, podemos hacer un experimento usando colores.
2. Prepare el experimento.

- ✓ Coloque un plato en cada hoja de papel de color o use platos de colores o colorante para alimentos en la solución de azúcar. Platos con etiquetas: 1, 2, 3, etc.
 - ✓ Haga una solución de azúcar de 2 partes de agua y 1 parte de azúcar.
 - ✓ Coloque una cantidad igual en cada plato.
 - ✓ Cubra completamente la parte superior de cada plato con un cuadrado de malla para lograr una plataforma de aterrizaje.
 - ✓ Coloque los platos afuera junto a algunas plantas cerca del sol.
3. Reparta una hoja de registro de observación a cada participante y explíqueles qué hacer.
- ✓ Dos veces a la semana, durante las siguientes 3 semanas, observen los platos en silencio y registren lo que vean, respondiendo las preguntas en su hoja de observación.
 - ¿Qué plato atrae a la mayoría de los insectos?
 - ¿Qué tipos de insectos atraen los diferentes platos?
- Asegúrese de completar la hora de su observación, cuánto tiempo observó y las condiciones climáticas (nublado, soleado, lluvioso, ventoso, calmado, fresco, caluroso, muy caluroso)

Acción Parte II: (1-2 semanas después)

Revisión

Lea las predicciones hechas al comienzo de esta actividad.

Desarrollo y aplicación de conceptos:

4. De forma grupal, comparen las observaciones y respondan las siguientes preguntas. Registre las respuestas en una hoja grande de papel.
- ✓ ¿Qué tipos de insectos son atraídos por cada color? ¿Son insectos voladores o que se arrastran? ¿Son polinizadores?
 - ✓ ¿Qué color atrajo a la mayoría de los insectos? ¿Puedes identificar estos insectos? ¿Por qué crees que este color atrae a la mayoría de los insectos?
 - ✓ ¿Por qué crees que ciertos insectos se sienten atraídos por determinados colores?
- Haga que los participantes desarrollen afirmaciones sobre sus conclusiones.

Un poco más:

Ahora, pruebe nuevas combinaciones para atraer la mayor variedad de tipos de polinizadores. Mezcle y combine platos de diferentes colores y con distintas cantidades de agua con azúcar para encontrar la combinación que atraiga a la mayoría de los polinizadores. También se pueden usar flores artificiales o flores hechas de papel de construcción rociadas con agua azucarada. Cree un cuadro y registre sus observaciones.

Adaptado de Vanishing Pollinators (Polinizadores en desaparición), una publicación del Smithsonian National Zoological Park y la National Fish and Wildlife Foundation.

Mirando las flores en detalle

Nombre de la flor: _____

Describe las partes de la flor. Incluye el número de las diversas partes, el tamaño (largo o diámetro), los colores, los patrones, la textura (lisa, rugosa, pegajosa) y la forma. Dibújalas si puedes.

Sépalo:

Pétalos

Estambres (anteras y filamentos)

Pistilo (estigma, estilo y ovario)

Aroma

¿Qué tipo de polinizador predices que polinizará esta flor? ¿Por qué?

Si esta flor tiene guías de néctar, descríbelas. _____

Fecha: _____
Hora: _____
Ubicación: _____
Nombre de la planta:

Descripción de la planta (color de la flor, forma de la hoja, altura, muchas o pocas plantas)

Polinizador: _____
Miembros del equipo:

Fecha: _____
Hora: _____
Ubicación: _____
Nombre de la planta:

Descripción de la planta (color de la flor, forma de la hoja, altura, muchas o pocas plantas)

Polinizador: _____
Miembros del equipo:

Fecha: _____
Hora: _____
Ubicación: _____
Nombre de la planta:

Descripción de la planta (color de la flor, forma de la hoja, altura, muchas o pocas plantas)

Polinizador: _____

Miembros del equipo:

Sesión III La otra mitad de la asociación: Polinizadores

Propósito:

- Comprender las características de los polinizadores que hacen que tengan adaptaciones únicas para la tarea de la polinización.

Contexto:

En diversas partes del mundo, los murciélagos y ciertas aves, como los colibríes, los pájaros sol, las aves azucareras, los melífagos y algunos loros, sirven como polinizadores para ciertas plantas. Por ejemplo, muchas especies de murciélagos viven en áreas tropicales donde polinizan plantas frutales como el banano. Sin embargo, los insectos, especialmente los escarabajos, las hormigas, las moscas, las abejas y las avispas, las mariposas y las polillas, son los polinizadores animales predominantes.

El estudio del ciclo de vida y los hábitos de cada uno de estos insectos es fascinante en sí mismo. Sin embargo, el enfoque de este plan de estudios está en el papel de polinizadores que desempeñan estos insectos dentro del ecosistema. Hemos limitado aún más nuestro enfoque a los polinizadores norteamericanos que son más importantes para los alimentos que comemos y nos deleitan con su belleza, es decir, las abejas de criadero y nativas, y las mariposas y las polillas. Estos insectos tienen características físicas que los hacen extremadamente eficientes para localizar las flores y transferir el polen de una flor a otra.

Por ejemplo, las antenas de las abejas son muy sensibles a los estímulos del tacto y el olor. Las abejas pueden diferenciar entre cientos de aromas diferentes. Las abejas también confían en su sentido de la vista para localizar las flores. Usan 2 ojos compuestos que detectan el color, la forma y el movimiento, y tres ojos simples que detectan la luz para ver los colores en el espectro que va desde el ultravioleta hasta el naranja, pero no ven el rojo. Muchas flores tienen parches brillantes ultravioleta en sus pétalos llamados guías de abejas o guías de néctar. Al igual que las luces de las pistas de los aeropuertos, estas regiones ultravioletas guían a las abejas hacia el néctar. La probóscide de la abeja es simplemente un tubo largo, delgado y velludo que actúa como un canal de alimentación para llevar la comida líquida (néctar, miel y agua) a la boca. Permite a la abeja acceder al néctar de la flor que, de otra forma, no podría alcanzar. Cuando usa la lengua, la mueve rápidamente hacia adelante y hacia atrás mientras la punta flexible realiza un movimiento de lamido. Las abejas tienen muchos pelitos en el cuerpo. Incluso sus ojos tienen pelos. El polen se pega a los pelos mientras las abejas visitan las flores. Una pequeña abeja peluda que se mueve dentro de la flor recoge mucho polen. Después de que el polen se pega en los pelos del cuerpo, las abejas lo mueven a un área especial en sus patas traseras llamadas cestillas de polen. Las abejas que buscan alimento y regresan a la colmena, a menudo, tienen bolas de polen amarillas o verdosas que cuelgan de estas cestillas de polen.

Las mariposas y las polillas se clasifican juntas en el orden *Lepidoptera*¹ debido al hecho de que cada parte de su cuerpo, desde sus alas hasta sus patas, está cubierta por miles de escamas delicadas que recolectan polen. Las mariposas y las polillas, generalmente, son diferentes de cuatro maneras: 1. La mayoría de las mariposas vuelan solo durante el día, mientras que la mayoría de las mariposas vuelan al atardecer o por la noche. 2. En general, las mariposas doblan sus alas hacia arriba sobre sus cuerpos y las polillas suelen extender sus alas planas cuando descansan. 3. Las antenas de las mariposas tienen botones desnudos en el extremo, pero las antenas de la mayoría de las polillas son parecidas a pelos o plumosas y terminan en punta. 4. La mayoría de las polillas tienen un cuerpo regordete en comparación con el cuerpo

¹ El nombre *Lepidoptera* proviene de dos palabras griegas, *lepidos* (que significa *escama*) y *pteron* (que significa *ala*).

delgado de mariposas. En un aspecto, las mariposas tienen un carácter al estilo del doctor Jekyll y mister Hyde. Durante cada una de las 4 etapas de desarrollo (huevo, larva, pupa, adulto), el insecto se ve y vive de una manera nueva. En la etapa de larva, como oruga, su apetito voraz lo hace muy destructivo para los cultivos. Las orugas de diferentes tipos de mariposas se ven muy diferentes, pero los colores y las marcas de la oruga no se parecen a las mariposas adultas en las que se convierten. En la etapa adulta, las mariposas son inofensivas y son útiles para polinizar las flores. Las mariposas y las polillas usan las antenas para oler y también pueden usarlas para oír, según algunos expertos. Las mariposas sienten el gusto con sus patas. El sabor dulce de la flor hace que el insecto desenrolle su probóscide, el cual usa para succionar néctar y otros líquidos. Las mariposas también tienen grandes ojos compuestos a los lados de la cabeza que detectan el movimiento y los patrones de color de las flores y otras mariposas. Algunas mariposas, como la Monarca, son migratorias y pueden pasar por una etapa diferente de desarrollo en diferentes puntos a lo largo de su ruta migratoria.

Referencias

Honey Bees & Pollination, Lesson 2.4, Africanized Honey Bees on the Move (Las abejas melíferas y la polinización, Lección 2.4, Abejas africanizadas en movimiento), Proyecto educativo sobre la abeja melífera africanizada de la Universidad de Arizona
<http://ag.arizona.edu/pubs/insects/ahb/Isn.html>

Pollinators & Their Preferred Flowers, Information sheet 23 (Los polinizadores y sus flores preferidas, Hoja de información 23), Abejas africanizadas en movimiento, Proyecto educativo sobre la abeja melífera africanizada, Universidad de Arizona
<http://ag.arizona.edu/pubs/insects/ahb/Isn.html>

Pollination: The Art and Science of Floral Sexuality (Polinización: el arte y la ciencia de la sexualidad de las flores) de Nancy C Pratt y Alan M. Peter, ZooGoer, julio/agosto de 1995.
<http://natzoo.si.edu/Publications/ZooGoer/1994/4/pollinationfloralsexuality.cfm>

Actividad A La anatomía de las abejas, las mariposas y las polillas

Los participantes harán lo siguiente

- Examinarán especímenes de abejas y mariposas, identificarán las partes del cuerpo y aprenderán cómo están involucrados en el proceso de polinización.

Materiales necesarios

Varios especímenes de abejas y mariposas

Lupas, 1/participante

Hojas de la actividad sobre la anatomía de la abeja y la mariposa/de la polilla, 1/participante (será necesario crear una hoja con ambos insectos representados)

Tarjetas de pistas para el juego "¿Qué soy?" (será necesario crearlas)

Hojas informativas sobre abejas y mariposas (podría ser para rellenar los espacios en blanco y hacer que los niños investiguen en libros para encontrar las respuestas; trabajar en equipos con límite de tiempo)

Libros sobre abejas y mariposas de la biblioteca (opcional)

Computadora con conexión a Internet (opcional)

Preparación

Revise la información de contexto sobre las abejas y las mariposas.

Haga copias de las hojas de actividades de La anatomía de las abejas, las mariposas y las polillas.

Coloque los especímenes en un área bien iluminada con suficiente espacio para que los participantes los examinen.

Agrupamiento sugerido:

Divida el grupo en equipos de dos.

Acción:

Revisión

Analice brevemente los conceptos de las características de las flores diseñadas para atraer a los polinizadores.

Exploración

1. Dé a cada participante una copia de la hoja de actividades sobre la Anatomía de la abeja y la mariposa y una lupa. Aliente a los participantes a examinar en detalle las muestras y a compararlas con los diagramas de la hoja de actividades.

Desarrollo de conceptos

2. Debatan en grupo la función de las diferentes partes del cuerpo, especialmente, las relacionadas con la localización de las flores, la recolección de néctar, y la recolección y distribución de polen.
3. Presente hojas informativas sobre abejas y mariposas que incluyan datos sobre su ciclo de vida, el hábitat, las actividades, las necesidades, etc.

Aplicación de conceptos

4. Jueguen un juego (similar a "¿Qué soy?") donde los niños adivinen qué polinizador se describe con pistas dadas.

Actividad B Diseño de un polinizador

Los participantes harán lo siguiente

- Explorarán más y aplicarán conceptos relacionados con la adaptación y el servicio de los insectos en el mantenimiento de un sistema ecológico haciendo lo siguiente:
 - Diseño de un polinizador
 - Crearán una hoja informativa sobre el polinizador que incluirá información sobre el ciclo de vida, el hábitat, el estilo de vida, qué y cómo come, cómo se reproduce, cómo transporta el polen, etc.

Materiales necesarios:

Nota: Comience a recolectar materiales mucho antes de esta sesión. Pídale a los participantes que traigan elementos que se puedan incluir en la colección de materiales creativos.

Gran variedad de materiales tales como:

Papel de aluminio	papel encerado	papel Kraft	papel de construcción
Limpiadores de pipa	contenedores de jugo	cajas de avena	cartones de huevos
Recipientes de plástico	cuentas	botones	cuerda/hilo
Pirolin	globos	retazos de tela	revistas
Brillos	fieltro	material de embalaje de espuma de poliestireno y con burbujas	

Suministros básicos

Tijeras (1 par/participante), pegamento blanco para artesanías, cinta adhesiva, grapadora, tachuelas, marcadores de colores, crayones, pinturas de acrílico para manualidades o pintura para carteles y pinceles (opcional)

Cubierta protectora para las áreas de trabajo (periódicos o manteles de plástico desechables)

Tablero de exhibición, papel Kraft azul cielo y verde para cubrirlo, chinchetas u otro método para colocar los polinizadores, tarjetas de 3" x 5" como etiqueta de identificación de los polinizadores

Formulario de hoja informativa del polinizador

Preparación:

Haga los arreglos necesarios para realizar esta actividad donde haya suficiente espacio de trabajo; varias mesas grandes sería lo ideal.

Cubra las mesas.

Coloque el equipo básico (tijeras, pegamento, etc.) en las mesas.

Coloque los materiales de recursos en una ubicación central para que todos los participantes puedan ver lo que está disponible.

Agrupamiento:

Individual o equipos de 2 personas

Acción:

Revisión

Analice brevemente algunas de las características generales que hacen que un insecto sea un polinizador eficiente.

Aplicación de conceptos

1. Es posiblemente comenzar con una pregunta: "¿Alguna vez pensaste en lo divertido que sería trabajar en películas como la serie de Harry Potter, la trilogía de El señor de los anillos o la serie de La guerra de las galaxias, donde pudieras inventar criaturas que nadie había visto antes?"

Hoy van a ser creadores e inventores de nuevas criaturas: nuevos polinizadores y la flor que preferirían. Han aprendido mucho sobre los polinizadores, como las abejas y las mariposas, y cómo las plantas están diseñadas para atraerlos.

Si estuvieran diseñando un polinizador y una planta con flores que pudiéramos encontrar en algún planeta imaginario, ¿cómo se verían? ¿Qué características únicas tendrían que los harían socios? Piensa cómo se moverían, cómo verían, cómo y qué comerían.

Al diseñar tu polinizador, piensa cómo y dónde vivirían, su ciclo de vida, si están activos durante el día o solo de noche, etc., y redacta una hoja informativa al respecto.

1. Permita que los participantes trabajen libremente. Use preguntas ocasionales para alentar la atención al detalle mientras camina observando sus proyectos. Algunos jóvenes pueden dudar al principio, desles tiempo para "entrar en calor" con la actividad. Si les sigue costando comenzar, sugírales que trabajen con un compañero si aún no lo están haciendo.
2. Algunos participantes terminarán más rápido que otros. Haga que preparen la cartelera o que ayuden de alguna otra manera.
3. Coloque los polinizadores en el tablero junto con las flores de la sesión II. Haga que cada creador escriba el nombre de su polinizador y su flor y su propio nombre en una tarjeta de 3 x 5.
4. Antes de compartir en grupo, haga que los participantes ayuden a limpiar: quiten los materiales, limpien las mesas y barran, según sea necesario.
5. En forma grupal, deje que cada uno cuente sobre sus creaciones. Recuérdele al grupo que este es un momento para disfrutar y celebrar la creatividad y la imaginación de todos. (No se permiten comentarios negativos).

Un poco más:

1. Observe, recopile y registre la información en su diario de campo sobre insectos polinizadores y colibríes, páginas 6-11.
2. Comparta las hojas informativas del polinizador y jueguen "¿Qué soy?" con sus familias
3. Visite el sitio en línea de PBS: Alien Empire y explore información y actividades relacionadas con las abejas <http://www.unet.org/nature/alienempire>

4. Anime a los alumnos a explorar en Internet y en la biblioteca para obtener información interesante sobre los polinizadores en su área, en preparación para la Sesión IV.

Actividad C Hogar de los polinizadores

Los participantes harán lo siguiente:

- Aprenderán sobre los hábitos de anidación de diversos polinizadores.
- Practicarán habilidades de observación.

Materiales y equipos necesarios:

Maceta vacía
 2 bloques de madera blanda, como pino dulce o saúco, de 4" x 4" x 8"
 Taladro y brocas de 1/8" a 3/4" de diámetro
 Tallos huecos de plantas, como bambú, de varias longitudes
 Diario de campo

Preparación:

Esta actividad puede realizarse en grupo o utilizarse como una actividad para llevar a casa

Reúna los materiales y los equipos.

Busque un lugar cerca de algunos árboles y arbustos y al sol, donde las mascotas y otros niños no molesten.

Agrupamiento:

Todo el grupo o actividad individual para llevar a casa.

Acción:

1. Si el grupo pudo realizar un viaje de campo y conocer el hábitat de varios polinizadores, pídale que recuerden algunas de las cosas que aprendieron sobre los hábitos de anidación de los polinizadores. Si el grupo no pudo tener la experiencia de campo, haga una breve descripción de los hábitos de anidación de varias abejas y otros polinizadores.
2. Explique que el grupo creará tres tipos de nidos para descubrir de primera mano dónde les gusta vivir a los polinizadores. Describa cada tipo de nido:
 - a. pila de ramitas
 - b. una maceta vacía al revés que tenga agujeros en la parte inferior para que los insectos puedan entrar y salir
 - c. un condominio de polinizadores hecho de madera. Haga de 6 a 10 orificios de 6 pulgadas de profundidad y 1/8 a 3/4 pulgadas de diámetro en un lado de la tabla. Asegúrese de que los agujeros no pasen por completo a través de la madera. (Si se usa un taladro eléctrico, un adulto debería realizar la perforación).
3. Con el grupo, ubique el sitio para el experimento y decida dónde colocar cada tipo de nido. Divida en tres grupos, cada grupo armará uno de los nidos experimentales. Los condominios deben colocarse de cara al sol.
4. Haga que los grupos revisen su sección una vez a la semana y registre qué animales han hecho de estas casas su hogar. Los sitios de anidación no deben ser molestados. Pueden usar sus diarios de campo para registrar sus observaciones cada semana, ya sea por escrito o con un dibujo.
5. Aliente a los miembros del grupo a investigar los hábitos de anidación de las abejas nativas y de otros polinizadores importantes en el área en la biblioteca o Internet.

6. Después de algunas semanas, sostenga una discusión grupal donde los participantes puedan compartir los resultados de sus observaciones y responder a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué tipo de animales atrajo cada casa? ¿Alguno de estos animales es polinizador?
 - b. ¿Por qué crees que determinado tipo de animal decidió vivir en cierto tipo de casa?
 - c. ¿Cuántas abejas o avispas viven en sus condominios?
 - d. ¿Cómo podrías hacer estas casas aún más atractivas y adecuadas para sus habitantes animales?

7. Desafíe a los alumnos a observar posibles áreas de anidación en su patio o vecindario y a registrar sus observaciones en su diario de campo.

Adaptado de *Vanishing Pollinators* (Polinizadores en desaparición), una publicación del Smithsonian National Zoological Park y la National Fish and Wildlife Foundation

Actividad D-1 **¡Mira quién está en el vecindario!**

Los participantes harán lo siguiente:

- Realizarán un experimento para descubrir la variedad de insectos que se encuentran en el área y los colores que les atraen utilizando el método de "trampa en bandeja".
- Observarán y registrarán la información.
- Analizarán información y sacarán conclusiones sobre los tipos de insectos en su vecindario.

Materiales necesarios:

Tazones de plástico, 3 rojos, 3 azules, 3 blancos y 3 amarillos
Agua
Detergente líquido para lavar platos
Hojas de registro de experimentos científicos, 1/alumno

Preparación:

Reúna los materiales.
Ubique un área cerca de flores o follaje donde se puedan colocar los tazones.
Haga copias de la hoja de registro.

Agrupamiento sugerido:

Todo el grupo para armar el experimento
Individuos para la observación

Acción:

Revisión

Analice brevemente la función del color en la atracción de los insectos a las flores.
¿Cómo ven los insectos los colores de manera diferente?
¿Qué colores son atractivos para las abejas, las mariposas, las polillas, los escarabajos, etc.?

Exploración e introducción de conceptos:

1. Hay varias maneras de atrapar insectos y tomar una muestra de la población de insectos en un área. Una forma simple es hacer "trampas en bandeja".
2. Para hacer una trampa en bandeja, simplemente llene parcialmente tazones de diferentes colores con agua y colóquelos a unos 3 pies de distancia, cerca de flores o follaje.
3. Después de que los tazones estén en su lugar, agregue 2-3 gotas de detergente líquido para lavar platos al agua en cada tazón. No mezclar ni remover. El detergente "atrapa" a los insectos que son atraídos por los tazones.
4. A intervalos regulares durante un período de varios días, observe y registre los tipos de insectos que están "atrapados".

Desarrollo de conceptos:

5. Analicen sus observaciones:
 - ¿Qué colores atrajeron qué tipos de insectos?
 - ¿Qué tipos de insectos fueron capturados durante el día?
 - ¿Qué tipos de insectos fueron capturados a la tarde o durante la noche?

- ¿Cuáles de los insectos atrapados son polinizadores?
- ¿Cuántos de cada tipo de insecto fueron atrapados?

Aplicación de conceptos:

6. En forma grupal, desarrollen declaraciones de predicción sobre el insecto, particularmente, los insectos polinizadores, que se pueden encontrar en el área.

Actividad D Mucha azúcar: ¿Cuán dulce debe ser el néctar?

Nota: Desde que se habló con el especialista en biología de la abeja de Extensión este experimento debería ser modificado. Señaló que, debido a que la solución de azúcar no tiene color ni olor, las abejas solo se sentirían atraídas a ella si hubieran sido entrenadas para hacerlo.

Los participantes harán lo siguiente:

- Realizarán un experimento para descubrir qué insectos son atraídos por una solución de azúcar ligera, mediana o pesada.
- Observarán y registrarán la información.

- Pensarán críticamente sobre sus observaciones.
- Desarrollarán hipótesis sobre las preferencias alimenticias de los insectos.

Materiales necesarios:

3 tazones poco profundos de plástico transparente o placas de Petri
Malla con agujeros de 1 mm
Agua, mineral o filtrada
Azúcar
Tazas y cucharas medidoras
Hoja de registro de observación
Anotador de papel grande y marcadores

Preparación:

Reúna los materiales.
Haga copias de la hoja de registro de observación.

Agrupamiento sugerido:

Grupo completo para la acción 1-

Acción:

Revisión

Analice brevemente la razón principal por la que los insectos se sienten atraídos por las flores.
¿Cómo saben los insectos que hay néctar disponible en una flor?
¿Cómo indican las flores que ya no hay néctar disponible?

Exploración e introducción de conceptos:

1. Presente la actividad: ¿Te has preguntado por qué los insectos prefieren el néctar de algunas flores más que el de otras? ¿Cuáles podrían ser algunas de las posibles razones? Debatan y anote todas las respuestas.
2. Podemos recopilar información que nos ayude a responder estas preguntas haciendo un experimento.
3. Prepare el experimento.
 - ✓ Platos con etiquetas (1, 2, 3)
 - ✓ En el plato 1, haga una solución de azúcar de 1 parte de azúcar/2 partes de agua; en el plato 2, 1 parte de azúcar/3 partes de agua y, en el plato 3, 1 parte de azúcar/4 partes de agua. Revuelva para disolver.
 - ✓ Cubra completamente la parte superior de cada plato con un cuadrado de malla.
 - ✓ Coloque los platos afuera junto a algunas plantas cerca del sol.
4. Reparta una hoja de registro de observación a cada participante y explíqueles qué hacer.
 - ✓ Dos veces a la semana, durante las siguientes 3 semanas, observen los platos en silencio y registren lo que vean, respondiendo las preguntas en su hoja de observación.
 - ¿qué plato atrae a la mayoría de los insectos?
 - ¿qué tipo de insectos son atraídos por el plato 1, el 2 o el 3?

Asegúrese de completar la hora de su observación, cuánto tiempo observó y las condiciones climáticas (nublado, soleado, lluvioso, ventoso, calmado, fresco, caluroso, muy caluroso)

Desarrollo de conceptos:

5. De forma grupal, comparen las observaciones y respondan las siguientes preguntas.
Registre las respuestas en una hoja grande de papel.
 - ✓ ¿Qué plato atrajo a la mayoría de los insectos? ¿Cuánta azúcar disuelta había en este plato? ¿Por qué crees que este plato es tan atractivo?
 - ✓ ¿Qué tipo de insectos atrae cada plato? ¿Por qué ciertos tipos de insectos se sienten atraídos por un plato determinado?
 - ✓ ¿Queda agua con azúcar en alguno de los platos?Haga que los participantes desarrollen afirmaciones sobre sus conclusiones.
Compare sus conclusiones con sus suposiciones originales del paso 1.

Adaptado de Vanishing Pollinators (Polinizadores en desaparición), una publicación del Smithsonian National Zoological Park y la National Fish and Wildlife Foundation.

Hoja informativa de la abeja

Las abejas se pueden clasificar de varias maneras: **nativas** o **no nativas**, **sociales** o **solitarias**, **generalistas** o **especialistas**.

Aunque la **abeja melífera europea** es el tipo de abeja en el que, generalmente, pensamos primero, es la única abeja que no es nativa de América. Sin embargo, no es la única abeja que vive en una colonia donde todos los miembros de la colonia comparten la responsabilidad de construir un nido, cuidar de las crías y recolectar alimentos. Cerca de 45 especies de **abejorros** también son abejas sociales.

De las aproximadamente 4,000 especies de abejas nativas que se encuentran en los Estados Unidos, la mayoría son **abejas solitarias**. Ellas se encargan del trabajo de construir un nido, recolectar alimentos y cuidar las crías de forma independiente. A pesar de que pueden vivir muy juntas si se encuentra una buena zona de anidación, no cooperan entre sí como lo hacen las abejas sociales. Las abejas solitarias son importantes polinizadores de plantas nativas y de cultivos agrícolas.

Todas las abejas pasan por cuatro etapas durante su ciclo de vida de un año. Las primeras tres etapas (huevo, larva y pupa) ocupan los primeros 11 meses de vida. La etapa adulta puede durar solo 3-4 semanas. Para obtener más información sobre el ciclo de vida de la abeja y sus actividades durante la etapa adulta, consulte la lista de recursos para conocer libros y sitios de Internet geniales.

Las abejas también se pueden clasificar como generalistas o especialistas según sus hábitos alimenticios. Las abejas que recolectan néctar y polen de una amplia variedad de flores son **generalistas**. Los abejorros y las abejas melíferas son buenos ejemplos de generalistas. Las abejas que dependen de una sola planta o de un pequeño número de plantas para polen y néctar se clasifican como **especialistas**. Estas abejas son más propensas a sufrir cuando las plantas y el hábitat nativos se alteran o destruyen. Es más fácil para las generalistas sobrevivir a los cambios en su entorno.

Abejas sociales

Abeja melífera

- ◆ Social, vive en colonias en árboles huecos o colmenas.
- ◆ Utilizada para la producción de miel y la polinización agrícola.
- ◆ Peluda, de color tostado con diferentes grados de naranja o marrón.
- ◆ Lleva el polen en cestillas de polen en sus patas traseras y el polen se adhiere a los pelos de su cuerpo.
- ◆ Antenas muy sensibles al tacto y al olor.
- ◆ Dos ojos compuestos detectan el color, la forma y el movimiento.
- ◆ Tres ojos simples detectan la luz.
- ◆ Ve colores en el espectro de ultravioleta a naranja (no ve el rojo).

- ◆ Pica solo una vez (muere una vez que el aguijón se desprende del cuerpo).
- ◆ Bebe néctar, miel y agua a través de un tubo largo y peludo llamado probóscide que se pliega cuando no lo usa.
- ◆ Toda la colonia puede sobrevivir el invierno.

Abejorros

- ◆ Única abeja social nativa de América del Norte.
- ◆ Hace nidos cerca del suelo o en él. Le gustan los agujeros de roedores abandonados.
- ◆ Grande y muy peludo.
- ◆ Amarillo y negro.
- ◆ Las alas son transparentes con vetas negras.
- ◆ Lento e inestable cuando vuela.
- ◆ Debido a su tamaño y fuerza, puede recoger el néctar y el polen de las flores en las que es difícil entrar, como los conejitos.
- ◆ Puede picar más de una vez.
- ◆ Alimentación generalista, a menudo, es la primera abeja activa a principios de la primavera y la última activa en el otoño.
- ◆ Solo la reina sobrevive el invierno.

Ejemplos de abejas solitarias

Abeja cortadora

- ◆ Corta círculos nítidos en las hojas y usa las piezas para revestir su nido.
- ◆ Construye el nido en ramitas huecas u otras aberturas del diámetro de un lápiz.
- ◆ Por lo general, no pica, a menos que quede atrapada.
- ◆ Ayuda a polinizar la alfalfa.

Abeja carpintera

- ◆ Peluda.
- ◆ Las hembras son de color negro azulado y pueden picar.
- ◆ Los machos son rubios o de color tostado y no pueden picar.
- ◆ Más de 1 pulgada de largo y tan ancha como un pulgar.
- ◆ Anida en madera, como troncos de árboles muertos, leña o madera expuesta en estructuras.
- ◆ El nido consiste en un túnel de unas 10 pulgadas de largo.
- ◆ La hembra recolecta néctar y polen y forma una bola que empuja hacia la parte posterior del túnel donde pone un huevo y lo sella en una cámara de, aproximadamente, 1 pulgada de largo. Este proceso se repite hasta que el túnel se llena con cámaras de abejas en crecimiento.

Abeja de la alfalfa

- ◆ Poliniza la alfalfa mejor que las abejas melíferas.

Hoja informativa sobre la mariposa y la polilla

Los insectos que tienen ciertas estructuras básicas que son iguales se clasifican en grandes grupos u órdenes. Las mariposas y las polillas son miembros del orden Lepidoptera. Hay alrededor de 10,000 especies de lepidópteros en América del Norte y 120,000 especies en todo el mundo. En griego, *leídos* significa escama y *ptera* significa alas. Las escamas en la parte superior e inferior de las alas dan los patrones y colores distintivos. En general, se piensa que las mariposas son brillantes y coloridas y las polillas son grises, marrones y blancas, pero esto no siempre es cierto. Las mariposas y las polillas, generalmente, son diferentes de cuatro maneras: 1) cuándo están activas, 2) cómo ponen las alas cuando descansan, 3) la forma de su cuerpo, y 4) la forma de las antenas.

Aunque las polillas y las mariposas tienen muchos enemigos naturales, el hombre es su principal enemigo. No tienen defensa contra la destrucción del hábitat natural y el uso de herbicidas. Para las polillas, los reflectores de los centros comerciales, las intersecciones y los campos de deportes también son muy destructivos. Crear un jardín de mariposas y criar mariposas y polillas a partir de los huevos para su liberación son dos maneras en que podemos ayudar a protegerlas y conservarlas.

Mariposas

- ◆ Todas las partes de su delgado cuerpo y sus alas están cubiertas de escamas.
- ◆ Vuela solo durante el día cuando hace calor.
- ◆ Dobla sus alas hacia arriba sobre el cuerpo cuando descansa.
- ◆ Las antenas tienen botones desnudos en el extremo y las usan para oler y también para oír, según algunos expertos.
- ◆ Pasa por 4 etapas de desarrollo: huevo, larva u oruga, pupa o crisálida, adulto.
- ◆ Como orugas pueden ser destructivas para jardines de flores y cultivos debido a su gran apetito.
- ◆ En la etapa adulta, son inofensivas y hermosas.
- ◆ Un tubo largo que se puede desenrollar para beber néctar se llama probóscide.
- ◆ Dos grandes ojos compuestos detectan el color y el movimiento.
- ◆ Algunas son migratorias y viajan grandes distancias.

Polilla

- ◆ Vuela solo al atardecer y a la noche.
- ◆ Todas las partes de su cuerpo están cubiertas de escamas.
- ◆ Tiene un cuerpo regordete.
- ◆ Extiende sus alas planas cuando descansa.

- ◆ Las antenas son peludas o plumosas y terminan en punta.
- ◆ Atraída por las flores claras o blancas que están abiertas a la noche.

Sesión IV

Hábitat amigable para los polinizadores de su área

Propósito:

- Comprender los requisitos de hábitat de los polinizadores nativos.
- Familiarizarse con los polinizadores nativos y las plantas nativas e introducidas que ellos polinizan.
- Aprender las áreas de la comunidad que son un hábitat adecuado para los polinizadores y qué se está haciendo para preservarlas o mejorarlas.
- Considerar formas de generar mayor conciencia pública sobre la importancia de los polinizadores y la necesidad de proteger su medio ambiente.
- Aprender a realizar un relevamiento o un censo.

Contexto:

Importancia de un hábitat amigable para los polinizadores

Los polinizadores, al igual que otros animales, requieren comida, refugio y agua, espacio, un lugar para reproducirse y materiales para anidar para poder sobrevivir y prosperar. Estas necesidades se satisfacen, generalmente, en el caso los polinizadores nativos, cuando no se altera el ambiente natural.

Los polinizadores juegan un papel importante en el mantenimiento del equilibrio y la biodiversidad necesarios para un ecosistema saludable. Ha habido una disminución de la biodiversidad en todo el mundo debido a la pérdida del hábitat, las especies introducidas, la contaminación, el crecimiento de la población y el consumo excesivo de recursos. Al aplicar principios ecológicos sensatos a nuestro uso de la tierra y el agua, podemos ayudar a revertir esta pérdida de biodiversidad y, a la vez, crear un entorno más saludable para todos, incluidos los animales que proporcionan el servicio ecológico esencial de la polinización. (De Saving Pollinators [Salvemos a los polinizadores]. Vea la lista de referencia).

Los siguientes servicios u organizaciones comunitarios pueden dirigirlo a grupos locales o a personas que saben sobre las plantas nativas y los polinizadores:

Servicio de Extensión Cooperativa	Vea la lista en las páginas del Gobierno del Condado en su director telefónico
Bibliotecario de referencia de la biblioteca local	
Sede local de su estado	Haga una búsqueda en Internet ingresando el nombre de
Native Plant Society	su estado seguido de "Native Plant Society" (Sociedad de Plantas Nativas)
California Native Plant Society (Sociedad de Plantas Nativas de California)	http://www.cnps.org
Viveros locales	
Departamento de Botánica o Biología	Escuela secundaria o universidad locales
U.S. Fish and Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos)	

Disminución de la población de polinizadores

Las cuatro razones para la alarmante disminución de la población de polinizadores son:

Pérdida y fragmentación del hábitat: La pérdida y la fragmentación del hábitat afectan a los polinizadores de dos maneras.

1.) Los polinizadores tienen necesidades alimenticias básicas. La disponibilidad de una variedad de plantas nativas es importante porque no todos los polinizadores pueden acceder al néctar que se encuentra en las flores introducidas. Los polinizadores también dependen de la

disponibilidad de varias plantas con flores durante una temporada. La pérdida del hábitat puede afectar el tiempo en que los alimentos están disponibles y la cantidad disponible, lo que aumenta la competencia por esos recursos limitados.

2.) La pérdida del hábitat también puede alterar los requisitos de anidación de ciertos polinizadores. Por ejemplo, muchas especies de abejas anidan en madrigueras subterráneas y en troncos ahuecados. La disminución de áreas de anidación adecuadas puede atribuirse a desastres naturales como incendios, sequías o inundaciones y al desarrollo de tierras para uso humano.

Si bien la pérdida del hábitat puede afectar seriamente a todos los organismos polinizadores, una mayor fragmentación de los hábitats es particularmente problemática para los polinizadores que viajan grandes distancias. La fragmentación del hábitat aumenta la distancia entre los sitios adecuados de alimento y refugio a lo largo de las rutas migratorias, lo que perturba el viaje. Los polinizadores migratorios, como la mariposa monarca y el colibrí rufo, viajan miles de millas cada año cuando cambia la estación. Estos viajes requieren altos niveles de energía, por lo que la presencia de recursos alimentarios consistentes a lo largo del camino es esencial para la supervivencia. Algunos científicos creen que, si la fragmentación continúa a su ritmo actual, muchos corredores migratorios pronto se cerrarán.

Prácticas agrícolas y de pastoreo: Las prácticas agrícolas modernas han convertido a las granjas en un hábitat cada vez más pobre para los polinizadores silvestres. El monocultivo ha llevado a la eliminación de alambrados entre campos más pequeños. Estos alambrados creaban áreas de amortiguación donde las plantas con flores nativas podían crecer proporcionando un hábitat adecuado para la población de polinizadores nativos. La eliminación de estas áreas tiene un efecto desestabilizador en el hábitat de los polinizadores nativos. Al mismo tiempo, el uso de semillas de cultivo híbridas que requieren una mayor polinización hace que el agricultor sea más dependiente de las colonias de abejas melíferas de criaderos que resultan costosas.

El uso de la tierra para pastoreo puede resultar en una disminución de los recursos alimenticios de los polinizadores, la destrucción de nidos subterráneos y de posibles sitios de anidación. Irónicamente, los animales de pastoreo dependen de legumbres polinizadas por insectos, como la alfalfa y el trébol, como forraje.

Pesticida: El uso agrícola y residencial de plaguicidas de amplio espectro representa otra gran amenaza para todos los polinizadores. Los insecticidas afectan a las abejas y otros insectos polinizadores directamente a través de envenenamientos no intencionales, y los herbicidas los afectan indirectamente a través de la destrucción del alimento para los insectos y otras flores silvestres importantes para mantener la población de algunos insectos.

Especies introducidas: Las especies introducidas de plantas y animales pueden tener un efecto grave en su nuevo sistema ecológico. Los polinizadores introducidos pueden aumentar la competencia por los recursos florales, alterar la reproducción de especies de plantas nativas y facilitar la propagación de plantas invasoras. A pesar del impacto negativo que pueden tener, algunos polinizadores no nativos también pueden ser beneficiosos, y la abeja es un ejemplo. (Del kit de herramientas de polinizadores de la Ecological Society of America [Sociedad Ecológica Americana]: Pollinators in Decline [Polinizadores en disminución]).

Referencias

Buchmann, S.L. y Nabhan, G.P. (1999). Pollinators, Flowers, and Garden Ecology (Polinizadores, flores y ecología en los jardines) Folleto para el Programa de agua limpia de Contra Costa y el Aquatic Outreach Institute. Life Garden, Walnut Creek, CA.

Butterfly World, Regional Garden Guidebook, Area 2 (El mundo de las mariposas, Guía regional de jardines, Área 2). Campaña Bring Back the Butterflies (Recuperemos las mariposas) <http://www.butterflyworld.com/campaign.html>

Emblidge, A. y Schuster, E. (1999). Saving Pollinators (Salvemos a los polinizadores). *ZooGoer*, enero/febrero. <http://natzoo.si.edu/Publications/ZooGoer/1999/1/savingpollinators.cfm>

Shepherd, M. Backyard Conservation: Plants for Native Bees (Conservación del jardín: plantas para abejas nativas). The Xerces Society (Sociedad Xerces) <http://www.xerces.org/poll/plantsforbees.htm>

The Ecological Society of America. Pollinators in Decline --Causes (Polinizadores en disminución: causas). *Pollination Tool Kit* (Kit de herramientas de polinización). <http://www.esa.org/ecoservices/poll/body.poll.scie.decl.html>

Actividad A Juego Quién soy yo

Nota: Esta actividad se puede usar en diversos momentos. En este momento, sirve para reunir a los participantes para preparar el viaje de campo y para revisar la información sobre las necesidades básicas de las abejas y las mariposas.

Los participantes harán lo siguiente

- Revisar la información sobre las abejas y las mariposas de las sesiones II y III.

Materiales necesarios:

- Juego: "Quién soy yo" que se encuentra al final de los materiales de la sesión

Preparación:

Haga una copia de las hojas de tarjetas del juego "¿Quién soy yo?" (preferiblemente en cartulina) y córtelas en tarjetas. Revise las reglas de los juegos y prepárese para explicarlas al grupo.

Agrupamiento sugerido:

Todo el grupo o, si son más de 14 participantes, pueden elegir formar dos grupos

Acción:

1. Presente el juego y explique las reglas de juego.
2. Jueguen el juego. Lo ideal sería que todos los miembros tengan un turno para ser el líder.

Actividad B Los polinizadores y su hábitat: Un viaje de campo guiado

Los participantes harán lo siguiente

- Participarán en una exploración guiada del entorno natural de su área. Si la tierra no desarrollada no es razonablemente accesible, un parque regional o urbano y un área de jardín también serían adecuados.
- Registrarán la observación en el diario de campo y tomarán fotos de los polinizadores nativos y de las plantas nativas de su área.
- Conocerán las posibles amenazas a las poblaciones de polinizadores en su área.
- Analizar posibles proyectos y comenzar a desarrollar un plan para generar mayor conciencia pública sobre los polinizadores.

Recursos didácticos:

Persona conocedora del entorno local y de los polinizadores: Sería apropiado contar con un especialista de Extensión Cooperativa/un agente del condado especializado en entomología, protección ambiental, u otro campo relacionado, un miembro del grupo Master Gardeners' (Maestros jardineros), u otras organizaciones o sociedades locales involucradas con plantas nativas o el medio ambiente. El personal de viveros locales también puede ser un muy buen recurso. Consulte sugerencias para ubicar recursos locales en la sección de Contexto.

Revise estos objetivos y pasos de la lección con la persona que llevará a cabo esta experiencia de observación de campo que se encuentra en la página 6 de esta actividad. Entregue una copia de las pautas o del plan de esta lección a la persona y analícela con ella para que 1) entienda cuáles son sus expectativas y 2) tenga una comprensión clara del tipo de información y de la experiencia que podrá ofrecer a los jóvenes.

Materiales/ayuda necesarios:

Diario de campo

Cámaras y película (según el grupo, los participantes podrían traer sus propias cámaras o usted podría suministrar varias cámaras desechables)

Pequeño botiquín de primeros auxilios

Voluntarios para ayudar a transportar a los participantes y acompañar al grupo en la experiencia de campo

Los participantes deben vestirse apropiadamente y llevar agua. (Buenos zapatos para caminar, gorra, pantalla solar, etc.)

Preparación:

Haga arreglos para que una persona conocedora de la comunidad lidere el viaje de campo y encuentre con él o ella.

Haga arreglos para que padres u otros voluntarios brinden transporte y acompañen al grupo durante la actividad.

Compre varias cámaras desechables, si es necesario.

Agrupamiento:

El grupo puede dividirse en grupos más pequeños para facilitar el transporte y la supervisión.

Acción:

Exploración/desarrollo de conceptos

1. Aliente a los miembros del grupo a tener en cuenta las siguientes preguntas mientras participan en el viaje de campo:
 - ¿Cuáles son algunos polinizadores nativos de la zona?
 - ¿Son solitarios o sociales? ¿Dónde hacen sus nidos?
 - ¿Dónde es más probable encontrarlos?
 - ¿Cómo son la geografía y la vegetación?
 - ¿Cuáles son las plantas nativas que prefieren?
 - ¿Son necesarias diferentes plantas en diversas etapas del ciclo de vida de las mariposas y las abejas nativas?
 - ¿Cuáles son las fuentes de agua y refugio?
 - ¿Hay amenazas para los polinizadores nativos y las abejas de criadero y su hábitat?

2. Guiados por una persona conocedora del entorno local o nativo y de los polinizadores, exploren un área o áreas de la comunidad. Aprenda sobre los polinizadores nativos e introducidos en el área, sus requerimientos de hábitat, plantas nativas e introducidas que mantienen a los polinizadores, amenazas a su supervivencia, etc.

3. Los participantes tomarán fotos del hábitat óptimo, las plantas nativas y los polinizadores, y de lugares donde el hábitat ha sido destruido o está amenazado.

Desarrollo de conceptos

4. Al final del viaje de campo, debatan las observaciones y las impresiones
 - Consulte las preguntas anteriores.

Aplicación de conceptos

5. Debate directo sobre lo que se necesita en la comunidad y lo que el grupo puede hacer.
 - ¿Hay necesidad de aumentar la conciencia pública sobre los polinizadores en la comunidad?
 - Si es así, ¿cuáles son algunas de las formas para educar a las personas de la comunidad sobre la importancia de los polinizadores y la necesidad de proporcionar un entorno amigable a los polinizadores?

Intercambien ideas. Aquí hay algunos ejemplos:

 - Una posibilidad sería crear una muestra con las fotos del viaje de campo de las plantas nativas, el hábitat óptimo y las áreas que están amenazadas junto con un folleto sobre formas de crear un paisaje amigable para los polinizadores. (La sesión V aborda la creación de paisajes amigables para los polinizadores).
 - Una segunda posibilidad sería comenzar una campaña *Sea amigable con los polinizadores* a través de un supermercado o mercado de agricultores locales y entregar el material para ser distribuido a los clientes. (Vea la *descripción de la campaña Sea amigable con los polinizadores* en el apéndice).

6. Registre las ideas que se intercambien para poder usarlas como base para un debate y planificación posteriores en la siguiente sesión.

Nota: Si se proporcionaron cámaras, recójalas para revelar las fotos para la siguiente sesión.

Actividades alternativas:

Si no es posible realizar un viaje de campo:

- a. Invite a los presentadores invitados a que hablen con el grupo sobre los polinizadores y las plantas nativas y su estado en su área.

- b. Haga que los alumnos realicen entrevistas informativas, ya sea en persona o por teléfono, con personas involucradas en la ecología y los recursos naturales del área.
- c. Haga que los participantes investiguen en Internet para obtener más información sobre las amenazas al hábitat de polinizadores nativos y para crear un entorno amigable para los polinizadores.

Pautas para el viaje de campo

Los jóvenes a los que dirigirá han estado aprendiendo sobre la importancia de los polinizadores para el ecosistema y la agricultura y la producción de muchos de los alimentos que disfrutamos.

El propósito de este viaje de campo es:

- Familiarizarse con los polinizadores nativos y las plantas nativas e introducidas que ellos polinizan.
- Comprender los requisitos de hábitat de los polinizadores nativos.
- Tener experiencia de primera mano con un área de la comunidad que es un hábitat adecuado para los polinizadores y aprender qué se está haciendo para preservarlo y qué se debería hacer para mejorar otras áreas.

Esperamos que puedan observar a los polinizadores nativos en áreas naturales que proporcionan el tipo de hábitat que necesitan para sobrevivir y florecer, así como áreas que hayan sido alteradas y deban ser recuperadas.

Al finalizar el viaje, los estudiantes deberían tener tiempo para reflexionar sobre su experiencia y compartir sus impresiones.

Deberían ser capaces de responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son algunos polinizadores nativos de la zona?
- ¿Son solitarios o sociales? ¿Dónde hacen sus nidos?
- ¿Dónde es más probable encontrarlos?
- ¿Cómo son la geografía y la vegetación?
- ¿Cuáles son las plantas nativas que polinizan?
- ¿Son necesarias diferentes plantas en diversas etapas del ciclo de vida de las mariposas y las abejas nativas?
- ¿Cuáles son las fuentes de agua y refugio?
- ¿Hay amenazas para los polinizadores nativos y su hábitat en tu área?

Juego de Socios de la naturaleza *"QUIÉN SOY"*

Preparación de tarjetas y etiquetas del juego:

- Páginas 5-10, tarjetas de "Datos sobre los polinizadores". Copie en una cartulina de 8 1/2 "x 11", córtela por la mitad y lamine, si es posible.
- Páginas 11-15, etiquetas con el nombre del polinizador. Copie en una cartulina de 8 1/2 "x 11", corte en tamaños uniformes, lamine, perforo y coloque una cuerda para que el cartel se pueda llevar alrededor del cuello.

Instrucciones para jugar:

1. Cada jugador recibe un conjunto de cartas de "Datos sobre los polinizadores".
2. Se coloca una etiqueta con el nombre de polinizador en la espalda de cada jugador para que ellos no lo vean.
3. Cada jugador intenta determinar lo que dice su etiqueta haciendo preguntas a otros jugadores. Las tarjetas son para ayudarlos a responder preguntas y hacer preguntas para tratar de determinar su "identidad".
4. Las preguntas solo pueden responderse con "sí" o "no".
5. Una vez que el jugador haya adivinado su "identidad", puede poner la etiqueta con su nombre al frente. Se puede otorgar un pequeño premio cuando los jugadores adivinen su "identidad" si se desea.
6. Aunque un jugador haya descubierto su "identidad", puede seguir jugando y responder preguntas de otros jugadores.

Lista de polinizadores y otros insectos

Nota: Varios de los insectos incluidos en la lista no son polinizadores, pero pueden confundirse fácilmente con polinizadores. Si se desea, pueden eliminarse del juego.

Mosca de las flores

- ◆ Parece una avispa o una abeja social.
- ◆ Las antenas son cortas con una cerda en el extremo.
- ◆ Tiene solo un par de alas.
- ◆ No puede picar ni morder.
- ◆ Peluda.
- ◆ Considerada un importante polinizador.

Chaqueta amarilla

- ◆ A menudo, se la confunde con una abeja.
- ◆ Algunas veces, se la llama abeja carnívora.

- ◆ Avispa social.
- ◆ Una verdadera plaga en los picnics.
- ◆ Carnívora, come insectos, carne.
- ◆ Los nidos están hechos de papel y, generalmente, están en cavidades subterráneas.
- ◆ Sin pelo, sin pelillos ni cestas de polen.
- ◆ No suele considerarse un polinizador.

Abeja melífera

- ◆ Social, vive en colonias en árboles huecos o colmenas.
- ◆ Utilizada para la producción de miel y la polinización agrícola.
- ◆ Peluda, de color tostado con diferentes grados de naranja o marrón.
- ◆ Lleva el polen en cestillas de polen en sus patas traseras y el polen se adhiere a los pelos de su cuerpo.
- ◆ Antenas muy sensibles al tacto y al olor.
- ◆ Dos ojos compuestos detectan el color, la forma y el movimiento.
- ◆ Tres ojos simples detectan la luz.
- ◆ Ve colores en el espectro de ultravioleta a naranja (no ve el rojo).
- ◆ Pica solo una vez (muere una vez que el aguijón se desprende del cuerpo).
- ◆ Bebe néctar, miel y agua a través de un tubo largo y peludo llamado probóscide.
- ◆ Toda la colonia puede sobrevivir el invierno.

Abejorros

- ◆ Única abeja social nativa de América del Norte.
- ◆ Hace nidos cerca del suelo o en él. Le gustan los agujeros de roedores abandonados.
- ◆ Grande y muy peludo.
- ◆ Amarillo y negro.
- ◆ Las alas son transparentes con vetas negras.
- ◆ Lento e inestable cuando vuela.
- ◆ Puede recoger el néctar y el polen de las flores en las que es difícil entrar, como los conejitos.
- ◆ Puede picar más de una vez.
- ◆ Solo la reina sobrevive el invierno.

Mariposas

- ◆ Todas las partes de su cuerpo delgado están cubiertas de escamas.

- ◆ Vuela solo durante el día cuando hace calor.
- ◆ Dobla sus alas hacia arriba sobre el cuerpo cuando descansa.
- ◆ Las antenas tienen botones desnudos en el extremo y las usan para oler y también para oír, según algunos expertos.
- ◆ Pasa por 4 etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa, adulto.
- ◆ En la etapa de larva se las reconoce como orugas y pueden ser destructivas para jardines de flores y cultivos debido a su gran apetito.
- ◆ En la etapa adulta, son inofensivas y hermosas.
- ◆ Un tubo largo que se puede desenrollar para beber néctar se llama probóscide.
- ◆ Dos grandes ojos compuestos detectan el color y el movimiento.
- ◆ Algunas son migratorias y viajan grandes distancias.

Polilla

- ◆ Vuela solo al atardecer y a la noche.
- ◆ Todas las partes de su cuerpo están cubiertas de escamas.
- ◆ Tiene un cuerpo regordete.
- ◆ Extiende sus alas planas cuando descansa.
- ◆ Las antenas son peludas o plumosas y terminan en punta.
- ◆ Atraída por las flores claras o blancas que están abiertas a la noche.

Abeja cortadora

- ◆ Abeja solitaria.
- ◆ Corta círculos nítidos en las hojas y usa las piezas para revestir su nido.
- ◆ Construye el nido en ramitas huecas u otras aberturas del diámetro de un lápiz.
- ◆ Por lo general, no pica, a menos que quede atrapada.
- ◆ Ayuda a polinizar la alfalfa.

Abeja carpintera

- ◆ Solitaria.
- ◆ Peluda.
- ◆ Las hembras son de color negro azulado y pueden picar.
- ◆ Los machos son rubios o de color tostado y no pueden picar.
- ◆ Más de 1 pulgada de largo y tan ancha como un pulgar.
- ◆ Anida en madera, como troncos de árboles muertos, leña o madera expuesta en estructuras.
- ◆ El nido consiste en un túnel de unas 10 pulgadas de largo.
- ◆ La hembra recolecta néctar y polen y forma una bola que empuja hacia la parte posterior del túnel donde pone un huevo y lo sella en una cámara de, aproximadamente, 1 pulgada de largo. Este proceso se repite hasta que el túnel se llena con cámaras de abejas en crecimiento.

Abeja de la alfalfa

- ◆ Solitaria.
- ◆ Poliniza la alfalfa mejor que las abejas melíferas.

Avispa de papel

- ◆ Rayas negras y amarillas en el abdomen.
- ◆ Sin pelo en el cuerpo.
- ◆ No puede transportar polen.
- ◆ Come insectos y arañas.
- ◆ Construye el nido con "papel".

Colibríes

- ◆ Importantes para polinizar flores y comer insectos.
- ◆ Las flores de color rojo, naranja y rosa brillantes son más visibles para ellos que otros colores.
- ◆ Las flores rojas de forma tubular son ideales.
- ◆ La fragancia no es importante.
- ◆ Tiene el cerebro, el corazón, la producción de energía y los músculos del pecho más grandes en proporción al tamaño corporal que cualquier otra ave.
- ◆ Se alimentan de 5 a 8 veces/hora y consumen la mitad de su peso en azúcar cada día.
- ◆ Los nidos son usualmente de 1.5 pulgadas de diámetro externo y los usan año tras año.
- ◆ Los huevos son la 1/2 del tamaño de una gomita de gelatina y eclosionan en 14 a 21 días

Murciélagos

- ◆ Los murciélagos, como las polillas, hacen su búsqueda de alimento por la noche y también se sienten atraídos por las flores blancas.
- ◆ El polen se adhiere a su frente cuando entran la flor con su largo hocico y su lengua erizada para alcanzar el néctar.
- ◆ Los cactus saguaro y agave dependen de los murciélagos para la polinización.
- ◆ Son responsables de polinizar plátanos, anacardos, melocotones, aguacates, mangos y otras frutas y verduras tropicales.
- ◆ Hay casi 1,000 especies de murciélagos.

- ◆ Generalmente, están divididos en dos grupos: megamurciélagos y micromurciélagos.
- ◆ Los megamurciélagos viven, principalmente, en zonas tropicales de Australia, Asia, África y el Pacífico, y comen fruta, néctar o polen.

Escarabajos

- ◆ Son torpes cuando vuelan y no pueden oler ni ver los colores muy bien.
- ◆ Se sienten atraídos por las flores que son blancas o verdes y que tienen un aroma muy fuerte o ningún aroma.
- ◆ Las flores que visitan deben producir una gran cantidad de polen para que haya suficiente para la alimentación y la polinización.
- ◆ Usualmente, polinizan flores con aberturas grandes donde hay mucho espacio para aterrizar.

Mosca de las flores

- ◆ Parece una avispa o una abeja social.
- ◆ Las antenas son cortas con una cerda en el extremo.
- ◆ Tiene solo un par de alas.
- ◆ No puede picar ni morder.
- ◆ Peluda.
- ◆ Considerada un importante polinizador.

Chaqueta amarilla

- ◆ A menudo, se la confunde con una abeja.
- ◆ Algunas veces, se la llama abeja carnívora.

- ◆ Avispa social.
- ◆ Una verdadera plaga en los picnics.
- ◆ Carnívora, come insectos, carne.
- ◆ Los nidos están hechos de papel y, generalmente, están en cavidades subterráneas.
- ◆ Sin pelo, sin pelillos ni cestas de polen.
- ◆ No suele considerarse un polinizador.

Abeja melífera

- ◆ Social, vive en colonias en árboles huecos o colmenas.
- ◆ Utilizada para la producción de miel y la polinización agrícola.
- ◆ Peluda, de color tostado con diferentes grados de naranja o marrón.
- ◆ Lleva el polen en cestillas de polen en sus patas traseras y el polen se adhiere a los pelos de su cuerpo.
- ◆ Antenas muy sensibles al tacto y al olor.
- ◆ Dos ojos compuestos detectan el color, la forma y el movimiento.
- ◆ Tres ojos simples detectan la luz.
- ◆ Ve colores en el espectro de ultravioleta a naranja (no ve el rojo).
- ◆ Pica solo una vez (muere una vez que el aguijón se desprende del cuerpo).
- ◆ Bebe néctar, miel y agua a través de un tubo largo y peludo llamado probóscide.
- ◆ Toda la colonia puede sobrevivir el invierno.

Abejorros

- ◆ Única abeja social nativa de América del Norte.
- ◆ Hace nidos cerca del suelo o en él. Le gustan los agujeros de roedores abandonados.
- ◆ Grande y muy peludo.
- ◆ Amarillo y negro.
- ◆ Las alas son transparentes con vetas negras.
- ◆ Lento e inestable cuando vuela.
- ◆ Puede recoger el néctar y el polen de las flores en las que es difícil entrar, como los conejitos.
- ◆ Puede picar más de una vez.
- ◆ Solo la reina sobrevive el invierno.

Mariposas

- ◆ Todas las partes de su cuerpo están cubiertas de escamas.
- ◆ Vuela solo durante el día cuando hace calor.
- ◆ Dobra sus alas hacia arriba sobre el cuerpo cuando descansa.
- ◆ Las antenas tienen botones desnudos en el extremo y las usan para oler y también para oír, según algunos expertos.
- ◆ Tiene un cuerpo delgado.
- ◆ Pasa por 4 etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa, adulto.
- ◆ En la etapa de larva se las reconoce como orugas y pueden ser destructivas para jardines de flores y cultivos debido a su gran apetito.
- ◆ En la etapa adulta, son inofensivas y hermosas.
- ◆ Un tubo largo que se puede desenrollar para beber néctar se llama probóscide.
- ◆ Dos grandes ojos compuestos detectan el color y el movimiento.
- ◆ Algunas son migratorias y viajan grandes distancias.

Polilla

- ◆ Vuela solo al atardecer y a la noche.
- ◆ Todas las partes de su cuerpo están cubiertas de escamas.
- ◆ Tiene un cuerpo regordete.
- ◆ Extiende sus alas planas cuando descansa.
- ◆ Las antenas son peludas o plumosas y terminan en punta.
- ◆ Atraída por las flores claras o blancas que están abiertas a la noche.

Abeja cortadora

- ◆ Abeja solitaria.
- ◆ Corta círculos nítidos en las hojas y usa las piezas para revestir su nido.
- ◆ Construye el nido en ramitas huecas u otras aberturas del diámetro de un lápiz.
- ◆ Por lo general, no pica, a menos que quede atrapada.
- ◆ Ayuda a polinizar la alfalfa.

Abeja carpintera

- ◆ Solitaria.
- ◆ Peluda.
- ◆ Las hembras son de color negro azulado y pueden picar.
- ◆ Los machos son rubios o de color tostado y no pueden picar.
- ◆ Más de 1 pulgada de largo y tan ancha como un pulgar.
- ◆ Anida en madera, como troncos de árboles muertos, leña o madera expuesta en estructuras y el nido es un túnel de unas 10 pulgadas de largo.
- ◆ La hembra recolecta néctar y polen y forma una bola que empuja hacia la parte posterior del túnel donde pone un huevo y lo sella en una cámara de, aproximadamente, 1 pulgada de largo. Este proceso se repite hasta que el túnel se llena con cámaras de abejas en crecimiento.

Colibríes

- ◆ Importantes para polinizar flores y comer insectos.
- ◆ Las flores de color rojo, naranja y rosa brillantes son más visibles para ellos que otros colores.
- ◆ Las flores rojas de forma tubular son ideales.
- ◆ La fragancia no es importante.
- ◆ Tiene el cerebro, el corazón, la producción de energía y los músculos del pecho más grandes en proporción al tamaño corporal que cualquier otra ave.
- ◆ Se alimentan de 5 a 8 veces/hora y consumen la mitad de su peso en azúcar cada día.
- ◆ Los nidos son usualmente de 1.5 pulgadas de diámetro externo y los usan año tras año.
- ◆ Los huevos son la 1/2 del tamaño de una gomita de gelatina y eclosionan en 14 a 21 días

Murciélagos

- ◆ Los murciélagos, como las polillas, hacen su búsqueda de alimento por la noche y también se sienten atraídos por las flores blancas.
- ◆ El polen se adhiere a su frente cuando entran la flor con su largo hocico y su lengua erizada para alcanzar el néctar.
- ◆ Los cactus saguaro y agave dependen de los murciélagos para la polinización.
- ◆ Son responsables de polinizar plátanos, anacardos, melocotones, aguacates, mangos y otras frutas y verduras tropicales.
- ◆ Hay casi 1,000 especies de murciélagos.
- ◆ Generalmente, están divididos en dos grupos: megamurciélagos y micromurciélagos.
- ◆ Los megamurciélagos viven, principalmente, en zonas tropicales de Australia, Asia, África y el Pacífico, y comen fruta, néctar o polen.

Escarabajos

- ◆ Son torpes cuando vuelan y no pueden oler ni ver los colores muy bien.
- ◆ Se sienten atraídos por las flores que son blancas o verdes y que tienen un aroma muy fuerte o ningún aroma.
- ◆ Las flores que visitan deben producir una gran cantidad de polen para que haya suficiente para la alimentación y la polinización.
- ◆ Usualmente, polinizan flores con aberturas grandes donde hay mucho espacio para aterrizar.

Avispa de papel

- ◆ Rayas negras y amarillas en el abdomen.
- ◆ Sin pelo en el cuerpo.
- ◆ No puede transportar polen.
- ◆ Come insectos y arañas.
- ◆ Construye el nido con "papel".

Abeja de la alfalfa

- ◆ Solitaria, hábitos similares a las abejas carpinteras y cortadoras
- ◆ Poliniza la alfalfa mejor que las abejas melíferas.

Mosca de las
flores

Chaqueta
amarilla

Abeja
melífera

Abejorro

Mariposa

Polilla

Escarabajo

Colibrí

Abeja
carpintera

Abeja
cortadora

Abeja de la
alfalfa

Avispa de
papel

Murciélago

Sesión V Creación de un hábitat amigable para los polinizadores

Propósito:

- Obtener más información sobre las características de los jardines y los paisajes amigables para los polinizadores.
- Evaluar la disponibilidad del hábitat de polinizadores en un área o un vecindario limitado.
- Desarrollar un plan para mejorar o crear un hábitat amigable para los polinizadores.

Contexto:

La atención a ciertos principios básicos para el paisajismo residencial y público puede crear jardines amigables para los polinizadores. Estos incluyen:

- Usar plantas nativas locales.
- Elegir plantas con una diversidad de colores.
- Elegir flores de diferentes formas y tamaños.
- Seleccionar plantas de diferentes alturas, hábitos de crecimiento y épocas de floración.
- Incluir plantas que proporcionen alimento para larvas de mariposas, así como plantas con flores que produzcan néctar y polen para los polinizadores.

Para obtener más detalles, consulte la información de la Sociedad Xerces: *Backyard Conservation: Plants for Native Bees* (Conservación del jardín: plantas para abejas nativas) incluida en el apéndice.

Referencias

Greenmap System, Guía de actividades de mapas verdes para niños,
<http://www.greenmap.com/ymaps/activity.html>

Shepard, M. Plants for Native Bees: Serie Backyard Conservation No. 1, Xerces Society, Portland, Oregon, <http://www.xerces.org>

Actividad A Bienvenidos a casa: Plantas y paisajes para polinizadores

Los participantes harán lo siguiente

- Aprenderán las características de los jardines y paisajes amigables para los polinizadores a través de una presentación/demostración por parte de un miembro de la comunidad conocedor de la ecología en la jardinería.

Persona de recursos de la comunidad:

Invite a una persona que sea conocedora de la planificación de jardines y paisajes usando plantas nativas. Los viveros locales, a menudo, tienen personal que es experto en paisajismo con plantas nativas. El grupo Master Gardeners (Maestros jardineros) también sería un buen recurso para ser presentador invitado. Asegúrese de explicar al presentador exactamente lo que debe abordar su presentación: planificar jardines y paisajes con plantas, tanto nativas como introducidas, que proporcionarán un hábitat adecuado para los polinizadores nativos.

Materiales necesarios:

Diarios de campo para hacer anotaciones
Cámaras y película
Hoja grande de papel parafinado, marcadores y cinta

Preparación:

Invite al presentador a reunirse con el grupo.
Organice el transporte de los participantes al vivero o al sitio según sea necesario.

Acción:

Exploración y desarrollo de conceptos:

1. La presentación puede tener lugar en un vivero, un jardín o en el lugar habitual de reunión. Idealmente, el presentador debería hacer breve la presentación formal y luego
 - a. Acompañar al grupo en un recorrido a pie por un área (posiblemente, la que estarán estudiando) y ayudar a identificar posibles sitios para mejorar o
 - b. Realizar una visita guiada por un jardín o un área con paisajismo que se base en los principios de planificación del jardín que se analizan.
2. Los participantes toman notas en los diarios de campo y toman fotos de plantas y paisajes adecuados.

Aplicación de conceptos:

3. De forma grupal, creen una lista de verificación de elementos importantes que incluirían en el diseño de un proyecto de jardín o paisaje para atraer a los polinizadores.

Actividad B ¿Tu vecindario es amigable con los polinizadores?

Los participantes harán lo siguiente

- Relevarán su vecindario o cualquier área definida y crearán un mapa que indique ubicaciones amigables con los polinizadores y ubicaciones que tengan el potencial de convertirse en un hábitat atractivo para los polinizadores.

Materiales necesarios:

Mapa ampliado del área a ser relevada, 1/participante

Marcadores de colores

Cámaras y película

Lista de verificación de los elementos importantes del jardín generados en la Actividad A

Preparación:

Agrande el mapa del área a relevar y haga copias para cada participante.

Exhiba la lista de verificación.

Invite a voluntarios adultos a acompañar al grupo.

Agrupamiento:

Todo el grupo o 2 o tres grupos más pequeños, según el tamaño del grupo

Acción:

Exploración y desarrollo de conceptos:

1. Dependiendo del tamaño del área a relevar, vaya con todo el grupo o divida el área en secciones y asigne grupos pequeños a una sección.
2. Dé a los participantes copias del mapa del área e instrucciones sobre los colores o los símbolos que usarán para marcar en el mapa las ubicaciones que a) sean amigables para los polinizadores, b) puedan mejorarse con pequeñas transformaciones, c) necesiten cambios importantes, y d) prácticas que puedan ser una amenaza para los polinizadores. Establezca un límite de tiempo para el relevamiento que sea razonable, pero que mantenga a los participantes enfocados en la tarea. Los participantes pueden desear tomar fotografías de los diversos sitios que identifiquen.
3. Regresen al lugar de la reunión y, de forma grupal, transfieran las marcas a un mapa más grande que todo el grupo pueda ver.

Aplicación de conceptos:

4. Los miembros del grupo compartirán y reflexionarán sobre sus observaciones.
5. De forma grupal, identifiquen el sitio que deseen mejorar.
6. Dibuje un mapa grande del sitio y enumere las mejoras que deban realizarse.

Actividad C Planificación de un proyecto de servicio comunitario

Los participantes harán lo siguiente

- Desarrollarán un plan para un proyecto o proyectos de servicio comunitario

Este proyecto de servicio debe ser concebido y desarrollado por los participantes. Existen numerosas posibilidades: crear o mejorar una de las ubicaciones identificadas como potenciales, generar mayor conciencia pública sobre la importancia de los polinizadores a través de una exhibición y una hoja de información de acceso público, y demostrar cómo plantar un jardín amigable para los polinizadores con plantas nativas son solo algunas de las posibilidades. Se pueden sumar personas y empresas de la comunidad para que compartan sus conocimientos, donen suministros y materiales, o proporcionen un sitio para una exhibición o demostración. El grupo puede querer hacer más de un tipo de proyecto. Si es así, asegúrese de que no asuman más de lo que pueden lograr con éxito ni más de lo que usted pueda apoyar. Involucrar a los padres y a las familias de los participantes, así como a otras personas interesadas sería ideal.

A continuación, se incluye un breve resumen de un plan de acción para crear un jardín amigable con los polinizadores o para mejorar un sitio que hayan identificado a través de la Actividad A: mapeo de su vecindario o un área de la comunidad.

Planificación para un proyecto de servicio de jardín amigable para los polinizadores

Materiales necesarios:

Hoja grande de papel parafinado, marcadores
Mapa grande, lista de mejoras sugeridas

Preparación:

Pegue un papel parafinado y un mapa grande, y una lista de mejoras sugeridas

Agrupamiento:

Todo el grupo

Acción:

1. Muestre un mapa grande del sitio y una lista de las mejoras propuestas. Compárelo con la lista de verificación para un proyecto de jardín o paisajismo amigable para los polinizadores.
2. Haga planes para hacer mejoras. Bosqueje las mejoras deseadas en el mapa del sitio grande. Haga listas de equipos y materiales necesarios, asigne responsabilidades, establezca una fecha y hora para llevar a cabo el plan.

Nota: Este proyecto de servicio, probablemente, tenga que realizarse un sábado.

Un poco más:

Este mapa podría ser utilizado como el punto focal para crear una exhibición sobre la creación y mejora del paisaje residencial y público para atraer a los polinizadores. Podrían incluirse las imágenes tomadas durante el relevamiento del área, la lista de verificación de las características deseables del paisaje y los planes propuestos para la mejora del sitio seleccionado.

Actividad D Sesiones de trabajo

Propósito:

Las actividades de esta sesión pusieron en práctica las ideas y las decisiones generadas por los alumnos en la sesión anterior. Aunque es posible que se necesite orientación de un adulto, el proyecto debe reflejar, principalmente, el pensamiento y las decisiones de los participantes.

Por ejemplo: Un jardín de demostración puede ayudar a educar a la comunidad sobre cómo proteger el hábitat nativo, utilizar plantas nativas en el paisaje y minimizar el uso de pesticidas.

Los participantes harán lo siguiente

- Trabajarán hacia un objetivo como grupo de manera cooperativa y amigable.
- Asumirán la responsabilidad de las tareas.
- Experimentarán el disfrute de los logros de trabajar duro en un proyecto.
- Se sentirán más importantes en tanto contribuyan y sirvan a la comunidad.
- Desarrollarán un compromiso más profundo para proteger y mejorar el medio ambiente para todos

Materiales necesarios:

Vea la lista de equipos y materiales generados durante la sesión de planificación V
Cámara y película

Preparación:

Haga un seguimiento con los miembros del grupo que han aceptado la responsabilidad de diversos aspectos del proyecto.

Dependiendo del tamaño y la naturaleza del proyecto, invite a varios padres a estar disponibles en caso de que se necesite ayuda.

Agrupamiento:

Todo el grupo

Acción:

Lleven a cabo los planes desarrollados en la sesión de planificación

Sesión VI-A Un proyecto de servicio comunitario

Propósito y contexto:

Un proyecto de servicio comunitario debe ser la actividad culminante de la experiencia de Socios de la naturaleza. Este proyecto de servicio debe brindar una oportunidad para que los jóvenes pongan en práctica muchos de los conceptos que han aprendido en las últimas semanas. Lo más importante es que debe ser concebido y desarrollado por los participantes. Hay numerosas posibilidades:

- Crear o mejorar el hábitat de los polinizadores en una de las ubicaciones identificadas como con potencial mediante la plantación de plantas nativas o estableciendo sitios de anidación para las abejas nativas.
- Utilizar las fotos del viaje de campo para crear una exposición pública y una hoja de información sobre el hábitat óptimo para los polinizadores, las plantas nativas y la jardinería amigable para los polinizadores, y el hábitat natural en peligro para aumentar la conciencia pública sobre la importancia de los polinizadores y cómo protegerlos.
- Comenzar una campaña *Sea amigable con los polinizadores* a través de un supermercado o mercado de agricultores locales. Para esto, creen letreros que indiquen qué productos agrícolas y productos alimenticios dependen de los polinizadores y preparen un folleto sobre cómo crear un paisaje amigable para los polinizadores.
- Demostrar cómo plantar un jardín amigable para los polinizadores usando plantas nativas.
- Presentar el plan de estudios en escuelas, campamentos o programas extracurriculares.
- Crear un número teatral escena para compartir con los demás.
- Armar un puesto de información en un mercado de agricultores, el día de la comunidad, en la feria del condado, un vivero, una feria de ciencias u otros lugares/eventos adecuados.
- Armar un libro de cuentos para compartir con otros.

Se pueden sumar personas y empresas de la comunidad para que compartan sus conocimientos, donen suministros y materiales, o proporcionen un sitio para una exhibición o demostración. El grupo puede querer hacer más de un tipo de proyecto. Si es así, asegúrese de que no asuman más de lo que pueden lograr con éxito ni más de lo que usted pueda apoyar. Involucrar a los padres y a las familias de los participantes, así como a otras personas interesadas sería ideal.

Actividad A Planificación de un proyecto de servicio comunitario

Los participantes harán lo siguiente

- Desarrollarán un plan para un proyecto o proyectos de servicio comunitario

Materiales necesarios:

Anotador de papel grande
Marcadores con punta de fieltro
Cinta de enmascarar
Cosas buenas que tener a mano:
 Mapas creados en la Sesión IV
 Directorio telefónico local para obtener información de contacto sobre personas y empresas

Agrupamiento:

Todo el grupo para la toma de decisiones y la planificación iniciales.

Se pueden formar subgrupos para desarrollar planes o preparar diversos aspectos del proyecto.

Acción:

Exploración:

1. Intercambio de ideas para el proyecto de servicio. Escriba todas las ideas en un papel grande y péguelo en la pared para que todas las ideas estén a la vista.
2. Debatan las ideas de forma grupal. Agregue cambios o revisiones a las ideas enumeradas.
3. Pídale al grupo que seleccione 3 o 4 de las ideas que ellos piensan que serían más prometedoras.
4. Analicen los pros y los contras de estas posibilidades de proyecto y hagan una selección final.

Desarrollo del proyecto:

5. De forma grupal, escriban una descripción detallada del proyecto, incluido:
 - lo que esperan lograr al hacer este proyecto
 - cuando se hará
 - donde tendrá lugar
 - equipos y materiales necesarios
 - personas, organizaciones o empresas que podrían ayudar
6. En este punto, el grupo podría dividirse en comités o subgrupos para trabajar en varios aspectos del proyecto. Establezca una hora en la que se reunirán con el grupo.
7. Reúna a todo el grupo. Los comités compartirán sus ideas y pedirán sugerencias al grupo.
8. Decida los "próximos pasos".

El siguiente ejemplo es un breve resumen de un plan de acción para crear un jardín amigable con los polinizadores o para mejorar un sitio que hayan identificado a través de la Actividad A: mapeo de su vecindario o un área de la comunidad.

Planificación para un proyecto de servicio de jardín amigable para los polinizadores

Materiales necesarios:

Hoja grande de papel parafinado, marcadores
Mapa grande, lista de mejoras sugeridas

Preparación:

Pegue un papel parafinado y un mapa grande, y una lista de mejoras sugeridas

Agrupamiento: Todo el grupo

Acción:

1. Muestre un mapa grande del sitio y una lista de las mejoras propuestas. Compárelo con la lista de verificación para un proyecto de jardín o paisajismo amigable para los polinizadores.
2. Haga planes para hacer mejoras. Bosqueje las mejoras deseadas en el mapa del sitio grande. Haga listas de equipos y materiales necesarios, asigne responsabilidades, establezca una fecha y hora para llevar a cabo el plan.

Un poco más:

Este mapa podría ser utilizado como el punto focal para crear una exhibición sobre la creación y mejora del paisaje residencial y público para atraer a los polinizadores. Podrían incluirse las imágenes tomadas durante el relevamiento del área, la lista de verificación de las características deseables del paisaje y los planes propuestos para la mejora del sitio seleccionado.

Actividad B Sesiones de trabajo

Propósito:

Las actividades de esta sesión pusieron en práctica las ideas y las decisiones generadas por los alumnos en la sesión anterior. Aunque es posible que se necesite orientación de un adulto, el proyecto debe reflejar, principalmente, el pensamiento y las decisiones de los participantes.

Por ejemplo: Un jardín de demostración puede ayudar a educar a la comunidad sobre cómo proteger el hábitat nativo, utilizar plantas nativas en el paisaje y minimizar el uso de pesticidas.

Los participantes harán lo siguiente

- Trabajarán hacia un objetivo como grupo de manera cooperativa y amigable.
- Asumirán la responsabilidad de las tareas.
- Experimentarán el disfrute de los logros de trabajar duro en un proyecto.
- Se sentirán más importantes en tanto contribuyan y sirvan a la comunidad.
- Desarrollarán un compromiso más profundo para proteger y mejorar el medio ambiente para todos

Materiales necesarios:

Vea la lista de equipos y materiales generados durante la sesión de planificación V
Cámara y película

Preparación:

Haga un seguimiento con los miembros del grupo que han aceptado la responsabilidad de diversos aspectos del proyecto.

Dependiendo del tamaño y la naturaleza del proyecto, invite a varios padres a estar disponibles en caso de que se necesite ayuda.

Agrupamiento:

Todo el grupo

Acción:

Lleven a cabo los planes desarrollados en la sesión de planificación

Sesión VI-B Celebración del proyecto

Propósito:

- Celebrar y compartir el aprendizaje y los logros con familiares y amigos.

Los participantes harán lo siguiente

- Compartirán el conocimiento con otros a través de exhibiciones y actividades.
- Se sentirán seguros acerca de lo que han aprendido y logrado.
- Obtendrán experiencia en la planificación y organización de un evento.

Actividad:

Esta actividad debe ser planificada y llevada a cabo, principalmente, por los participantes. Las cosas que podría incluir son:

- Invitaciones para padres y familiares
- Muestra de
 - Cuadro de observación de campo que se inició en la Sesión I
 - Polinizadores y flores diseñados y creados por los alumnos
 - Proyecto de mapa verde
 - Fotos de los viajes de campo y otras sesiones
 - Diarios de campo
- Refrescos o una comida con alimentos que dependan de polinizadores como
 - Jugo de naranja o ponche de jugo de frutas
 - Frutos secos, simples o preparados de varias maneras o en productos horneados
 - Vegetales y salsa
 - Verduras salteadas con arroz
 - Bandeja de frutas o ensalada de frutas
 - Tarta de manzana
 - Fondue de chocolate con frutas para mojar
 - Bananas cortadas con ingredientes de fruta y chocolate, y nueces
- Juegos y números teatrales
- Visita guiada al sitio del proyecto de servicio comunitario.

Lista maestra del kit de recursos

Sesión I

Evaluación previa:

Cuadro impreso o hoja grande de papel parafinado para el cuadro
Marcadores con punta de fieltro,
Cinta de enmascarar
Flores frescas en un florero

Actividad A

Opción 1:

Hojas de observación de campo y lápices, 1/participante
Folleto Respetar a las abejas
Copia ampliada de la hoja de observación de campo, cinta y marcadores
Según el tamaño y la edad del grupo, voluntarios adultos acompañarán a los participantes durante la observación de campo
Cartel sobre la polinización (es necesario obtenerlo o generarlo)

Opción 2:

Video "Abejas y mariposas"
Reproductor de VHS y monitor
Hojas de registro de observación de campo y lápices, 1/participante
Copia ampliada de la hoja de observación de campo, marcadores y cinta
Cartel sobre la polinización (es necesario obtenerlo o generarlo)

Actividad B

Bocadillos de frutas y verduras: manzanas, peras, calabacines, zanahorias, etc.
Servilletas
Cuadro de observación grupal de polinizadores y plantas
Actividad de polinización: 3 limpiadores de pipa/participante
1 vaso de espuma/papel de 8 oz/participante
Polvo de talco y tizas de colores, 2-3 piezas trituradas en polvo
o polvo de gelatina de varios colores
Cinta transparente, 3-4 rollos
Clavos, 5 o 6

Actividad C

Hoja de la actividad Barbacoa sin abejas, 1/participante
Menús de restaurantes
Diario de campo, 1/participante

Un poco más:

Diario de campo del polinizador

Sesión II

Actividad A

- Una variedad de flores frescas (incluya flores silvestres si es posible, y flores compuestas, es decir, flores que, en realidad, están compuestas de muchas flores pequeñas como margaritas, girasoles)
- Tijeritas afiladas
- Hoja de la actividad sobre la anatomía de la flor, 1/persona (Página 10)
- Hoja de la actividad Diseña tu propia flor, 1/persona (Página 11)
- Hoja de registro de características de las flores, 1 para cada tipo de flor (Página 12)
- Marcadores de fieltro
- Registro de observación de polinizadores y plantas generado por el grupo durante la Sesión I
- Libros con dibujos detallados de diferentes tipos de flores (opcional)

Actividad B

Nota: Comience a recolectar materiales mucho antes de esta sesión. Pídales a los participantes que traigan elementos que se puedan incluir en la colección de materiales creativos. Estos materiales también se usarán en la Sesión III, Actividad B.

Gran variedad de materiales tales como:

Papel de aluminio de construcción	papel encerado	papel Kraft	papel
Limpiadores de pipa huevos	contenedores de jugo	cajas de avena	cartones de
Recipientes de plástico	cuentas	botones	cuerda/hilo
Pirolín	globos	retazos de tela	revistas
Brillos y con burbujas	fieltro	material de embalaje de espuma de poliestireno	

Suministros básicos

Tijeras (1 par/participante), pegamento blanco para artesanías, cinta adhesiva, grapadora, tachuelas, marcadores de colores, crayones, pinturas de acrílico para manualidades o pintura para carteles y pinceles (opcional)

Cubierta protectora para las áreas de trabajo (periódicos o manteles de plástico desechables)

Tablero de exhibición, papel parafinado azul cielo y verde para cubrirlo, chinchetas u otro método para colocar las flores

Actividad C

3-4 libros, lo suficientemente grandes y pesados para aplicar presión uniforme a las flores

- Papel de periódico o toallitas de papel tisú
- Cuaderno de 3 anillos
- Papel blanco liso
- Protectores plásticos transparentes para las hojas
- Bolsas de almacenamiento de alimentos de plástico (Ziploc) para recoger plantas
- Bolsa de papel de compras, 1/grupo
- Formulario de identificación de plantas
- Bolígrafos, 1/grupo
- Cinta adhesiva transparente
- Varios pares de tijeras

Libro Sunset Garden

Otros libros de referencia para la identificación de plantas

Actividad D

Tazones poco profundos de plástico transparente o placas de Petri (misma cantidad que los colores del papel)*

Malla con agujeros de 1 mm

Agua, mineral o filtrada

Azúcar

Tazas y cucharas medidoras

Variedad de papeles de colores*

Hoja de registro de observaciones (Página ____)

Anotador de papel grande y marcadores

* se pueden usar tazones de colores o colorantes para alimentos en lugar de papel de construcción de colores

Sesión III

Actividad A

Varios especímenes de abejas y mariposas
Lupas, 1/participante
Hojas de la actividad sobre la anatomía de la abeja y la mariposa/de la polilla, 1/participante (será necesario crear una hoja con ambos insectos representados)
Tarjetas de pistas para el juego "¿Qué soy?" (será necesario crearlas)
Hojas informativas sobre abejas y mariposas (podría ser para rellenar los espacios en blanco y hacer que los niños investiguen en libros para encontrar las respuestas; trabajar en equipos con límite de tiempo)
Libros sobre abejas y mariposas de la biblioteca (opcional)
Computadora con conexión a Internet (opcional)

Actividad B

Nota: Comience a recolectar materiales mucho antes de esta sesión. Pídale a los participantes que traigan elementos que se puedan incluir en la colección de materiales creativos.

Gran variedad de materiales tales como:

Papel de aluminio de construcción		papel encerado	papel Kraft	papel
Limpiadores de pipa		contenedores de jugo	cajas de avena	cartones de huevos
Recipientes de plástico		cuentas	botones	cuerda/hilo
Piñón	globos	retazos de tela		revistas
Brillos y con burbujas	fieltro		material de embalaje de espuma de poliestireno	

Suministros básicos

Tijeras (1 par/participante), pegamento blanco para artesanías, cinta adhesiva, grapadora, tachuelas, marcadores de colores, crayones, pinturas de acrílico para manualidades o pintura para carteles y pinceles (opcional)

Cubierta protectora para las áreas de trabajo (periódicos o manteles de plástico desechables)

Tablero de exhibición, papel Kraft azul cielo y verde para cubrirlo, chinchetas u otro método para colocar los polinizadores, tarjetas de 3" x 5" como etiqueta de identificación de los polinizadores

Formulario de hoja informativa del polinizador

Actividad C

Maceta vacía
2 bloques de madera blanda, como pino dulce o saúco, de 4"x 4" x 8"
Taladro y brocas de 1/8" a 3/4" de diámetro
Tallos huecos de plantas, como bambú, de varias longitudes
Diario de campo

Actividad D

3 tazones poco profundos de plástico transparente o placas de Petri
Malla con agujeros de 1 mm
Agua, mineral o filtrada
Azúcar

Tazas y cucharas medidoras
Hoja de registro de observación
Anotador de papel grande y marcadores

Sesión IV

Actividad A

Juego: "Quién soy yo" que se encuentra al final de los materiales de la sesión

Actividad B

Diario de campo

Cámaras y película (según el grupo, los participantes podrían traer sus propias cámaras o usted podría suministrar varias cámaras desechables)

Pequeño botiquín de primeros auxilios

Voluntarios para ayudar a transportar a los participantes y acompañar al grupo en la experiencia de campo

Los participantes deben vestirse apropiadamente y llevar agua. (Buenos zapatos para caminar, gorra, pantalla solar, etc.)

Sesión V

Actividad A

Diarios de campo para hacer anotaciones
Cámaras y película
Hoja grande de papel parafinado, marcadores y cinta

Actividad B

Mapa ampliado del área a ser relevada, 1/participante
Marcadores de colores
Cámaras y película
Lista de verificación de los elementos importantes del jardín generados en la Actividad A

Actividad C

Hoja grande de papel parafinado, marcadores
Mapa grande, lista de mejoras sugeridas

Actividad D

Vea la lista de equipos y materiales generados durante la sesión de planificación V
Cámara y película

Sesión VI

- Invitaciones para padres y familiares
- Muestra de
 - Cuadro de observación de campo que se inició en la Sesión I
 - Polinizadores y flores diseñados y creados por los alumnos
 - Proyecto de mapa verde
 - Fotos de los viajes de campo y otras sesiones
 - Diarios de campo
- Refrescos o una comida con alimentos que dependan de polinizadores como
 - Jugo de naranja o ponche de jugo de frutas
 - Frutos secos, simples o preparados de varias maneras o en productos horneados
 - Vegetales y salsa
 - Verduras salteadas con arroz
 - Bandeja de frutas o ensalada de frutas
 - Tarta de manzana
 - Fondue de chocolate con frutas para mojar
 - Bananas cortadas con ingredientes de fruta y chocolate, y nueces
- Juegos y números teatrales

Recursos

Sitios de Internet

Cada sitio de Internet tiene muchos enlaces a otros sitios excelentes. Hay una gran cantidad de información excelente en la web. Use las palabras clave: Polinizador, abeja o mariposa.

Alien Empire (Imperio extraño) <http://www.pbs.org/wnet/nature/alienempire>

--tiene una gran página interactiva sobre la anatomía de la abeja y una página de acertijos interactivos

American Field Guide (Guía de campo americana) <http://www.pbs.org/americanfieldguide>

--elija Animales → Insectos y muestra videoclips de "El polinizador olvidado"

B-Eye (Ojo de abeja) <http://cvs.anu.edu.au/andy/beye/beyehome.html>

Butterfly World (El mundo de las mariposas) <http://www.butterflyworld.com>

Coevolution Institute (Instituto Coevolution) <http://www.coevolution.org>

Ecology Society of America (Sociedad Ecológica Americana) <http://www.esa.org>

Enature <http://enature.com>

Enchanted Learning (Aprendizaje encantado) <http://www.enchantedlearning.com>

GEARS <http://gears.tucson.ars.ag.gov>

--libro en línea, proporciona amplia información para líderes/profesores

Kids Gardening (Jardinería para niños) <http://www.kidsgardening.com>

Logan Bee Lab (Laboratorio de abejas de Logan), Utah State University

<http://loganbeelab.usu.edu/default.htm>

Monarch Watch (Observación de monarcas) <http://www.monarchwatch.org>

National Honey Board (Consejo Nacional de la Miel) <http://www.honey.com>

Adaptaciones de la polinización http://koning.ecsu.ctstate.edu/plant_human/pollenadapt.html

- este sitio es imprescindible para entender cómo las abejas ven las flores y cómo las características de las flores están diseñadas para atraer a las abejas

Smithsonian Institute (Instituto Smithsonian) <http://www.educate.si.edu>

The Insects Homepage (La página de los insectos) <http://www.earthlife.net/insects/six.html>

The Science Spot (El lugar de la ciencia) <http://www.sciencespot.net>

Proyecto educativo sobre la abeja melífera africanizada de la Universidad de Arizona

<http://ag.arizona.edu/pubs/insects/ahb>

US Geological Survey (Servicio Geológico de los Estados Unidos)

<http://www.mesc.usgs.gov/resources/education/butterfly>

Xerces Society (Sociedad Xerces) <http://www.xerces.org>

- excelente fuente de información sobre jardinería, construcción de nidos de abejas, también una gran lista de recursos

Libros para jóvenes

Los libros enumerados son solo una pequeña muestra de los diversos libros disponibles sobre abejas, mariposas y polillas, y otros polinizadores. Consulte su biblioteca local sobre estos y otros libros.

Western Butterflies: A Sunset Junior Book (Mariposas occidentales: un libro Sunset Junior)

J595.78

Arthur C. Smith

Lane Book Company, Menlo Park, CA 1961

--buena información básica

Collecting Cocoons (Recolección de capullos) J 595.78

Lois J. Hussey y Catherine Pessino

Thomas Y. Crowell Company, NY 1953

- no es llamativo, buenas ideas para intereses específicos, buenas ilustraciones en blanco y negro

Butterflies and Moths: A Guide to the More Common American Species (Mariposas y polillas: una guía de las especies americanas más comunes)

Robert T. Michell y Herbert S. Zim

Golden Press, NY 1991

- Buen manual de campo

The Life & Times of the Honey Bee (La vida y los ciclos de la abeja melífera)

Charles Micucci

Houghton Mifflin Company, Boston/NY, 1995

- Ilustraciones maravillosas, atractivas y tratamiento amplio interesante - muy recomendable

Creepy, Crawly Caterpillars (Orugas espeluznantes)

Margery Facklam

Little, Brown & Company, Boston, NY, Toronto, Londres 1995

--Maravillosas ilustraciones e información sobre la etapa de la larva - enlaces a But. or Moth

Amazing Butterflies & Moths, Eyewitness Juniors (Mariposas y polillas increíbles, pequeños testigos oculares), 9

John Still

Alfred A. Knopf, NY, `1991

- Fotos maravillosas, datos interesantes

A Closer Look at Butterflies & Moths (Una mirada más detallada de las mariposas y las polillas)

Denny Robson

Gloucester Press, NY Toronto, 1986

- Buenas ilustraciones e información básica

Monarch Magic, Butterfly Activities & Nature Discoveries

A Williamson Good Times Book (Magia de la monarca, actividades sobre mariposas y descubrimientos de la naturaleza, Un libro de Williamson Good Times), de Lynn M Rosenblatt
Williamson Publishing Company, Charlotte, Vermont, 1998

--Excelente libro redondo para ilustraciones, información y actividades especiales

Butterfly Story (La historia de la mariposa)

Anca Hariton (vive en Richmond, CA, y trabaja para una firma de arquitectura) también hizo ilustraciones en acuarelas muy bonitas

Dutton Children's Books, NY1995

- Más parecido a cuentos, para niños más pequeños, sin mucho texto, muy básico

The Butterfly Book: A Kid's guide to attracting, raising and keeping butterflies (El libro de las mariposas: una guía para niños para atraer, criar y conservar mariposas)

Kersten Hamilton

John Muir Publications, Santa Fe, Nueva México, 1997

--Excelente, relaciona mariposas con las zonas de los EE. UU.,

Caterpillarology (Orugología)

Michael Elsohn Ross

Carolrhoda Books, Inc., Minneapolis, 1997

-- Excelente, buenas fotografías, muchas actividades

-- El autor enseña en Yosemite, estudia la conservación de los recursos naturales en Berkeley

Butterfly & Moth Eyewitness books (Libros de testigos oculares de mariposas y polillas)

Paul Whalley

Alfred A. Knopf, NY, 1988

-- Formato grande, hermosas fotos e ilustraciones, buena información

4-H Hummingbird Observation Project (Proyecto de observación de colibríes 4-H)

Ken R. Churches y Jennifer Mitchell

Extensión Cooperativa de la Universidad de California

División de Agricultura y Recursos Naturales

Pedir de ANR Publications <http://anrcatalog.ucdavis.edu>

- Hermosas fotos en colores e información excelente sobre colibríes y cómo alimentarlos

Organizaciones y entidades

Servicio de Extensión Cooperativa

Vea la lista en las páginas del Gobierno del Condado en su directorio telefónico local o visite

<http://anr.ucdavis.edu>

California Native Plant Society (Sociedad de Plantas Nativas de California) <http://www.cnps.org>

tiene una lista de las sucursales locales

Bibliotecario de referencia de la biblioteca local

Viveros independientes locales A menudo, tienen experiencia en plantas nativas

Departamentos de Botánica o Biología

Escuela secundaria o universidad locales

Servicio Forestal de los EE. UU.

Consulte la lista en las páginas del Gobierno Federal de su directorio telefónico local

SCIENCE EXPERIENCES & RESOURCES FOR INFORMAL EDUCATION SETTINGS

Una introducción a Series 4-H

Por Richard Ponzio, Ph.D.

Especialista en Desarrollo Juvenil 4-H

Universidad de California

Qué hace que 4-H SERIES de 4-H Science Experiences and Resources for Informal Education Settings 4-H SERIES (Experiencias científicas y recursos para entornos informales de 4-H) sea diferente de otras actividades científicas. Hay pocas o ninguna nueva actividad científica. La diferencia está en cómo se usan. El aprendizaje de las ciencias disponible para los jóvenes que participan en SERIES es significativamente diferente porque SERIES incluye cinco dimensiones de contexto importantes. Los procesos científicos incorporados en la experiencia de aprendizaje; el valor de la instrucción con edades combinadas; el uso del ciclo de aprendizaje en cada actividad; y el valor de una estructura de aprendizajes donde los jóvenes participen en proyectos de aprendizaje de servicios basados en la comunidad.

- ◆ **Procesos de pensamiento científico.** Prácticamente todas las clases de ciencias en las escuelas están orientadas al contenido y se imparten a través de lecturas, conferencias o demostraciones. Agregar los procesos de pensamiento científico al contenido y usar esos procesos para buscar, dar marco y desarrollar soluciones para proyectos de servicio comunitario basados en la ciencia proporciona una nueva vía para el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico. Además, los procesos de pensamiento científico de SERIES adaptados del Marco de Ciencia Estatal de California (California State Science Framework) (1993) e implementados en una auténtica indagación científica diseñada por el propio alumno se corresponden con los objetivos de ciencias (1993) y los estándares nacionales de ciencias (1996). En los materiales de SERIES, los procesos han sido organizados de una manera única basada en proyectos que no tienen otros esquemas de organización curricular. SERIES refleja el conocimiento de dos campos de la investigación: la psicología del desarrollo (combina las etapas del desarrollo con la necesidad de pensar para completar cada actividad); y la ciencia cognitiva (proporciona tipos particulares de experiencias de aprendizaje que se relacionan con conceptos científicos específicos). Se ha tenido gran cuidado para garantizar que los procesos se construyan sobre los otros, el siguiente incluye el interior. Por lo tanto, el contenido se construirá de la misma manera para llegar a los conceptos avanzados que los participantes utilizan para desarrollar y reforzar su comprensión académica de la ciencia a medida que realizan sus proyectos de servicio comunitario.
- ◆ **Enseñanza con edades combinadas.** La investigación actual enfatiza el valor de las interacciones sociales para mejorar el aprendizaje. La tendencia nacional actual hacia el aprendizaje cooperativo es un ejemplo de este valor. SERIES crea oportunidades para que los alumnos más jóvenes resuelvan problemas, registren datos, hagan inferencias, etc. El modelo que proporcionan los jóvenes mayores es más efectivo que el modelo proporcionado por un adulto en un rol docente por varias razones, entre ellas, la diferencia de edad, el tiempo para el contacto personal y más individualizado, y el estatus (Ponzio y colaboradores, 2000). Con menos diferencia de edad y estatus, las interacciones bidireccionales comienzan más rápido y parecen generar más entusiasmo y oportunidades de aprendizaje.
- ◆ **El ciclo de aprendizaje.** El modelo de instrucción utilizado para presentar las actividades basadas en la investigación es una adaptación del Ciclo de aprendizaje (Karplus y otros, 1977; Lawson y

otros, 1989; y Marek y Cavallo, 1997). Este formato de instrucción ha resultado eficaz al trabajar con jóvenes para desarrollar habilidades de razonamiento en las ciencias. Los investigadores han descubierto que es particularmente efectivo cuando se usa en combinación con otras intervenciones de instrucción, como laboratorios de investigación, discusiones dirigidas por pares y métodos de enseñanza socráticos (Guzzetti y otros, 1993). Las actividades basadas en el ciclo de aprendizaje involucran tres fases bien distintas:

EXPLORACIÓN: Los jóvenes reciben materiales o participan en una experiencia y se les anima a explorar, manipular y observar. Esta es, a menudo, una parte bastante lúdica del programa, y los jóvenes aprenden a través de sus propias acciones con poca orientación o expectativa de logros específicos. Como líder, usted no espera respuestas particulares. Su función es ser un coinvestigador; usted también puede explorar e incluso enriquecer sus observaciones con las suyas.

INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS: En esta fase, usted alienta a los jóvenes a debatir sobre las observaciones y los descubrimientos que hicieron durante la fase de exploración. Estos hallazgos deben ser hechos por los jóvenes. En su papel de facilitador, puede ayudarlos a describir sus descubrimientos: "la abeja visitó muchas flores de un tipo" y formular preguntas: "¿qué obtenía la abeja de las flores?". "¿Se benefició la flor de la visita de la abeja?", eso conducirá a la comprensión de sus observaciones. Esta fase también les brinda la oportunidad de analizar la importancia de sus hallazgos, desarrollar hipótesis, comenzar a delinear formas en las que pueden probar esas hipótesis y aprender nuevos términos relacionados con el concepto.

APLICACIÓN CONCEPTUAL: En esta fase, los jóvenes, nuevamente, tienen la oportunidad de manipular los materiales. Pueden probar las hipótesis que desarrollaron durante las dos primeras fases, refinar una técnica o explorar algo con más profundidad. Idealmente, las teorías y los experimentos deberían ser desarrollados únicamente por los jóvenes investigadores. (Ponzio, 1994)

- ◆ **Estructura de aprendices.** Otra forma de aprendizaje a través de las interacciones sociales es la estructura de aprendices de SERIES. Esto permite que el principiante trabaje codo a codo con el experto para aprender el oficio, los procesos y los aspectos del desarrollo del conocimiento de "hacer ciencia". Los voluntarios adultos funcionan como "entrenadores" para los líderes adolescentes, y los líderes adolescentes actúan como "instructores personales" para los participantes más jóvenes.
- ◆ **Aprendizaje de servicio académico basado en la comunidad.** Un supuesto en SERIES es que no nos enfocamos solo en proporcionar a los jóvenes más información sobre la ciencia, sino que enfatizamos el desarrollo de habilidades de pensamiento científico y la toma de decisiones a través de la aplicación comunitaria de lo que se está aprendiendo. Las actividades de identificación de problemas, diseño y aplicación proporcionan una mayor relevancia y conexión entre lo que se está aprendiendo y "el mundo" al enfocarse en temas de alto interés intrínseco elegidos por los propios participantes. Las dimensiones de aprendizaje de servicio académico de las unidades de SERIES coinciden con las sugerencias de Robert Reich, exsecretario de Trabajo de los Estados Unidos sobre las experiencias necesarias para que los jóvenes puedan estar mejor preparados para participar efectivamente en la economía global emergente (Reich, 1983, 1991a, 1991b, 1994). Las auténticas oportunidades de aprendizaje que se brindan a los participantes en proyectos basados en la comunidad son descritas por McKenna y Ward (1999) y en el libro de Howard Gardner The Unschooled Mind (La mente no escolarizada) (1991).

En su libro fundamental, A Place Called School (Un lugar llamado escuela), basado en un estudio de las escuelas del país, John Goodlad señala que la enseñanza de las ciencias que se encuentra en la mayoría de las escuelas es solo otra lección de lectura. El objetivo de SERIES es alentar a los jóvenes a comenzar a utilizar los procesos y los enfoques de la ciencia en su toma de decisiones personales como ciudadanos de nuestra sociedad. El contenido se ha seleccionado cuidadosamente y se relaciona con los procesos para que los participantes logren una comprensión más clara de cómo la ciencia se relaciona con su vida cotidiana. SERIES lleva la ciencia más allá de la reunión de 4-H, el proyecto de campamento u otra experiencia grupal mediante la incorporación de un componente de aprendizaje de servicio académico basado en la comunidad relacionado con el conocimiento científico en cada una de las unidades de estudio. Después de experimentar el contenido y los procesos relacionados con la unidad, los participantes llevan sus nuevos conocimientos a su comunidad. A través de la interacción directa, refuerzan y amplían su propio conocimiento y su base de habilidades, a la vez que contribuyen, en el espíritu de 4-H, con nuevos conocimientos y servicio directo a su comunidad.

Procesos de pensamiento científico

Gran parte de lo que aprendemos sobre la ciencia en la escuela se imparte a través de lecturas, conferencias o demostraciones. Sin embargo, los científicos crean nuevos conocimientos mediante el uso cuidadoso de los procesos de pensamiento científico que se detallan a continuación.

Subyacen a todas las actividades los procesos de pensamiento básicos que los científicos usan todos los días. Como líder y coinvestigador, los presentará a su grupo juvenil y los pondrá en práctica con él.

- a) **Observar:**
Usar todos los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y la audición para obtener información.
- b) **Comunicar:**
Registrar nuestros descubrimientos, compartirlos con otros y escuchar a los demás, que pueden haber observado cosas que hemos omitido o pueden tener diferentes maneras de expresar sus observaciones. La comunicación, ya sea oral, escrita o gráfica, aumenta la conciencia de todos y brinda una imagen más completa del objeto o el fenómeno.
- c) **Comparar:**
Observar dos o más cosas una al lado de la otra para encontrar similitudes y diferencias. Algunas comparaciones pueden ser sensoriales, como la comparación de lo diferente que se sienten, suenan, huelen, saben, se ven, se comportan o reaccionan las cosas. La medición es otra forma de comparar cosas: está comparando algo con un conjunto de unidades estandarizadas. Pueden pesar algo (compararlo con una onza o una libra); medir su longitud (comparar su longitud en pulgadas o centímetros); o medir su capacidad de retención (compararlo con la escala de un vaso medidor).
- d) **Organizar:**
Agrupar o clasificar las cosas que están estudiando en categorías, por ejemplo: hojas y ramitas; rojo, verde y azul. Otro tipo de organización es ordenar o hacer una secuencia, por ejemplo: clasificar las rocas de las más duras a las más blandas; ramitas de la más larga a la más corta.
- e) **Relacionar:**
Buscar relaciones entre variables implica probar o verificar las ideas de manera sistemática. Es el proceso mediante el cual las ideas concretas y abstractas se entrelazan para probar o explicar los fenómenos. Una vez que tenga una idea sobre cómo funciona algo (una hipótesis), puede experimentar para probar la hipótesis comparando los efectos de una variable con otra.

- f) Inferir:**
Inferir es el proceso de concretar ideas que no son directamente observables. Con base en los hallazgos de los procesos anteriores, puede comenzar a reconocer y predecir patrones y relaciones generales, formando así una teoría más completa.

- g) Aplicar:**
Aplicar el conocimiento implica usar el conocimiento para resolver problemas, a menudo, de manera creativa e inventiva. Puede tomar el conocimiento que obtuvo de sus exploraciones sistemáticas y aplicarlo a nuevas preguntas o problemas que surjan en la vida cotidiana.

Las actividades de "Socios de la naturaleza" están diseñadas para brindar una exploración sistemática del tema, utilizando los procesos de pensamiento científico. Como no se prevén resultados "correctos", no puede haber "falla". Sabrá que las actividades de su sesión han sido exitosas cuando los investigadores formulen sus propias preguntas y juntos comiencen a encontrar formas de responderlas.