

La Polinización

2.º Grado
Ciencias Biológicas

Esta obra fue desarrollada en colaboración, mediante el Early Elementary Science Partnership, por los integrantes del programa pertenecientes al Big Shoulders Fund, el Peggy Notebaert Nature Museum de la Academia de Ciencias de Chicago, The Field Museum y la Universidad Northwestern. Esta obra está registrada con la licencia CC BY-NC-ND.

Índice**Resumen de la Unidad**

Descripción de la Unidad
Alineación con los NGSS

Investigación 1: ¿De Dónde Proviene Nuestro Alimento?

Lección 1.1: Alimentos Favoritos
Lección 1.2: Las Partes de la Planta: Laboratorio de Disección de Flores

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?

Lección 2.1: Laboratorio de Polinización
Lección 2.2: Laboratorio de Animales Polinizadores
Lección 2.3: La Desaparición de los Polinizadores

Investigación 3: ¿Cómo Podemos Ayudar a la Polinización?

Lección 3.1: Diseño de un Polinizador Modelo

Apéndice

Glosario
Conexiones con los Recursos del Museo

Resumen de la Unidad**Descripción de la Unidad**

En esta unidad, los estudiantes interactuarán con diferentes modelos para analizar la estructura y la función de las plantas y los animales que se relacionan con el proceso de polinización. Los estudiantes harán la disección de una flor y actuarán como animal polinizador con el fin de analizar las estructuras florales que intervienen en el proceso de polinización. A partir de lo que aprendieron sobre la estructura y la función de la flor, los estudiantes observarán la estructura y la función de los animales para determinar cómo algunos de ellos polinizan plantas y qué obtienen de ese proceso. Los estudiantes comprenderán la importancia del rol que cumple el polinizador en la supervivencia tanto de las plantas como de los animales. En la evaluación de la unidad, los estudiantes combinarán los conceptos aprendidos a lo largo de la unidad, con el fin de proponer un diseño de polinizador artificial que imite la estructura y la función del polinizador natural de la planta.

Fenómeno Motivador

Los animales (¡incluidos los seres humanos!) necesitan de las plantas porque todos sus alimentos, de una manera u otra, se obtienen de las plantas. A su vez, las plantas necesitan a los animales porque algunos de ellos (como las abejas, las mariposas, los colibríes y los escarabajos) polinizan las plantas cuando buscan alimento. La polinización es el proceso por el cual las plantas crean nuevas plantas. Sin la polinización, las plantas no podrían hacer que crecieran nuevas plantas, y los animales no tendrían alimento. Se trata de un equilibrio delicado, y es importante reconocer y proteger la relación de codependencia entre las plantas y los animales.

Conocimientos Previos Necesarios

Antes de que se dicte la unidad, es importante que los estudiantes tengan conocimientos básicos de los siguientes conceptos clave:

- Las plantas necesitan agua, luz solar, oxígeno y nutrientes.
- Los animales necesitan agua, alimento, oxígeno y refugio.
- Los animales dependen de las plantas para alimentarse.

Expectativas de Desempeño de los NGSS

Esta unidad prepara a los estudiantes para cumplir con la expectativa de desempeño:

Expectativas de Desempeño (NGSS)

2-LS2-2 Desarrollar un modelo simple que imite la función de un animal de dispersión de semillas o polinización de plantas.*

** Las expectativas de desempeño marcadas con un asterisco integran contenido tradicional de ciencias con ingeniería mediante una Práctica o una Idea Fundamental de una Materia (DCI, por su nombre en inglés).*

Alineación de la Unidad con los NGSS

Para desarrollar la expectativa de desempeño **3-LS4-3**, se utilizaron los siguientes elementos del documento “Un Marco para la Educación en Ciencias de K-12” del NRC:

Prácticas de Ciencia e Ingeniería	Ideas Disciplinarias Básicas	Conceptos Interdisciplinarios
Desarrollo y Uso de Modelos El modelado en K-2 se basa en experiencias anteriores y conduce a incluir modelos de uso y desarrollo (es decir, diagramas, dibujos, réplicas físicas, dioramas, dramatizaciones o guiones gráficos) que representan eventos o soluciones de diseño concretas. Desarrollar un modelo simple basado en las pruebas que represente un objeto o una herramienta propuestos.	LS2.A: Relaciones Interdependientes en los Ecosistemas - Las plantas dependen de los animales para la polinización o para diseminar sus semillas ETS1.B: Desarrollo de Posibles Soluciones - Los diseños se pueden transmitir mediante bosquejos, dibujos o modelos físicos. Estas representaciones son útiles a fin de comunicar ideas para las soluciones de un problema a otras personas. (<i>Secundario</i>).	Estructura y Función La forma y la estabilidad de las estructuras de los objetos naturales y de los objetos diseñados se relacionan con sus funciones. o para diseminar sus semillas

Conexiones a las tres dimensiones de esta unidad:

SEP:**Desarrollo y Uso de Modelos**

En diversos contextos, los estudiantes evaluarán modelos de acuerdo con las partes de un modelo según las definen los Estándares de Ciencias para la Próxima Generación (NGSS, por sus siglas en inglés): componentes, relaciones y conexiones con el mundo real. Los estudiantes utilizarán las pruebas sobre la estructura y función de las plantas y los animales que reunirán a lo largo de la unidad para desarrollar un modelo de polinizador que imite la manera en que un animal poliniza naturalmente una determinada planta.

DCI:**LS2.A: Relaciones Interdependientes en los Ecosistemas****ETS1.B: Desarrollo de Posibles Soluciones**

A lo largo de la unidad, los estudiantes examinarán la relación entre plantas y animales, específicamente, que ciertos animales satisfacen las necesidades de polinización de una planta. Los estudiantes analizarán la estructura y la función de plantas y animales polinizadores para comprender cómo los animales ayudan a las plantas en el proceso de polinización mientras buscan alimento. Los estudiantes llegarán a comprender esta relación por diversos métodos, entre ellos, la disección de una flor, juego de rol de polinización y desarrollo de un modelo de animal polinizador.

Los estudiantes propondrán un diseño de polinizador artificial para una planta en particular. El polinizador imitará la estructura y la función del polinizador natural de la planta. Los estudiantes comunicarán por qué su diseño es una posible solución para la polinización de una planta en ausencia de su polinizador natural.

CCC:**Estructura y Función**

Los estudiantes podrán explicar la relación entre la estructura y la función de plantas y animales, en particular, cómo las plantas atraen a ciertos animales y cómo los animales, a su vez, polinizan las plantas. Los estudiantes observarán, registrarán y analizarán la estructura y la función de plantas y animales de varias maneras, por ejemplo, disecando de una flor, mirando videos y leyendo textos sobre animales polinizadores comunes.

Alineación de la Unidad con los NGSS (continuación)

Elementos adicionales de los NGSS presentes en esta unidad:

SEP:**Análisis e Interpretación de Datos
Obtención, Evaluación y Comunicación de Información**

Los estudiantes analizarán información que obtengan de varias fuentes sobre plantas y diversos animales polinizadores, con el fin de describir las estructuras y funciones específicas de los animales que los ayudan con el proceso de polinización.

Los estudiantes leerán el libro (o mirarán un video de lectura correspondiente) del libro *What If There Were No More Bees?* (¿Qué Sucedería si No Hubiese Más Abejas?) para obtener información sobre el importante rol que desempeñan las abejas en la elaboración de alimentos que comemos habitualmente. También se les presentará el problema que enfrentamos en la vida real: los polinizadores (por ejemplo, las abejas) están desapareciendo, y eso tiene un efecto negativo en nuestros recursos alimentarios.

CCC:**Causa y Efecto**

Mediante un debate sobre sus alimentos favoritos, los estudiantes analizarán cómo los alimentos que nos gustan pueden verse afectados por la desaparición de animales polinizadores, como las abejas. Los estudiantes reconocerán que los alimentos que provienen de plantas y los alimentos que dependen de plantas para vivir (por ejemplo, las vacas y las gallinas) no existirían sin la ayuda de los animales polinizadores.

Investigación 1: ¿De Dónde Proviene Nuestro Alimento?**Lección 1.1: Alimentos Favoritos****Descripción de la Lección****30 minutos**

En esta lección, los estudiantes crearán un mapa de alimentos y rastrearán los orígenes vegetales de los alimentos que consumimos para comenzar a entender la presencia y la importancia de las plantas en nuestros alimentos cotidianos.

Objetivo

Que los estudiantes puedan describir la conexión entre las plantas y sus alimentos favoritos.

Preguntas de Orientación

¿Qué conexión hay entre nuestros alimentos favoritos y las plantas?

Materiales**Por clase**

- Pizarra/pizarra digital/cartulina

Por estudiante

- Nota adhesiva o pizarra digital
- Lápiz

Preparación de Materiales

- Pizarra/cartulina

Investigación 1: ¿De Dónde Proviene Nuestro Alimento?**Lección 1.1: Alimentos Favoritos****Participar****5 minutos**

1. Diga a toda la clase que comenzarán a hablar sobre sus alimentos favoritos.
2. Pida a los estudiantes que digan cuál es su alimento favorito. Los estudiantes pueden, o bien conversarlo primero con un compañero y después hacer su aporte a una lista de toda la clase escrita en la pizarra o en cartulina, o bien pensarlo de manera individual y escribir su alimento favorito en una nota adhesiva para pegarla en la pizarra.
3. Deles unos minutos para que completen esta tarea.

Investigar**20 minutos**

1. Permita que los estudiantes lean todos los alimentos. Pida a los estudiantes que consideren qué ocurriría si no tuviésemos plantas que nos proporcionaran alimento. ¿Qué alimentos tendríamos que quitar de la lista?
2. Haga acercar a la pizarra a cualquier estudiante que haya aportado un alimento que sea una fruta o verdura, o que provenga directamente de una planta. Pida al estudiante que tache su alimento o que quitar la nota adhesiva. Cuando se hayan quitado todos los alimentos que provengan de plantas, continúe con las siguientes categorías de alimentos relacionados con plantas:
 - a. Cereales/maíz
 - b. Carne vacuna
 - c. Productos lácteos
 - d. Elaborados con azúcar y chocolate

*Sugerencia para el docente: Guíe a los estudiantes para que debatan sobre los alimentos que pertenecen a cada categoría y pídales que piensen de manera crítica de dónde provienen. Por ejemplo, si los estudiantes incluyen alimentos tales como pizza, productos de panadería y repostería, o sándwiches, deben saber que esos alimentos están relacionados con las plantas porque están hechos con trigo, que es un cereal. En el **Recurso para el Docente 1.1.A** encontrará más información sobre alimentos comunes y cómo se relacionan con las plantas.*

3. Permita que los estudiantes continúen quitando alimentos hasta que no quede ninguno relacionado con las plantas. Revise los alimentos que quedan y asegúrese de que no tengan relación con las plantas. En teoría, deberían quitarse todos los alimentos de la pizarra.

Reflexionar y Compartir

5 minutos

1. Pida a los estudiantes que digan qué observaron en esta actividad. Debata con los estudiantes la idea de que todos los alimentos tienen relación con las plantas, ya sea que provengan de animales que comen plantas o que estén hechos directamente de plantas. Incluso productos como la harina (trigo) y el chocolate (cacao) provienen de plantas.
2. Pida a los estudiantes que debatan con un compañero cómo obtenemos todas esas plantas para usarlas como alimento. ¿De dónde vienen las plantas? Escuche a los estudiantes hasta que mencionen las semillas y el cultivo.
3. Explique a los estudiantes que, en la próxima lección, verán más en detalle las plantas a fin de averiguar cómo crean más plantas para que haya más alimento para los animales y para nosotros.

Recurso para el Docente 1.1.A
Alimentos de Origen Vegetal

La idea de esta actividad es que los estudiantes reconozcan que prácticamente todos los alimentos que les gustan provienen directamente de plantas o se relacionan con plantas de alguna manera. Para ayudar a los estudiantes a captar esta idea, incluimos a continuación ejemplos de la relación entre las plantas y los alimentos comunes.

De Origen Vegetal

Estos alimentos provienen directamente de plantas o árboles:

- Frutas
- Verduras
- Frutos secos

Elaborados con Caña de Azúcar

Uno de los ingredientes de estos alimentos es el azúcar (que se obtiene de la caña de azúcar):

- Dulces
- Productos de panadería y repostería (por ejemplo, galletas, pastel, panecillos)

Elaborados con Chocolate

Uno de los ingredientes de estos alimentos es el chocolate (que proviene de las semillas de cacao, del árbol de cacao):

- Brownies
- Barras de chocolate

Elaborados con Cereales/Maíz

Uno de los ingredientes de estos alimentos proviene de plantas, como cereales, trigo o maíz:

- Productos de panadería y repostería (por ejemplo, galletas, pastel, panecillos)
- Masa de pizza
- Pan
- Cereales
- Galletas
- Frituras (como Cheetos, pretzeles, papas fritas)

Subproductos de Origen Animal

Estos alimentos provienen de animales (que comen plantas para sobrevivir):

- Tocino
- Huevos
- Queso
- Peperoni
- Helado
- Productos hechos con gelatina (por ejemplo, gelatina, gomitas, malvaviscos)
- Perros calientes
- *Nuggets* de pollo (trozos de pollo empanados)
- Yogur
- Hamburguesas

Investigación 1: ¿De Dónde Proviene Nuestro Alimento?**Lección 1.2: Las Partes de la Planta****Descripción de la Lección****30 minutos**

En esta lección, los estudiantes realizarán la disección de una flor con el fin de examinar e identificar las partes esenciales de las plantas. Los estudiantes harán una ilustración científica de la flor en diferentes puntos de la disección a fin de documentar estructuras específicas. Los estudiantes utilizarán sus ilustraciones científicas para identificar las estructuras de las plantas que les permiten reproducirse.

Objetivo

Que los estudiantes puedan crear y usar ilustraciones científicas para describir las partes de una flor que intervienen en el proceso de polinización.

Preguntas de Orientación

¿Cómo hacen las plantas para crear más plantas?

Materiales**Por clase**

- Recurso para el Docente 1.2.A
- Recurso para el Docente 1.2.B
- Recurso para el Docente 1.2.C

Por estudiante

- Lápiz
- Copia del Recurso para el Estudiante 1.2.A
- Flor: 1 por estudiante
(recomendadas: lirio, margarita; la mitad de la clase recibe un tipo de flor, y la mitad el otro)
- Cuchillo de plástico o pinzas

Preparación de Materiales

- Reúna los materiales para disección de la flor (flor, cuchillo de plástico o pinzas) para cada estudiante.
- Haga para cada estudiante una copia del Recurso para el Estudiante 1.2.A.
- Imprima o prepare para proyectar el Recurso para el Docente 1.2.A y 1.2.B.

Vocabulario Nuevo

Polen: polvo pegajoso de color amarillo anaranjado que producen las plantas

Polinización: transferencia de polen de una planta a otra con el fin de crear nuevas plantas

Investigación 1: ¿De Dónde Proviene Nuestro Alimento?**Lección 1.2: Las Partes de la Planta****Participar****5 minutos**

1. Pida a los estudiantes que cuenten lo que aprendieron sobre la relación entre las plantas y sus alimentos favoritos. Recuérdeles que comenzaron a pensar en que parece que tenemos suficiente alimento... ¿Pero de dónde proviene ese alimento? ¿Cómo hacen las plantas para crear nuevas plantas?
2. Busque que los estudiantes den respuestas. Oriente a los estudiantes hacia la idea de que las plantas tienen semillas, y las semillas son importantes porque crean nuevas plantas.
3. Proyecte o muestre el **Recurso para el Docente 1.2.A**. Pida a los estudiantes que identifiquen las diferentes partes de la planta (tallo, hojas, pétalos). Si no las identifican, señale cada una de ellas.
4. Diga a los estudiantes que hoy verán más en detalle las partes de las plantas que dan flores, e incluso mirarán dentro de la flor, para entender mejor cómo las plantas hacen semillas.

Investigar**20 minutos**

1. Divida la clase en dos grupos.
2. Distribuya un tipo de flor a cada grupo o integrante del grupo. Entregue a cada estudiante el **Recurso para el Estudiante 1.2.A**. Diga a los estudiantes que dediquen un minuto a mirar la flor con atención y a hacer observaciones sobre su tamaño, forma, aroma, color, etcétera.
3. Pida a los estudiantes que, en el Paso 1 del **Recurso para el Estudiante 1.2.A**, hagan una ilustración científica del exterior de la flor, y señalen las partes de la flor y todos los detalles que observen (consulte en el **Recurso para el Docente 1.2.C** cómo instruir para la ilustración científica).
4. Distribuya los cuchillos de plástico o las pinzas entre los estudiantes. Indique a los estudiantes que corten la flor con delicadeza y la separen para ver mejor sus estructuras interiores. Dígales que creen otra ilustración científica, de las partes más pequeñas del interior de la flor en el Paso 2 del **Recurso para el Estudiante 1.2.A**.
5. Agrupe a cada estudiante con un compañero que haya trabajado con un tipo de flor diferente. Indique a los alumnos que comparen su ilustración científica con la del compañero, y analicen las similitudes y diferencias entre las dos flores.

Reflexionar y Compartir

5 minutos

1. Pregunte a los estudiantes si vieron dentro de la flor una sustancia pegajosa de color amarillo anaranjado. Pregunte si alguien sabe cómo se llama esa sustancia. Escuche a los estudiantes hasta que reconozcan que se trata de polen.
2. Haga que cuenten los que saben sobre el polen. Explique que el polen es muy importante para la creación de nuevas plantas porque es lo que ayuda a la flor a hacer una semilla, y las semillas crecen para convertirse en plantas.
3. Projete o muestre el **Recurso para el Docente 1.2.B**. Pida a los estudiantes que identifiquen las partes de la flor que reconocen. Use el recurso para explicar cómo el polen y las diferentes partes de la flor crean nuevas semillas mediante el proceso llamado polinización.
4. Explique que, para que pueda producirse la polinización, es necesario que el polen viaje de una flor a otra. Pida a los estudiantes que hablen con un compañero sobre cómo el polen puede llegar a otra flor si las plantas no caminan. Asegúrese de que los estudiantes mencionen el viento, los animales o los seres humanos.
5. Dígales que la próxima vez verán una de las maneras en que el polen viaja de una planta a otra.



Crédito de la fotografía: Cillas, Wikimedia Commons, 2009

Paso 1

Las plantas producen el polen aquí.

**Paso 2**

El polen se mueve a otro órgano pegajoso de la flor llamado “estigma”.

**Paso 3**

El polen baja por un tubo muy delgado.

**Paso 4**

El polen cae al fondo del tubo, donde aterriza sobre un huevo diminuto.

**Paso 5**

El huevo se convierte en una nueva semilla, que (cuando se planta) ¡se convierte en una nueva planta!



Recurso para el Docente 1.2.C**Ilustración Científica****¿Qué es la Ilustración Científica?**

La ilustración científica es una estrategia de enseñanza basada en la investigación que permite a los estudiantes mostrar de manera concreta, por medio de un dibujo, lo que piensan. Esta estrategia es útil para ayudar a los estudiantes a hacer observaciones detalladas y sirve como oportunidad para que los docentes determinen cuánto entienden.

Cómo Instruir para la Ilustración Científica

1. Explique a los estudiantes que los científicos muchas veces dibujan lo que observan como un modo de capturar los detalles de un objeto o espécimen que están estudiando. Los científicos consultan esas ilustraciones a fin de recordar información importante, como el color, el tamaño, la forma, y dónde y cuándo se lo encontró.
2. Diga a los estudiantes que crearán una ilustración científica para que puedan practicar hacer observaciones detalladas y llevar un registro de sus observaciones para consultarlo después.
3. Haga que los estudiantes observen el objeto detenidamente durante uno o dos minutos.
4. Después de que lo hayan observado, dígales que lo dibujen. Anime a los estudiantes a que su dibujo sea lo más detallado posible. Si corresponde, dígales que incluyan en el dibujo texto con información adicional (como color, forma, otras palabras descriptivas).
5. Si el tiempo lo permite, haga que, en grupos de dos o todos juntos, muestren sus dibujos y analicen las observaciones que hicieron cuando dibujaban.

Cómo Instruir para la Ilustración Científica

Es importante destacar que la ilustración científica no tiene que ver con habilidades artísticas ni con lo bien que dibujen los estudiantes. La ilustración científica es una habilidad científica importante que permite a los estudiantes “pensar con un lápiz” mientras hacen observaciones y piensan críticamente acerca del objeto que tienen frente a ellos.

Aliente a los estudiantes a pensar que la ilustración científica debe tener estas características:

- ser precisa y detallada;
- tener información descriptiva;
- ser colorida;
- mostrar pruebas que se recogen para explicar un fenómeno.

Esta es una estrategia de instrucción que es necesario practicar para que los estudiantes se sientan cómodos dibujando desde una perspectiva científica en lugar de artística.

Los estudiantes no están limitados a dibujar un objeto o espécimen, pero si van a dibujar algo que es grande o tiene muchos objetos (por ejemplo, la maqueta de un museo o un jardín al aire libre), es importante que se concentren en una parte o aspecto en particular que, a su criterio, les proporcione la prueba más relevante para la investigación que realizan.

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Paso 1:

1. Haz un dibujo de la flor.

2. Marca con un círculo las partes de la flor que ves.

Pétalo

Hoja

Tallo

3. Escribe las otras partes que veas.

4. Señala esas partes en tu dibujo.

Paso 2:

5. Haz un dibujo del interior de la flor.

6. Marca con un círculo las partes de la flor que ves.

Pétalo

Hoja

Tallo

7. Escribe las otras partes que veas.

8. Señala esas partes en tu dibujo.

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.1: Laboratorio de Polinización****Descripción de la Lección****30 minutos**

En esta lección, los estudiantes harán una presentación práctica de la polinización en la cual usarán Cheetos (o brillantina) para representar el polen.

Objetivo

Que los estudiantes puedan describir el proceso de polinización por medio de la experiencia de crear un modelo de la función de un animal polinizador.

Preguntas de Orientación

¿Cómo funciona el proceso de polinización?

Materiales**Por clase**

- Recurso para el Docente 1.2.B
- Recurso para el Docente 2.1.A
- Recurso para el Docente 2.1.B
- Cheetos o brillantina
- Dulces envueltos (3 por estudiante)
- 1 o 2 tazones grandes (según la cantidad de estudiantes)
- 5 o 6 bolsas de papel de embalaje
- Vasos pequeños (1 por estudiante)

Preparación de Materiales

- Prepare para proyectar o mostrar el Recurso para el Docente 1.2.B.
- Reúna los materiales.
- Haga copias del Recurso para el Docente 1.2.B: Diseño Floral (uno por cada vaso pequeño y uno por cada bolsa de papel).
- Use el Recurso para el Docente 2.1.A para preparar la actividad de laboratorio.

Vocabulario Nuevo

Néctar: líquido dulce que producen las flores y del que se alimentan ciertos animales

Polinizador: algo que esparce polen de una planta a otra

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.1: Laboratorio de Polinización****Participar****5 minutos**

1. Pida a los estudiantes que cuenten cuáles son las partes de la planta y cómo intervienen esas partes en el proceso de polinización. Guíelos por el proceso de polinización según se describe en el **Recurso para el Docente 2.1.B**.
2. Recuérdeles lo importante que es el polen para crear más plantas, y que el polen viaja de una flor a otra en el proceso llamado polinización. Pídales que consideren cómo puede viajar el polen.
3. Diga a los estudiantes que, para responder esa pregunta, simularán ser colibríes que visitan diferentes flores de un jardín. Pida a los estudiantes que piensen por qué los colibríes vuelan de flor en flor.
4. Escuche a los estudiantes hasta que reconozcan que lo hacen porque buscan alimento. Explique que los colibríes buscan un líquido dulce y pegajoso llamado néctar que se encuentra en el interior de las flores.
5. Explique que, cuando hagan de colibríes, los estudiantes buscarán su propio néctar (dulces) y, al hacerlo, entenderán un poco más cómo ayudan esas aves a distribuir el polen.

Investigar**20 minutos**

1. Haga participar a los estudiantes en el Laboratorio de Polinizadores (use el **Recurso para el Docente 2.1.A** para prepararse y dar las instrucciones).

Reflexionar y Compartir**5 minutos**

1. Vuelva a juntar a los estudiantes. Pida a los estudiantes que cuenten lo que sintieron cuando hacían de colibríes.
2. Pídales que digan si pudieron hallar su néctar (dulces). Luego pregúnteles si se dieron cuenta de qué ocurrió cuando se movieron de una flor a otra en busca de néctar. Escuche a los estudiantes hasta que reconozcan que esparcieron el polvo de Cheetos o la brillantina.
3. Pida a los estudiantes que consideren qué representa el polvo de Cheetos o la brillantina (¡polen!). Haga que los estudiantes debatan por qué esta experiencia es parecida al proceso de polinización y piensen que función desempeñaron ellos, como colibríes.
4. Explique que a los colibríes se los llama polinizadores porque colaboran en el proceso de polinización transportando polen de una flor a otra mientras buscan néctar.
5. Después de debatir ese tema, pregunte a los estudiantes si creen que los colibríes son los únicos animales polinizadores. ¿Qué otros animales podrían ser polinizadores? Explique que verán la respuesta a esta pregunta la próxima vez.

Recurso para el Docente 2.1.A
Laboratorio de Polinización**Preparación**

1. Prepare los materiales: Cheetos o brillantina, dulces envueltos, 1 o 2 tazones grandes, vasos pequeños, bolsas de papel de embalaje, copias del **Recurso para el Docente 2.1.B**.
2. Coloque los dulces envueltos en el fondo de los tazones, los vasos pequeños y las bolsas de papel. Cúbralos con los Cheetos.
3. Recorte copias de diseños florales (**Recurso para el Docente 2.1.B**).
4. Pliegue una parte de las bolsas de papel y pegue con cinta adhesiva uno de los recortes de flores en el frente de la bolsa (para que los estudiantes tengan que tocar la flor para poder acceder al dulce que contiene la bolsa).
5. Pegue con cinta adhesiva uno de los recortes de flores en el fondo de cada vaso. Pegue con cinta adhesiva los diseños de pétalos de flores en los bordes del tazón grande. (En el Ejemplo 1 encontrará un ejemplo de cada “flor”).
6. Distribuya los tazones grandes, los vasos pequeños y las bolsas de papel por el aula de manera que los estudiantes deban “volar” de una parte del “jardín” a otra para acceder a las flores.

Instrucciones

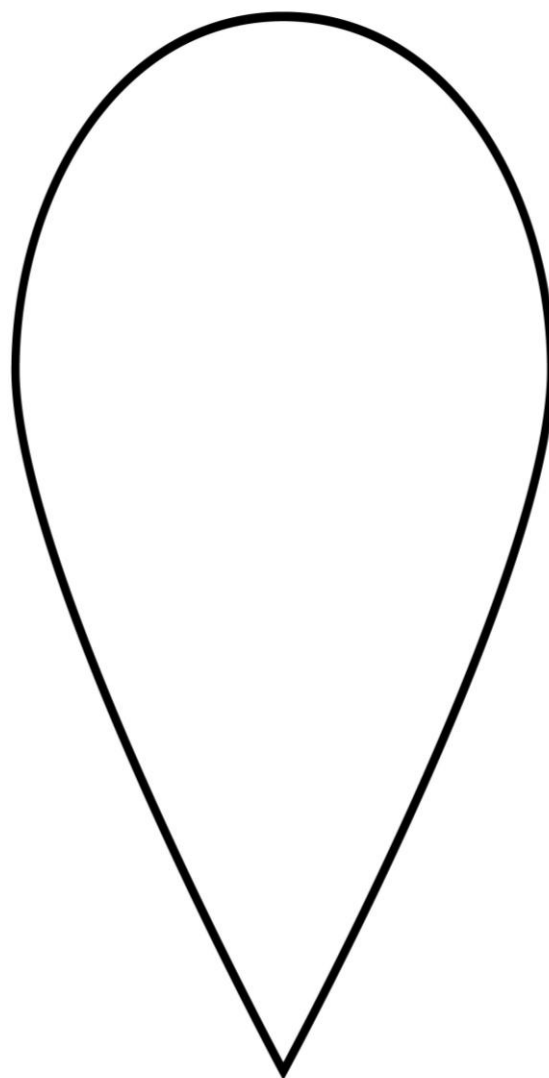
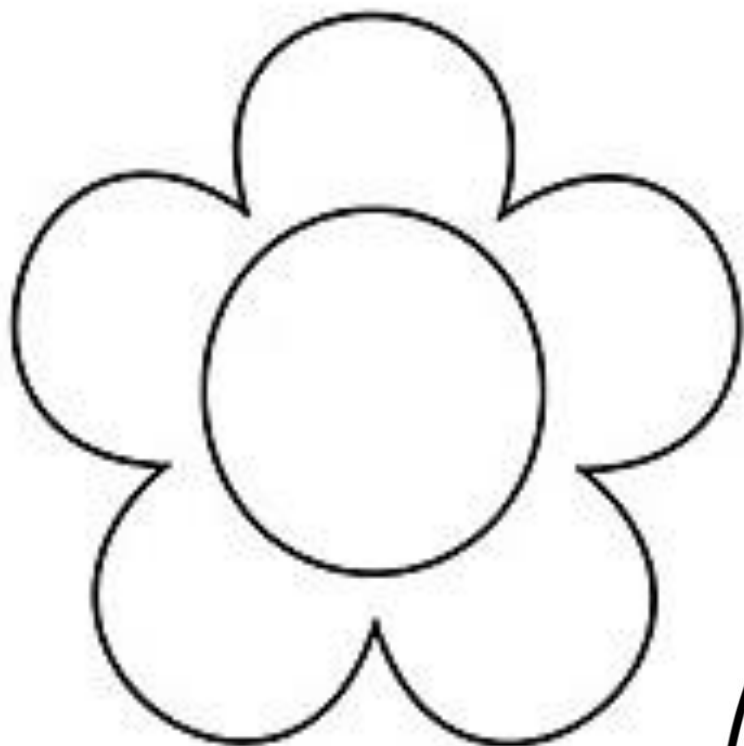
1. Recuerde a los estudiantes que son colibríes en busca de néctar, un líquido dulce y pegajoso que se produce dentro de las flores. Explique que los colibríes dependen del néctar para vivir, por eso, para ellos, es sumamente importante conseguir suficiente néctar.
2. Diga a los estudiantes que, al ser colibríes, deben “volar” por la habitación y visitar tres clases de flores para buscar néctar (dulces). Las flores tienen diferentes tamaños y formas: pequeñas (vasos pequeños), medianas (bolsas de papel de embalaje) y grandes (tazones).
3. Explique que, como colibríes, deberán buscar en el interior de las flores para encontrar su néctar y que podrían descubrir que las flores tienen polen (polvo de Cheetos).
4. Dígales que no deben quitarse el polen, sino que deben dejarlo en su mano mientras se desplacen a la siguiente flor en busca de néctar.
5. Hágalos saber que tendrán la oportunidad de comer el néctar más tarde, pero que por ahora deben recoger los dulces y llevarlos a la siguiente flor.
6. Cuando los estudiantes estén listos, haga que se pongan de pie y pongan una mano detrás de la espalda. Dígales que usarán la otra mano para buscar el néctar. Anímelos a “volar” por el aula y visitar las flores (consulte el Ejemplo 2).
7. Recorra el aula y brinde ayuda cuando sea necesaria; además, recuerde a los estudiantes que usen la misma mano para buscar el néctar dentro de la flor y que no se limpien las manos.
8. Cuando los estudiantes hayan recolectado su néctar (tres dulces), podrán limpiarse las manos y volver a sus asientos.

Ejemplo 1



Ejemplo 2





Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.2: Animales Polinizadores****Descripción de la Lección****30 minutos**

Los estudiantes interactuarán con diversos tipos de medios (video, texto, fotos) para estudiar las estructuras de diferentes animales polinizadores. Los estudiantes identificarán qué estructuras intervienen en la polinización de las plantas y dibujarán un modelo para explicar cómo funcionan las estructuras de los animales con el fin de recoger polen y transportarlo de una flor a otra.

Objetivo

Los estudiantes mirarán videos, leerán textos y examinarán fotos de animales polinizadores comunes para observar las estructuras básicas de los animales que facilitan la polinización.

Preguntas de Orientación

¿Cómo hacen los animales para polinizar una planta?

Materiales**Por Estudiante**

- Recurso para el Estudiante 2.2.A
- Lápices

Por Pareja

- Papel en blanco

Por Clase

- Recurso para el Docente 2.2.A:
Enlaces a Videos
- Recurso para el Docente 2.2.B
- Recurso para el Docente 2.2.C

Preparación de Materiales

- Imprima el Recurso para el Estudiante 2.2.A.
- Prepare para proyectar el Recurso para el Docente 2.2.A o imprima una copia en colores.
- Prepare los clips de video para mostrar.

Vocabulario Nuevo

Estructura: partes de una planta, animal u objeto

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.2: Animales Polinizadores****Participar****7 minutos**

1. Pida a los estudiantes que cuenten lo que hicieron en el Laboratorio de Polinizadores y cómo es ser un colibrí. Haga que los estudiantes hablen sobre qué intentaban obtener de las flores (dulces, es decir, néctar) y qué transportaban cuando iban de flor en flor (polvo de Cheetos, es decir, polen).
2. Pregúnteles si tenían la intención de transportar el polen o si eso sucedía por accidente cuando recolectaban el néctar. Haga que los estudiantes piensen si los colibríes transportan el polen de manera intencional o si también ocurre por accidente mientras buscan alimento.
3. Oriéntelos hacia la idea de que los colibríes no recogen y transportan el polen intencionalmente, sino que ocurre de manera natural mientras buscan y beben néctar. Pida a los estudiantes que piensen qué partes del colibrí lo hacen un buen polinizador.
4. Explique que, en su búsqueda de néctar de las flores, los colibríes recogen polen en las plumas de la frente. Cuando visitan otra flor para buscar más néctar, frotan el polen de la primera flor en esta nueva flor, ¡y así ayudan a polinizar!
5. Pregunte a los estudiantes si piensan que los colibríes son los únicos animales que visitan flores en busca de alimento. Solicite respuestas y diga a los estudiantes que analizarán a otros animales que beben néctar con el fin de investigar qué obtienen los animales de las flores y cómo esos animales ayudan a transportar el polen.
6. Si queda tiempo, muestre el avance de la película de Disney Nature [Wings of Life](#) (Las Alas de la Vida). Pida a los estudiantes que empiecen a pensar qué animales vieron en el video y qué partes observaron que usaban para obtener alimento o recoger polen.

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.2: Animales Polinizadores****Investigar****20 minutos**

Los estudiantes mirarán videos, leerán textos y crearán ilustraciones científicas detalladas para estudiar diferentes animales polinizadores. Entregue a cada estudiante el **Recurso para el Estudiante 2.2.A**. Puede establecer cuatro estaciones y hacer que los grupos vayan rotando, dirigir la actividad a toda la clase, o hacer que diferentes grupos estudien un animal a fondo y compartan sus hallazgos con el resto de la clase.

Para cada animal, los estudiantes seguirán este proceso:

1. Mirar un video del animal mientras poliniza. (Consulte posibles videos en el **Recurso para el Docente 2.2.A**).
2. Mirar las distintas fotos del animal (**Recurso para el Estudiante 2.2.B**) y leer sobre cómo poliniza.
3. Crear una ilustración científica del animal y señalar las partes (o estructuras) que intervienen cuando consume alimento de la flor y cuando transporta polen de una flor a otra.
4. Responder las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué alimento obtiene de la planta el animal? ¿Cómo hace el animal para obtener el alimento?
 - b. ¿Cómo recoge polen el animal mientras obtiene el alimento?
 - c. ¿Cómo transporta polen a otra planta el animal?

Reflexionar y Compartir**3-5 minutos**

1. Reúna a los estudiantes y, si el tiempo lo permite, anime a algunos a mostrar sus ilustraciones científicas.
2. Guíe a los estudiantes para que debatan sobre cada animal y las estructuras que intervienen en la obtención de alimento de las flores, y también sobre las estructuras que intervienen en la polinización. Use el **Recurso para el Docente 2.2.C** como guía para este análisis.
3. Haga que los estudiantes debatan con un compañero que tengan cerca qué piensan que ocurriría sin estos polinizadores desaparecieran. ¿Qué sucedería con las plantas? ¿Qué sucedería con nuestro alimento?
4. Diga a los estudiantes que, la próxima vez, aprenderán más sobre el problema de la desaparición de los polinizadores.

Recurso para el Docente 2.2.A
Enlaces de video de Safeshare.tv

Título o Descripción	Enlace
Disney Nature: avance de <i>Wings of Life</i>	https://safeshare.tv/x/_VRvhFLRCk0
Abejas polinizan una calabaza	https://safeshare.tv/x/WBXVeFzHwCM
Una mariposa poliniza flores rosadas	https://safeshare.tv/x/BDR09-gE28Y
Lo que se dice de los polinizadores: Datos sobre los colibríes	https://safeshare.tv/x/h2IP2-KYkRU
Polinización del nenúfar gigante del Amazonas	https://safeshare.tv/x/ss5b6c7a7a34170

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Animal: _____

Haz una ilustración científica del animal.

¿Cómo recoge polen de la flor el animal?

¿Cómo transporta polen a otra flor el animal?

¿Qué obtiene de la flor el animal?

Nombre: _____ Fecha: _____

ABEJA



Crédito de la fotografía: J. Wilkins, Wikimedia Commons, 2013



Crédito de la fotografía: M. Palmer, Wikimedia Commons, 2014



Crédito de la fotografía: L. Docker, Wikimedia Commons, 2011

Información Importante

- Las abejas beben néctar y comen polen.
- Las abejas tienen pelo en el cuerpo, las patas y los pies. El polen se adhiere al pelo.
- Las abejas tienen mucho pelo en las patas, y forma una estructura llamada “canasta de polen”.
- Las abejas transportan polen a su panal en la canasta de polen.

Nombre: _____ Fecha: _____

COLIBRÍ



Crédito de la fotografía: Pslawinski, Wikimedia Commons, 2013



Crédito de la fotografía: Charlesjsharp, Wikimedia Commons, 2010

Información Importante

- Los colibríes se alimentan de néctar.
- Los colibríes tienen pico y lengua largos.
- Los colibríes usan la lengua para beber néctar.
- El polen se adhiere a los colibríes cuando se alimentan.

Nombre: _____ Fecha: _____

MARIPOSA



Crédito de la fotografía: R. Bartz, Wikimedia Commons, 2008

Información Importante

- Las mariposas se alimentan de néctar.
- Las mariposas usan la lengua para alimentarse.
- Las mariposas se paran sobre las flores para alimentarse.
- El polen se les adhiere a las patas.



Crédito de la fotografía: T. Wills, Wikimedia Commons, 2009

Nombre: _____ Fecha: _____

ESCARABAJO



Crédito de la fotografía: B. Martin, Wikimedia Commons, 2003



Crédito de la fotografía: Pollinator, Wikimedia Commons, 2015



Crédito de la fotografía: B. Moisset, Wikimedia Commons, 2005

Información Importante

- Los escarabajos comen polen y flores.
- Los escarabajos usan su boca y sus afiladas mandíbulas para comer.
- Los escarabajos defecan en el interior de la flor y se revuelcan en ella. Eso los deja pegajosos.
- Cuando los escarabajos se revuelcan, se les adhiere polen.

Recurso para el Docente 2.2.B
Guía para el debate

Puede usar la siguiente información como ayuda para dirigir una conversación con sus estudiantes sobre la estructura y la función de diferentes animales polinizadores. No se sienta obligado a leerles esto a sus estudiantes ni a asegurarse de que hayan expresado cada dato, más bien puede usar esta información para comprobar de manera general si los estudiantes entienden los conceptos principales de cómo estos animales polinizan plantas.

Abeja**¿Cómo recoge polen el animal?**

Cuando una abeja está dentro de una flor, los diminutos pelos esponjosos de su cuerpo, patas y pies recogen polen. La abeja empuja parte del polen hacia abajo, en dirección a la canasta de polen de sus patas, que es un conjunto de pelos muy juntos capaz de atrapar mucho polen. En su cuerpo y sus patas, quedan restos de polen.

¿Cómo transporta polen a otra planta el animal?

Cuando una abeja llega a una nueva flor, entra caminando a su interior, y parte del polen que quedó en su cuerpo y patas se desprende y cae en la nueva flor.

¿Qué obtiene de la planta el animal?

La abeja bebe néctar de la flor. También recoge polen de la flor y lo guarda en la canasta de polen de sus patas. La abeja vuela de regreso a su panal y comparte el polen de la canasta para que lo coma el resto de las abejas.

Colibrí**¿Cómo recoge polen el animal?**

Cuando un colibrí se alimenta de una flor, debe meter la cabeza bien adentro para obtener el néctar. Al hacerlo, su frente con plumas empuja hacia el interior de la flor. El polen de la flor queda atrapado en la frente del ave.

¿Cómo transporta polen a otra planta el animal?

Cuando un colibrí llega a una nueva flor, vuelve a empujar la cabeza hacia dentro en dirección al néctar. El roce hace que el polen recogido de la primera flor se desprenda y caiga en la nueva flor.

¿Qué obtiene de la planta el animal?

El colibrí bebe néctar de la flor.

Mariposa

¿Cómo recoge polen el animal?

Cuando una mariposa se posa en una flor grande o en un racimo de flores, camina por la flor o el racimo mientras busca alimento con la lengua. Al caminar, recoge polen en sus pies y patas.

¿Cómo transporta polen a otra planta el animal?

Cuando una mariposa se posa en una nueva flor o racimo de flores, pisa su interior y el polen de la primera flor cae por el roce dentro de la nueva flor.

¿Qué obtiene de la planta el animal?

La mariposa bebe néctar de la flor.

Escarabajo

¿Cómo recoge polen el animal?

Los escarabajos comen la flor hasta llegar a su interior, donde defecan y se revuelcan. Eso hace que sus cuerpos se vuelvan pegajosos. Cuando se revuelcan, también recogen polen de la flor, que cubre todo su cuerpo.

¿Cómo transporta polen a otra planta el animal?

Cuando un escarabajo come una nueva flor hasta llegar a su interior, también defeca y se revuelca. El acto de revolcarse transfiere polen de la primera flor a la nueva.

¿Qué obtiene de la planta el animal?

El escarabajo come prácticamente todo lo que ofrece la flor, incluidos el néctar, el polen, los pétalos y otras partes de la planta.

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.3: La Desaparición de los Polinizadores****Descripción de la Lección****30 minutos**

Los estudiantes podrán obtener información sobre el problema de la desaparición de los polinizadores y comunicarán los posibles efectos de este problema en las plantas y los animales (incluidos los seres humanos).

Objetivo

Que los estudiantes puedan obtener información sobre el problema de la desaparición de los polinizadores y comunicar los posibles efectos de este problema en las plantas y los animales (incluidos los seres humanos).

Pregunta de Orientación

¿Qué les está ocurriendo a los animales polinizadores?

Materiales**Por clase**

- *What if There Were No Bees? A Book About the Grassland Ecosystems*, de Suzanne Slade (<https://safeshare.tv/x/ss5b3e405a9c9e>)
- Pizarra digital/proyector*
- Altavoces*

**Depende de si se usa una copia impresa o una copia en video del texto.*

Preparación de Materiales

- Obtenga el libro de Suzanne Slade *What if There Were No Bees? A Book About the Grassland Ecosystems* (¿Qué Sucedería Si No Hubiese Abejas?: Un Libro Sobre los Ecosistemas de los Pastizales) o siga el enlace incluido en *Materiales* para acceder a un video de lectura de la historia.

Investigación 2: ¿Cómo Funciona la Polinización?**Lección 2.3: La Desaparición de los Polinizadores****Participar****5 minutos**

1. Repase con los estudiantes el proceso de polinización y cómo ciertos animales pueden cumplir un rol fundamental en ese proceso. Hable no solo de cómo se poliniza una planta, sino también de por qué la polinización es importante.
2. Pida a los estudiantes que consideren qué ocurriría si no hubiera más polinizadores.
3. Explíqueles que van a aprender sobre un gran problema que enfrenta el mundo en la actualidad: nuestros polinizadores están desapareciendo. Pídales que se dirijan a un compañero sentado cerca y debatan sobre por qué creen que están desapareciendo los polinizadores. Busque que los estudiantes den respuestas.
4. Explique a los estudiantes que hoy van a investigar por qué están desapareciendo los polinizadores y por qué ese podría ser un gran problema para los seres humanos.

Investigar**20 minutos**

1. Lea en voz alta el libro de Suzanne Slade *What if There Were No Bees? A Book About the Grassland Ecosystems* (¿Qué Sucedería Si No Hubiese Abejas?: Un Libro Sobre los Ecosistemas de los Pastizales) o siga el enlace al video.

Reflexionar y Compartir**10 minutos**

1. Pida a los estudiantes que piensen en el primer día de esta unidad y recuerden sus comidas favoritas. Luego pídale que usen todo lo que aprendieron para pensar por qué no podremos disfrutar de esos alimentos en el futuro. Asegúrese de que los estudiantes relacionen la falta de alimento con la pérdida de polinizadores.
2. Explique a los estudiantes que, si no hay plantas, los polinizadores no pueden alimentarse y, por lo tanto, no pueden sobrevivir. Sin polinizadores que polinicen las plantas, ya no tendremos nuevas plantas. Sin nuevas plantas, nosotros, los seres humanos, nos quedaríamos sin alimento, y ese es un gran problema.
3. Haga que los estudiantes hablen con un compañero sobre una causa de la desaparición gradual de los polinizadores que conozcan. Asegúrese de que mencionen causas como pesticidas u otras ideas expuestas en el texto.
4. Diga a los estudiantes que, ahora que han conocido este enorme problema, en la próxima lección pensarán en cómo ayudar a los polinizadores para que las plantas y los animales (incluidos los seres humanos) puedan sobrevivir.

Investigación 3: ¿Qué Podemos Hacer para Ayudar con la Polinización?

Lección 3.1: Diseño de un Polinizador Modelo

Descripción de la Lección

60 minutos (pueden distribuirse en dos períodos de clase)

Los estudiantes desarrollarán un modelo como solución a un problema del mundo real: los polinizadores de todo el mundo están bajo la amenaza de enfermarse debido al uso excesivo de pesticidas y a la pérdida de tierras como consecuencia de las urbanizaciones; por eso, las plantas de esos lugares ya no están siendo polinizadas. Antes de desarrollar el suyo, los estudiantes analizarán diferentes ejemplos de modelos con el fin de entender cómo estos pueden ayudar a explicar un concepto y presentar una posible solución. Los estudiantes trabajarán en grupos reducidos con el objetivo de desarrollar un modelo que podría utilizarse para polinizar una planta en ausencia de su polinizador natural. El modelo imitará la estructura y la función del animal que poliniza la planta.

Objetivo

Que los estudiantes analicen diferentes modelos y luego determinen cómo desarrollar uno de un polinizador artificial que imite la estructura y la función de un animal polinizador.

Preguntas de Orientación

Si los polinizadores desaparecieran, ¿cómo podríamos polinizar una planta?

Materiales

Por Clase

- Recurso para el Docente 3.1.A

Por Grupo

- Recurso para el Estudiante 3.1.A
- Recurso para el Estudiante 2.2.A completado
- Recurso para el Estudiante 3.1.B para un polinizador en particular
- Recurso para el Estudiante 3.1.C para una flor en particular
- Utensilios para Escribir
- Recurso para el Docente 3.1.B

Preparación de Materiales

- Haga una copia del Recurso para el Estudiante 3.1.A para cada grupo.
- Prepare para proyectar (o imprima) el Recurso para el Docente 3.1.A.
- Haga una copia del Recurso para el Estudiante 2.1.A completado para cada grupo.
- Haga una copia del Recurso para el Estudiante 3.1.B para cada grupo.
- Haga una copia del Recurso para el Estudiante 3.1.C y recorte las tarjetas de flores.
- Haga una copia del Recurso para el Docente 3.1.B para cada grupo.

Vocabulario Nuevo

Función: el modo en que las partes, o estructuras, trabajan juntas con una finalidad

Modelo: representación de un objeto o sistema; se usa para estudiar y explicar el mundo

Investigación 3: ¿Qué Sucedería si los Polinizadores Desaparecieran?**Lección 3.1: Análisis de Modelos****Participar****3 minutos**

1. Pida a los estudiantes que cuenten qué aprendieron recientemente sobre los animales, las plantas y la polinización.
2. Pida a los estudiantes que recuerden lo que hicieron en el Laboratorio de Animales Polinizadores y debatan lo que creen que ocurriría si no hubiera polinizadores. Busque que los estudiantes den respuestas.
3. Recuérdeles que empezaron pensando en que, si no hay plantas, los polinizadores no pueden alimentarse, lo que significa que no pueden sobrevivir. Sin polinizadores que polinicen las plantas, ya no tendremos nuevas plantas. Sin nuevas plantas, nosotros, los seres humanos, nos quedaríamos sin alimento.
4. Recuerde a los estudiantes que se enteraron de este problema del mundo real en la última lección, cuando leyeron el libro *What if There Were No Bees?* Pida a los estudiantes que comenten algunas de las maneras en que las personas, por ejemplo, los científicos y los agricultores, están trabajando para salvar a animales polinizadores, como las abejas. Busque que los estudiantes den respuestas.

Investigar**15 minutos**

1. Diga a los estudiantes que, si bien hay gente que está buscando maneras de salvar a los animales polinizadores, necesitamos polinizar las plantas mientras tanto. Otros científicos, con la intención de resolver este problema, están desarrollando algo que se llama modelo, diseñado para transportar polen de flor en flor.
2. Informe a los estudiantes que, para ayudar a esos científicos, diseñarán su propio modelo que se verá y actuará (o funcionará) como uno de los animales polinizadores que conocieron en esta unidad.
3. Explique que, antes de desarrollar el suyo, observarán diferentes modelos para hacerse una idea de los tipos de modelos que usan los científicos para explicar lo que piensan o resolver problemas.
4. Haga que los estudiantes formen grupos pequeños. Entregue a cada grupo una copia del **Recurso para el Estudiante 3.1.A**.
5. Proporcione a los estudiantes entre 3 y 5 minutos para que debatan sobre los modelos de ejemplo y respondan las preguntas que figuran en los recursos.
6. Cuando se haya terminado el tiempo, vuelva a reunir a los estudiantes para un debate grupal. Si es posible, proyecte las imágenes mientras los estudiantes debaten. Pida a los estudiantes que compartan sus respuestas a las preguntas que figuran en los recursos:
 - a. ¿Qué muestra este modelo?
 - b. ¿Qué nos ayuda a entender este modelo?
 - c. ¿Qué NO nos ayuda a entender este modelo?
7. Anime a los estudiantes a identificar qué partes, o estructuras, del modelo están basadas en algo que se encuentra en el mundo real (por ejemplo, las líneas del esquema están basadas en paredes, el brazo de metal está basado en la trompa de un elefante).
8. Debata con los estudiantes cómo un modelo es una representación de algo que existe en el mundo real, y se usa para estudiar y explicar respuestas a preguntas tales como: ¿Cómo se verá la casa? ¿Cómo pueden inspirarse en una trompa de elefante para crear un brazo robótico?

Investigación 3: ¿Qué Sucedería si los Polinizadores Desaparecieran?**Lección 3.1: Análisis de Modelos****Reflexionar y Compartir****2 minutos**

1. Pida a los estudiantes que recuerden lo que hicieron en el Laboratorio de Polinizadores; pídale que piensen en cómo *ellos mismos* fueron modelos cuando exploraron y explicaron el proceso de polinización (es decir, actuaron como colibríes y usaron las manos y otros materiales para representar el modo en que esas aves recogen y transportan polen).
2. Comunique a los estudiantes que, ahora que entienden qué son los modelos, trabajarán en equipos para desarrollar un modelo de un animal polinizador que podría usarse para polinizar una planta.

–Pausa Opcional de la Lección–**Participar****5 minutos**

1. Recuerde a los estudiantes que su reto es desarrollar un modelo de un animal polinizador que actúe como un polinizador del mundo real y tenga partes similares.
2. Para darles un ejemplo de cómo podría verse su modelo, proyecte o muestre el **Recurso para el Docente 3.1.A**. Explique que los murciélagos también son polinizadores; beben néctar de las flores que se abren de noche, como las del banano, y cuando introducen la cabeza en la flor, se les cubre de polen, que el animal lleva a una nueva planta cuando va en busca de más néctar.
3. Haga que los estudiantes observen el modelo incluido en el **Recurso para el Docente 3.1.A** y debatan qué explica o muestra este modelo, y de qué manera es similar al animal polinizador que representa.

Investigar**25 minutos**

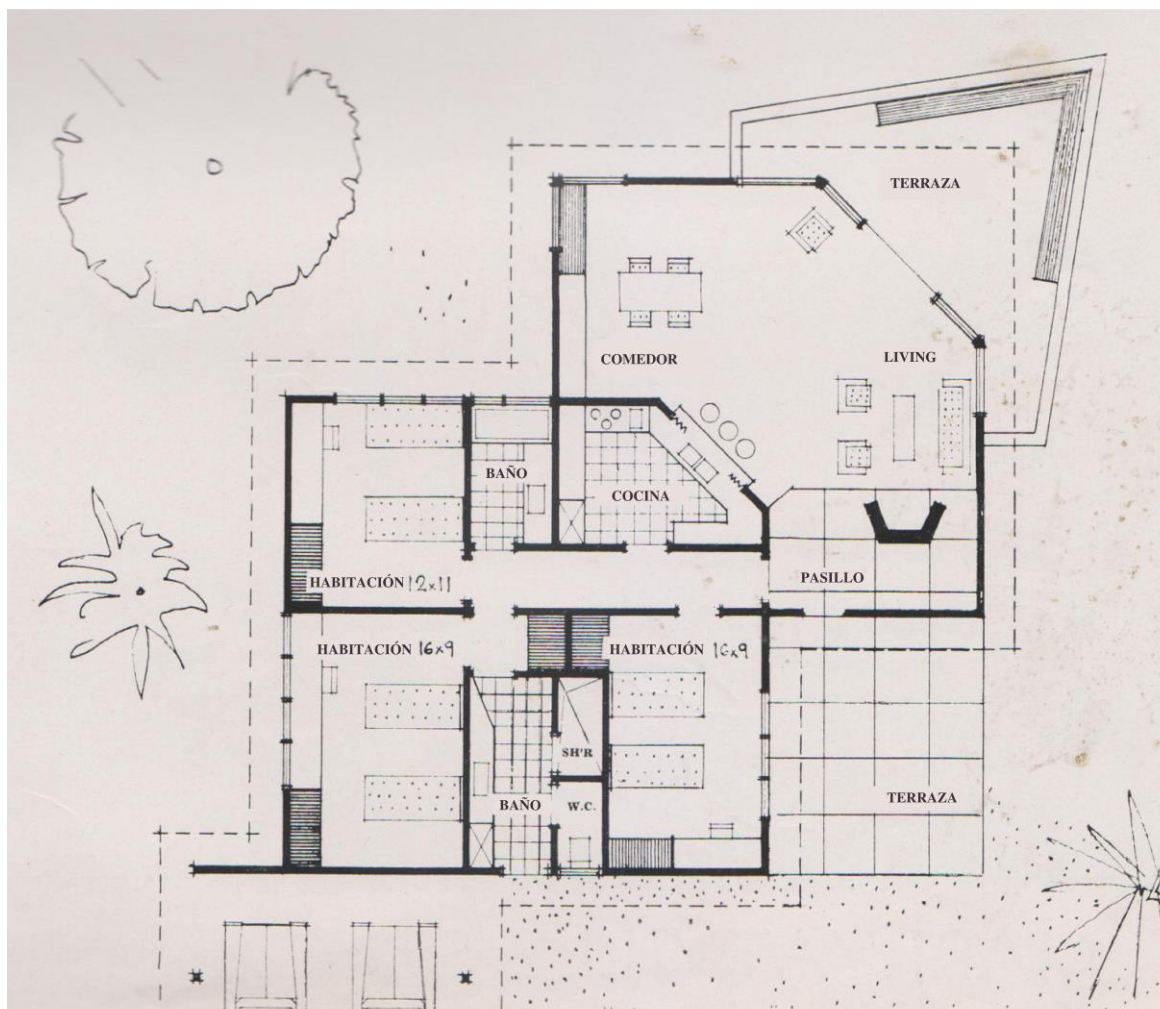
1. Separe a los estudiantes en grupos reducidos. Entregue a cada estudiante el **Recurso para el Estudiante 2.2.A** completado. Explique que pueden usar sus notas como ayuda para desarrollar su modelo.
2. Puede permitir que los grupos elijan el animal polinizador del cual les gustaría desarrollar un modelo o asignar a cada grupo un animal.
3. Cuando los grupos sepan qué animal les corresponde, entregue el **Recurso para el Estudiante 3.1.B** y la tarjeta de flor correspondiente del **Recurso para el Estudiante 3.1.C**.
4. Indique a los estudiantes que trabajen juntos para responder las preguntas y desarrollar su modelo. Recorra el aula y brinde ayuda cuando sea necesaria.

Investigación 3: ¿Qué Sucedería si los Polinizadores Desaparecieran?**Lección 3.1: Análisis de Modelos****Reflexionar y Compartir****10 minutos**

1. Cuando los grupos hayan terminado con sus modelos, haga que se turnen para explicar qué partes de animales reprodujeron en su modelo y cómo este transportaría polen de flor en flor.
2. Use los criterios de evaluación (**Recurso para el Docente 3.1.B**) a fin de calificar el modelo y la presentación de cada grupo.

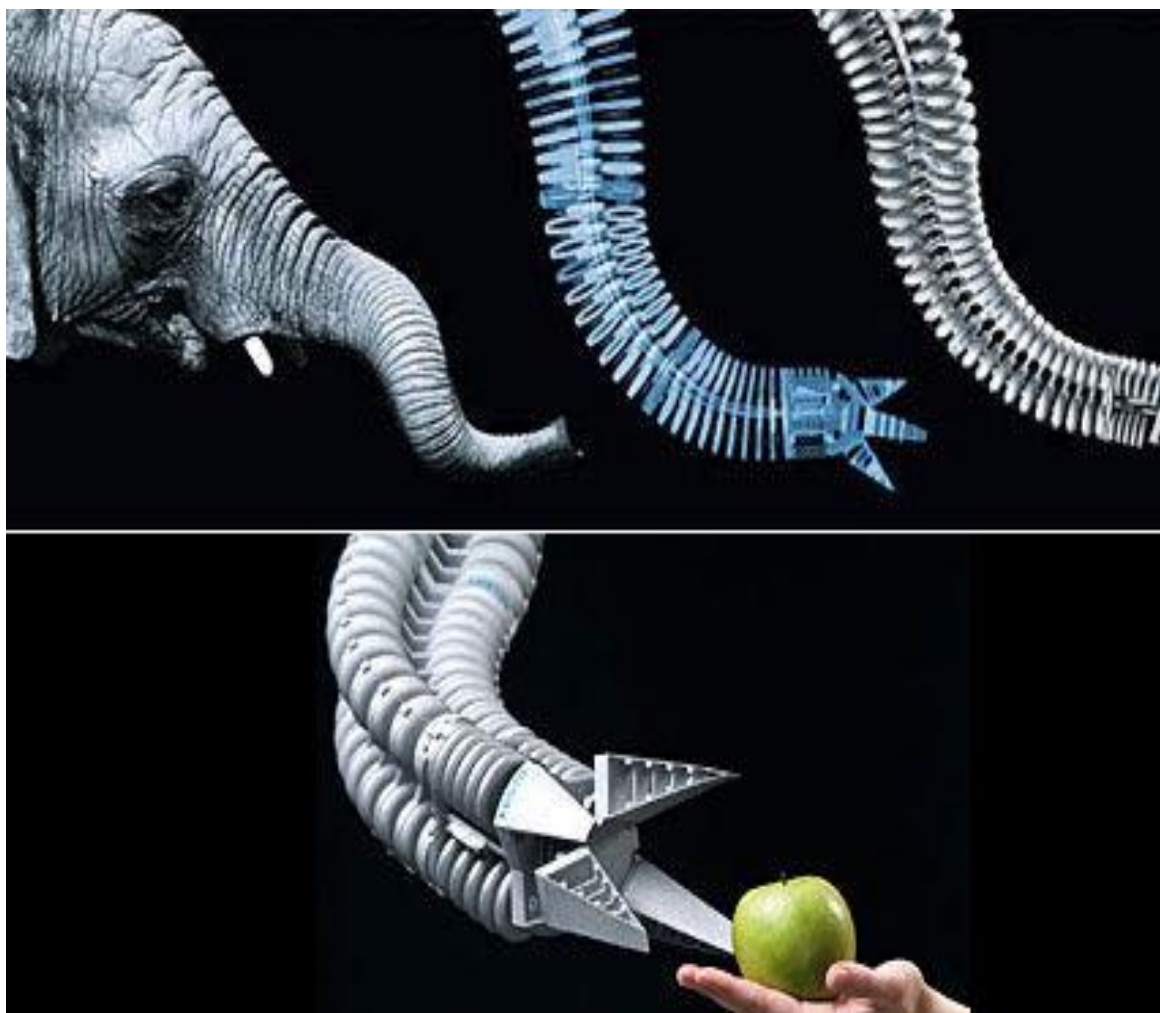
Sugerencia opcional para el docente: Si a los estudiantes les gustaría construir su modelo, recomíéndeles elaborar una lista de los materiales que necesitarían. Trabaje con los estudiantes y sus padres para reunir los materiales, y programe tiempo adicional de clase para la construcción.

Nombre: _____ Fecha: _____



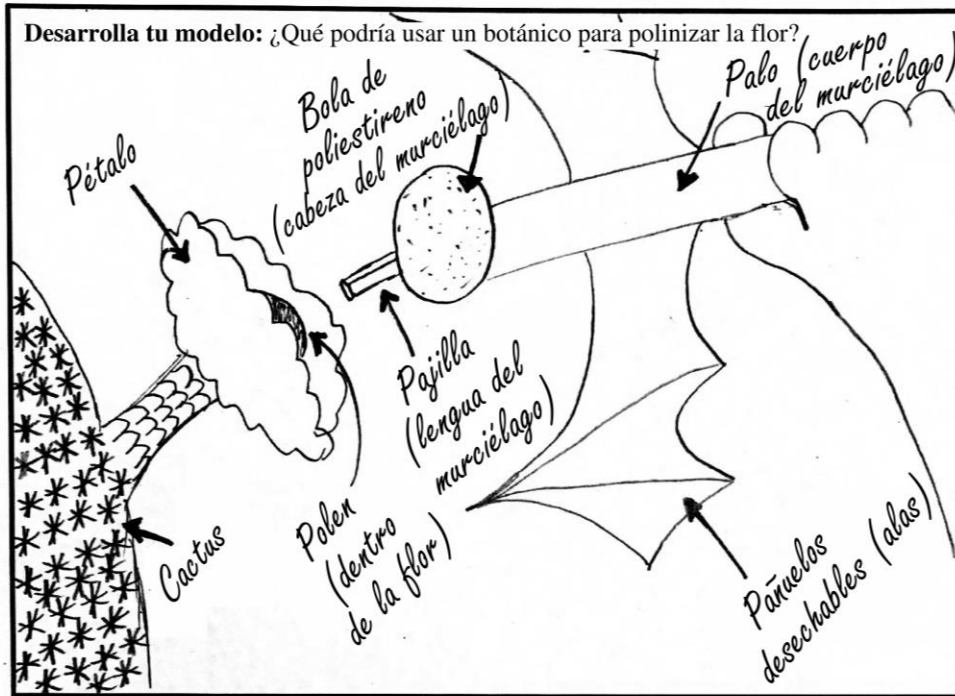
1. ¿Qué muestra este modelo?
2. ¿Qué nos ayuda a entender este modelo?
3. ¿Qué **NO** nos ayuda a entender este modelo?

Nombre: _____ Fecha: _____



1. ¿Qué muestra este modelo?
2. ¿Qué nos ayuda a entender este modelo?
3. ¿Qué **NO** nos ayuda a entender este modelo?

Nombre: _____ Fecha: _____



No te olvides de incluir:

Las partes de la flor (incluido el polen).

Partes que se vean y actúen como las del animal.

Texto que explique las partes del modelo.

4. ¿Cómo funcionará tu modelo?

Sostienes el palo y apuntas la bola de poliestireno hacia la flor.

Colocas la pajilla dentro de la flor, donde se encuentra el néctar, y te aseguras de que el poliestireno toque el polen.

5. ¿Cómo actuará el modelo de la misma manera que el animal durante la polinización?

La bola de poliestireno recolectará el polen, igual que la cabeza del murciélago. Cuando el modelo se mueve a otra flor, lleva el polen de la primera flor a la segunda, igual que un murciélago que se mueve de una flor a otra para comer el néctar.

Nombre: _____ Fecha: _____

Tendrás 20 minutos para crear un modelo y preparar una presentación breve.

El modelo debería:

- Explicar cómo polinizar la flor.
- Incluir las partes de la flor (también el polen).
- Incluir partes que se vean y actúen como las del animal.
- Incluir una explicación escrita de cómo funcionará el modelo.

La presentación debería:

- Explicar cómo funciona el modelo.
- Explicar cómo el modelo actúa igual que el animal cuando poliniza la flor.

Para comenzar, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué partes del animal se usan en la polinización?

2. ¿Qué partes de la flor se usan en la polinización?

3. ¿Cómo poliniza la flor el animal?

Desarrolla tu modelo: ¿Qué podría usar un botánico para polinizar la flor?

No olvides incluir:

- *Las partes de la flor (incluido el polen).*
- *Partes que se vean y actúen como las del animal.*
- *Texto que explique las partes del modelo.*

4. ¿Cómo funcionará tu modelo?

5. ¿Cómo actuará el modelo de la misma manera que el animal durante la polinización?

Recurso para el Estudiante 3.1.C

Información de

Animales Polinizadores

FLOR: Coreopsis
ANIMAL: Mariposa



Estructura y Características

Color: amarillo intenso
Forma: tubos pequeños llenos de néctar
Aroma: suave y fresco
Cantidad de polen: un poco de polen

Crédito de la fotografía: F. Mayfield, Wikimedia Commons, 2007

FLOR: Tradescantia azul
ANIMAL: Abeja



Estructura y Características

Color: azul
Forma: poco profunda, área de aterrizaje llana
Aroma: suave y dulce
Cantidad de polen: un poco de polen pegajoso

Crédito de la fotografía: T. Alter, Wikimedia Commons, 2014

FLOR: Madreselva roja
ANIMAL: Colibrí



Estructura y Características

Color: rojo
Forma: tubos largos llenos de néctar
Aroma: muy suave
Cantidad de polen: un poco de polen

Crédito de la fotografía: S. Shebs, Wikimedia Commons, 2004

FLOR: Trilio caído
ANIMAL: Escarabajo



Estructura y Características

Color: blanco
Forma: curva y cóncava (como un tazón)
Aroma: intenso
Cantidad de polen: mucho polen

Crédito de la fotografía: S. Shebs, Wikimedia Commons, 2004

Recurso para el Docente 3.1.B**Criterios de Evaluación de la Presentación**

Después de la presentación de cada grupo, haga las preguntas que se enumeran debajo. Luego, use los criterios de evaluación de la página siguiente para calificar el **Recurso para el Estudiante 3.1.B** y sus respuestas a las preguntas de la presentación.

Nombres de los Estudiantes:

Preguntas sobre la Presentación:

1. ¿Cómo poliniza la flor el animal?

2. ¿De qué manera actúa el modelo como el animal?

3. ¿Cuáles son las partes del modelo?

4. ¿Qué hacen las partes para polinizar la flor?

Nombres de los Estudiantes: _____

Puntuación Total: _____/10 puntos

Elementos de los Criterios de Evaluación	Puntuación	Información Adicional	Ejemplos
Componentes del modelo	El modelo incluye: ☐ Estructuras pertinentes del animal (1 punto c/u) ☐ Estructuras pertinentes de la planta (1 punto c/u) ☐ Polen (1 punto) _____/6 puntos	Las estructuras pertinentes del animal son: ☐ <i>Mariposa</i>: pies, patas, lengua ☐ <i>Abeja</i>: cuerpo, patas ☐ <i>Escarabajo</i>: cuerpo, patas ☐ <i>Colibrí</i>: pico, cabeza, plumas Las estructuras pertinentes de la planta son: ☐ Pétalos de flores ☐ Tubos de néctar (si corresponde)	En la sección “Desarrolla tu modelo” del Recurso para el Estudiante 3.1.B, el modelo incluye texto informativo que identifica con claridad el polen y las estructuras pertinentes del animal y la planta.
Relación entre componentes	Los estudiantes explican las siguientes relaciones: ☐ Cómo interactúan las estructuras del animal y la planta para transportar polen (1 punto) ☐ Cómo imita el modelo las estructuras del animal (1 punto) _____/2 puntos	Los estudiantes pueden explicar la relación entre estas estructuras en el Recurso para el Estudiante 3.1.B o durante su presentación.	“Cuando el colibrí mete la cabeza en la flor para beber néctar, el polen se pega polen en las plumas de la cabeza (1 punto). Nuestro modelo usa una bola de algodón en lugar de las plumas, para que recoja el polen igual que el colibrí (1 punto)”.
Conexiones	Los estudiantes describen las conexiones entre: ☐ La estructura de su modelo (1 punto) y cómo hace su modelo para transportar polen (1 punto). _____/2 puntos	Los estudiantes pueden describir las conexiones en el Recurso para el Estudiante 3.1.B o durante su presentación.	“Nuestro modelo tiene una pajilla fijada a la bola de algodón, y una manija para moverlo con facilidad (1 punto). La pajilla se introduce en la flor para succionar néctar, y cuando la pajilla está dentro de la flor, la bola de algodón se apoya contra el polen. El polen se pega a la bola de algodón, y para transportarlo a otra flor, se usa la manija para llevar la pajilla y la bola de algodón a otra flor (1 punto)”.

Estructura: partes de una planta, animal u objeto

Función: el modo en que las partes, o estructuras, trabajan juntas con una finalidad

Modelo: representación de un objeto o sistema; se usa para estudiar y explicar el mundo

Néctar: líquido dulce que producen las flores y del que se alimentan ciertos animales

Polen: polvo pegajoso de color amarillo anaranjado que producen las plantas

Polinización: transferencia de polen de una planta a otra con el fin de crear nuevas plantas

Polinizador: algo que esparce polen de una planta a otra

Conexiones con los Recursos del Museo

Información sobre Recursos del Museo

Si tiene interés en utilizar los recursos del museo en su aula como material de apoyo para esta unidad, lea la siguiente información y considere llevar objetos o especímenes del museo según se sugiere.

Colección Educativa N. W. Harris en The Field Museum: La *Colección Educativa N. W. Harris de The Field Museum* brinda a docentes y padres la oportunidad de llevar al aula o al hogar los objetos que la componen: desde un ejemplar de zorrillo o un diente de dinosaurio hasta una máscara ceremonial de Camerún. Visite harris.fieldmuseum.org.

Centro de Liderazgo para Docentes del Peggy Notebaert Nature Museum: El popular programa de préstamos del Centro de Liderazgo para Docentes incluye los siguientes materiales, que pueden pedirse prestados sin cargo por dos semanas cada vez: kits de Investigación del Departamentos de Recursos Naturales de Illinois (IDNR) y los Paquetes de Libros de Nature Museum, EnviroScapes y National Geographic. Visite naturemuseum.org.

Recomendaciones

Lección 2.2 Animales Polinizadores

Objeto: Vitrina de exhibición *Beetles* (Escarabajos); vitrina de exhibición *Bees and Their Allies* (Las Abejas y sus Aliados); vitrina de exhibición *Monarch Butterfly (Habitat Background)* (Mariposa Monarca [Información sobre su Hábitat]); y vitrina de exhibición *Ruby-Throated Hummingbird* (Colibrí de Garganta Roja) de la *Colección Educativa N. W. Harris* de The Field Museum.

Uso: Permite a los estudiantes observar a los polinizadores dentro de diferentes vitrinas de exhibición mientras realizan la actividad de laboratorio de Animales Polinizadores.