

GUÍA PARA EL DOCENTE



**BACKYARD
WILDERNESS**
LA NATURALEZA EN TU PATIO

An
SK Films
Release

hmi Tangled
Bank Studios

 **ARISE MEDIA**

 **ARCHIPELAGO
FILMS**

 **CALIFORNIA
ACADEMY OF
SCIENCES**

BACKYARD WILDERNESS



Estimado docente:

Bienvenido a la **Guía para el docente de Backyard Wilderness**. La guía fue creada por HHMI Tangled Bank Studios y la Academia de Ciencias de California (California Academy of Sciences) para promover la exploración y el aprendizaje al aire libre en apoyo de la película **Backyard Wilderness**. Esperamos que sea una herramienta útil para entusiasmar a sus estudiantes con la observación científica y el entorno natural.

La guía está vinculada con los Estándares Científicos para las Próximas Generaciones y todas las actividades incluidas han sido minuciosamente diseñadas para estimular la curiosidad y hacer que los estudiantes participen en una investigación científica basada en datos del mundo que los rodea.

La guía forma parte de una amplia labor de difusión educativa que también incluye una Guía de actividades familiares, la cual propone divertidas exploraciones al aire libre para los niños y sus cuidadores; un kit de herramientas Bioblitz que ayudará a escuelas, bibliotecas y centros de ciencias a llevar a cabo eventos locales de ciencia ciudadana; además de un conjunto de exhibiciones llamativas para bibliotecas, museos y escuelas diseñadas para estimular el interés en la exploración al aire libre. También hemos trabajado con el equipo iNaturalist de la Academia de Ciencias de California para lanzar una nueva aplicación de exploración dirigida a niños llamada *Seek*, que complementará la muy popular aplicación iNaturalist y dará a los niños y sus familias una iniciación divertida y fácil al mundo de la observación y la ciencia ciudadana.

Esperamos que estos materiales y programas le resulten útiles y pueda enviarnos sus comentarios sobre cómo los está utilizando y cuál es la mejor manera de hacer participar a sus estudiantes en el aprendizaje de la naturaleza.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink that reads "Sean B. Carroll".

Sean B. Carroll
Director ejecutivo, HHMI Tangled Bank Studios
Vicepresidente de Educación Científica, HHMI
films@tangledbankstudios.org



GUÍA PARA EL DOCENTE (GRADOS 3 a 8)

Duración de la película: 45 minutos

<http://backyardwildernessfilm.com/>

CONTENIDO DE LA GUÍA

- a) [Sinopsis de la película](#)
- b) [Temas principales de la película](#)
- c) [Perfil del personaje: Katie](#)
- d) [Contexto para el docente](#)
- e) [Actividades rápidas y divertidas](#)
- f) [Actividades en el salón de clases y al aire libre para grados 3 a 8](#)
 - o [Observar como un científico en tu propio patio](#) (Grados 3 a 8; de 45 minutos a 1 mes)
 - o [¡Tu propio ecosistema invertebrado!](#) (Grados 3 a 5; 4 semanas)
 - o [Documentación de la biodiversidad del patio escolar](#) (Grados 3 a 8; de 2 a 3 horas)
 - o [Modelo de red alimentaria](#) (Grados 5 a 8; 100 minutos)
 - o [Ciclo del agua: juego de roles](#) (Grados 5 a 6; 45 minutos)
 - o [Investigación sobre la descomposición](#) (Grados 3 a 8; preparación, luego esperar 7 semanas)
- g) [Vocabulario de nivel estudiantil](#)
- h) [Conexiones con los Estándares Científicos para las Próximas Generaciones](#)
- i) [Introducción a iNaturalist](#)
- j) [Recursos para científicos ciudadanos](#)
- k) [Enlaces a lecturas complementarias y recursos relacionados](#)
- l) [Referencias y reconocimientos](#)



SINOPSIS DE LA PELÍCULA

[*Backyard Wilderness*](#) sorprenderá y entretendrá a los espectadores con las inesperadas maravillas de la naturaleza que están al alcance de la mano: en nuestros propios patios.

Durante las cuatro estaciones del año en los alrededores de una casa suburbana, la película muestra una impresionante variedad de imágenes y comportamiento únicos de la vida salvaje; todo captado por cámaras colocadas dentro de madrigueras y nidos. Recorriendo el suelo del bosque y el fondo del estanque descubrimos a sus habitantes en una imponente y excepcional intimidad.

Seguimos a Katie, una niña, y a su familia moderna que viven junto al bosque y que no llegan a ver el espectáculo de la vida real que los rodea, absorbidos por infinidad de dispositivos electrónicos en sus ajetreadas vidas. Katie descubre poco a poco los intrincados secretos que la naturaleza ha ocultado tan cerca de su propia puerta y experimentamos la alegría que ella encuentra en sus interacciones con este nuevo mundo.

La película nos recuerda que el wifi no es la única conexión que importa y que, a veces, en los lugares más comunes se pueden descubrir cosas extraordinarias que podrían cambiarnos para siempre: solo hay que salir.



TEMAS PRINCIPALES DE LA PELÍCULA

“Lo que hace que nuestro planeta sea tan especial son los millones de seres vivos que lo habitan. Toda la vida está conectada con su medio ambiente: con el agua, la tierra, la luz del sol y con las plantas y los animales. Cada especie desempeña su propio papel y todos dependen unos de otros para sobrevivir, y encajan como piezas de un rompecabezas gigante”.

—Líneas iniciales del informe de Katie

Mensajes principales

- Los seres humanos forman parte de los ecosistemas.
- Al Hay escenas dramáticas naturales que ocurren fuera —y dentro— de tu propia casa, si sales y tomas el tiempo para explorarlas.
- Estamos cambiando el medio ambiente. Algunos organismos se vieron expulsados a causa de nosotros, mientras que otros han logrado adaptarse a la presencia humana y prosperar.
- Se puede marcar una diferencia, por pequeña que sea, para proteger la naturaleza en tu propio patio. Todos podemos explorar, entender y proteger el medio ambiente.

Mensajes secundarios

- Un hábitat tan pequeño como una charca vernal temporal puede albergar una gran cantidad de biodiversidad.
- El agua es vital para la supervivencia de todo tipo de vida.
- Algunos animales pueden funcionar como “especies indicadoras” que nos permiten saber si un ecosistema está sano.
- Estamos apenas empezando a entender nuestro impacto en el medio ambiente.

PERFIL DEL PERSONAJE: KATIE

KATIE, el personaje principal de *Backyard Wilderness*, es una niña de 11 años con mucha curiosidad intelectual que está creciendo en la era de la electrónica. Entre la escuela, los amigos y las distracciones de la internet, le cuesta ver más allá de la pantalla frente a ella las maravillas mágicas que se encuentran en su propio patio. Sin embargo, un proyecto escolar de ciencias sobre los animales locales estimula la fascinación de Katie, quien comienza a descubrir que la vida fuera de su casa suburbana puede ser mucho más interesante de lo que hubiera podido imaginar. Al elegir las salamandras como el tema principal de su tarea, se aventura al aire libre y alienta a sus amigos y familiares a buscar la misma emoción ante la naturaleza que ella está desarrollando. Al final de la película, se ha convertido en una niña más consciente del medio ambiente y, a través de la voz de una Katie más grande, la narradora, descubrimos que estudia en la universidad para ser bióloga.



CONTEXTO PARA EL DOCENTE

Consulte el [Vocabulario de nivel estudiantil](#) para conocer las definiciones de los términos en negrita enumerados a continuación.

Existen varios tipos diferentes de **ecosistemas**, pero en cada ecosistema, los **organismos** individuales viven juntos e interactúan entre ellos y con su **medio ambiente** de formas que, a menudo, son esenciales para su supervivencia. Una forma en la que los organismos interactúan es a través de una **red alimentaria** o un sistema de “qué come qué”. Los **productores** primarios, como las plantas, las algas y algunas bacterias, producen sus propios alimentos a partir de la luz solar, el agua y el dióxido de carbono a través de un proceso llamado fotosíntesis. Los **consumidores** primarios, como los ciervos y varios insectos, consumen los productores primarios y son comidos por los consumidores secundarios, como los coyotes o las salamandras, quienes pueden ser comidos por consumidores de mayor orden. Los animales carroñeros, detritívoros y **descomponedores** degradan el material muerto y los residuos, y así devuelven nutrientes importantes al ecosistema. También existen relaciones e interacciones simbióticas entre los organismos, las cuales son vitales para los ecosistemas. Muchos insectos y animales polinizan plantas y, sin esta importante función, gran parte de la vida en la Tierra no podría existir. Las aves, como los arrendajos azules, contribuyen al crecimiento de nuevos árboles de roble, ya que recolectan y almacenan bellotas en la tierra en forma de alimento. Los ecosistemas están repletos de interacciones de todo tipo que contribuyen a la proliferación y diversidad de la vida.



Los ecosistemas cambian junto con las estaciones a medida que fluctúa la intensidad de la luz del sol, que alimenta la productividad primaria. A medida que los días se acortan en invierno, el proceso de fotosíntesis se desacelera y muchas plantas mueren. Algunos animales migran a lugares más cálidos donde hay más alimento, mientras que otros se refugian e hibernan hasta la primavera. Cuando la primavera llega nuevamente y la intensidad de la luz solar aumenta, las plantas y la vegetación vuelven a la vida, a la vez que los animales regresan o salen de su profundo sueño. Los organismos como las ranas



y las salamandras se abren camino hacia las **charcas vernales** para aparearse y poner huevos. La primavera y el inicio del verano son momentos de renacimiento, ya que los días más cálidos y largos, así como un aumento de los recursos, permiten a los animales reproducirse y abastecer a sus crías. El verano es la época en la que los organismos se desarrollan y crecen, pero a medida que los días se acortan y se acerca el otoño, el proceso de fotosíntesis se desacelera una vez más y el ciclo anual vuelve a empezar.

La circulación del agua a través de los sistemas de la Tierra constituye una parte importante de todos los ecosistemas, ya que todos los organismos vivos necesitan agua para sobrevivir. Las plantas absorben el agua y los nutrientes del suelo a través de sus raíces y transpiran el agua a través de sus hojas. Los animales necesitan agua para beber y muchos animales también dependen del agua para vivir o para reproducirse. La aparición de charcas vernales en primavera, a medida que la nieve y el hielo se derriten y la escorrentía superficial aumenta, es esencial para la supervivencia y proliferación de muchos sapos, ranas, salamandras, insectos y camarones.

Los seres humanos desempeñan un papel importante en muchos de los ecosistemas de la Tierra, ya que cambian el paisaje y la disponibilidad de recursos. La poda de árboles puede alterar el **ciclo del agua** en un ecosistema al reducir el retorno del agua a la atmósfera a través de la **transpiración**. La tala de bosques también destruye los **hábitats** de plantas y animales. Algunos animales se adaptan a la presencia de los seres humanos, mientras que otros son expulsados. Sin embargo, los seres humanos también pueden tomar decisiones y actuar de maneras que minimicen los impactos negativos. Al pasar más tiempo en la naturaleza y observar el medio ambiente en el que vivimos, podemos entender mejor nuestro papel en la compleja red de vida y tomar decisiones que mantengan sanos a los ecosistemas.



Seres vivos que aparecen en la película

En orden de aparición...

- juncos
- seres humanos
- arrendajo azul
- coyote
- ciervo
- ratón
- perro doméstico
- capullos de campanillas de invierno
- musgo
- helechos
- salamandra moteada
- rana primavera
- huevos de salamandra
- larvas de insectos
- cangrejo de río
- mapache
- pato joyuyo
- rana de bosque
- renacuajos
- narcisos
- robles
- conejo de cola de algodón
- chochín criollo
- oruga
- gato doméstico
- polillas
- tortuga
- mariquita
- libélula
- margaritas
- hormiga
- pájaro carpintero
- abejorro
- trébol
- colibrí
- mariposa de cola de golondrina
- roble rojo
- carboneros
- ciempiés

ACTIVIDADES RÁPIDAS Y DIVERTIDAS

Actividades rápidas antes de ver la película



- Dibuja un mapa de tu hogar y del entorno que te rodea, ya sea urbano, suburbano o rural. Trata de incluir al menos dos plantas y dos animales que crees que viven en el “ecosistema” de tu vecindario. Si tienes un instrumento de medición, diseña tu mapa a escala o incluye etiquetas para indicar las distancias.
- Describe los cambios que has observado en tu vecindario durante las cuatro estaciones. ¿Cómo son el invierno, la primavera, el verano y el otoño? ¿Qué diferencias notas entre el invierno, la primavera, el verano y el otoño?

Actividades rápidas después de ver la película



- Vuelve a mirar tu mapa. Reflexiona sobre la variedad de plantas, animales y características naturales que observó Katie. ¿Qué ha quedado fuera de tu mapa? Vuelve a mirar el “ecosistema” de tu hogar y haz una anotación reflexiva en tu diario que describa lo que ahora observas.
- ¡Sé un detective como Katie! Encuentra un animal y obsérvalo en su hábitat, incluso si esto solo lleva un minuto completo.
- Camina alrededor de tu casa o por la cuadra de tu vecindario. Piensa en tres preguntas sobre la naturaleza en tu vecindario que te den curiosidad... Por ejemplo, “¿Por qué el árbol que está afuera de mi casa florece, mientras que el árbol de mi vecino no lo hace?” Si es posible, anota cualquier “señal” que hayas presenciado que pueda ayudarte a resolver el misterio o decide en qué concentrarte a continuación.

BACKYARD WILDERNESS

Recordar preguntas relacionadas con la película

- En la película, ¿dónde hacían los animales sus nidos/madrigueras y cuidaban sus crías? ¿Qué observaste sobre sus nidos/madrigueras?
- ¿De qué forma el ciclo del agua era una parte esencial del ecosistema presentado?
- Recurre a un compañero. Nombra varios ejemplos de interacciones entre un depredador y una presa.



Preguntas de aplicación

- La narradora piensa en el verano como “el momento en el que la vida forestal madura”. Considera el ecosistema del hemisferio norte que aparece en la película. ¿Por qué crees que esta temporada en particular es un momento en el que tantas plantas y animales jóvenes crecen y se desarrollan? Explica tu razonamiento.
- Dos especies que aparecen en la película, los capullos de campanillas de invierno y la salamandra moteada, se conocen como “[especies indicadoras](#)”. Según lo que viste o escuchaste en la película, ¿qué nos dicen estas dos especies sobre la salud o el estado de su ecosistema? ¿Cómo definirías el término “especies indicadoras” a partir de lo que has experimentado hasta ahora?

Preguntas de debate

¡Toma una postura! Expresa tu opinión y asegúrate de utilizar, al menos, algunos ejemplos de la película para respaldar tu declaración. No tienes que estar de acuerdo con la narradora de la película.

Algunos ejemplos de declaraciones para debatir son los siguientes:

- Todos los seres humanos forman parte de un ecosistema más grande. Las relaciones de la naturaleza nos mantienen vivos.
- Hemos hecho un impacto positivo en el medio ambiente.
- Todas las plantas y los animales dependen unos de otros.



ACTIVIDADES EN EL SALÓN DE CLASES Y AL AIRE LIBRE PARA GRADOS 3 a 8

[Observar como un científico en tu propio patio](#) (de 45 minutos a 1 mes)

Perfecto para: todos los grados de 3.º a 8.º

Conexiones con los NGSS: Estas actividades pueden ser una excelente oportunidad para centrarse en las prácticas en ciencias e ingeniería, que incluyen la formulación de preguntas; el análisis e interpretación de datos; la participación en debates a partir de evidencia; y la obtención, evaluación y comunicación de información.

[¡Tu propio ecosistema invertebrado!](#) (4 semanas)

Perfecto para: 3.º, 4.º y 5.º grado

Conexiones con los NGSS: Prácticas en ciencias e ingeniería (Science and Engineering Practices, SEP): Análisis e interpretación de datos; Participación en debates a partir de evidencia; Conceptos transversales (Crosscutting Concepts, CCC): Causa y efecto; Sistemas y modelos de sistema; Estructura y función; Ideas fundamentales disciplinarias (Disciplinary Core Ideas, DCI): LS2.A, LS4.A, LS4.C, LS4.D; Expectativas de desempeño (Performance Expectations, PE): 3-LS4-3; 3-LS4-4

[Documentación de la biodiversidad del patio escolar](#) (de 2 a 3 horas)

Perfecto para: todos los grados de 3.º a 8.º

Conexiones con los NGSS: SEP: Planificación y realización de investigaciones; Análisis e interpretación de datos; DCI: LS4.C LS4.D

[Modelo de red alimentaria](#) (100 minutos)

Perfecto para: 5.º grado y escuela intermedia

Conexiones con los NGSS: SEP: Desarrollo y utilización de modelos; CCC: Sistemas, estabilidad y cambio, Causa y efecto; DCI: LS2.A, LS2.B, LS2.C; PE: 5-LS2-1, MS-LS2-3 o MS-LS2-4

[Ciclo del agua: juego de roles](#) (45 minutos)

Perfecto para: 5.º y 6.º grado

Conexiones con los NGSS: SEP: Utilización de modelos; CCC: Causa y efecto; DCI: MS-ESS2.C; PE: MS-ESS2-4

[Investigación sobre la descomposición](#) (7 semanas)

Perfecto para: todos los grados de 3.º a 8.º; este es un ejemplo de una [clase de 4.º grado](#)

Conexiones con los NGSS: SEP: Formulación de preguntas, Planificación y realización de investigaciones, Análisis e interpretación de datos; CCC: Estabilidad y cambio; Patrones; DCI: LS2.A, LS2.B; PE: 5-LS2-1



¿CÓMO DEBO INTERPRETAR LAS CONEXIONES CON LOS NGSS INDICADAS ANTERIORMENTE?

Considere estas conexiones para ayudar a integrar estas actividades en su plan de estudios actual. Observará que la mayoría de las actividades se relacionan con las **Ideas fundamentales disciplinarias (DCI)** en las Ciencias Biológicas, por lo que lo mejor sería que las agregue a su calendario de enseñanza cuando esté completando una unidad relacionada. Recuerde que las **Expectativas de desempeño (PE)** son afirmaciones de lo que los estudiantes deberían poder hacer al finalizar un año de formación, y no durante una sola lección. Las anteriores son solo algunas de las muchas actividades que podrían ayudar a preparar a sus estudiantes para realizar las posibles tareas enumeradas como Expectativas de desempeño.

Las **Prácticas en ciencias e ingeniería (SEP)** son las herramientas y técnicas que los científicos e ingenieros utilizan. Las SEP son un buen punto de partida para entender los NGSS y brindan un espacio adecuado para que los docentes comiencen a introducir los NGSS en sus salones de clases, ya que se pueden usar con los estudiantes para explorar cualquier contenido. Si bien debería realizar las ocho prácticas en cada banda de grados, ¡no tiene que centrarse en múltiples prácticas en cada actividad! Además, preste atención al modo en que aumenta la complejidad de las prácticas en los diferentes grados. Las gráficas del [Apéndice F](#) le permiten visualizar cómo es cada práctica para el nivel de su grado.

Podemos ayudar a los estudiantes a pensar como expertos al ofrecerles un marco conceptual en torno del cual puedan desarrollar su comprensión y generar nuevas ideas. Los **Conceptos transversales (CCC)** sirven como marco conceptual para ayudar a los estudiantes a aprender ciencias y a pensar como expertos al a) ayudar a los estudiantes a entender nuevos contenidos y abordar problemas novedosos, b) permitir que los estudiantes sean más flexibles y creativos con sus ideas sobre ciencias e ingeniería y c) ayudar a los estudiantes a desarrollar sus ideas a lo largo del tiempo. Dado que la aplicación de diferentes Conceptos transversales al mismo contenido puede generar diferentes resultados de aprendizaje, como docentes, debemos tomar decisiones sobre en cuáles CCC, si corresponde, nos concentramos en una unidad de enseñanza o lección. Verá algunos CCC recomendados enumerados anteriormente con cada lección de esta guía, ya que creemos que pueden ser muy útiles como ayuda para analizar una actividad. Sin embargo, puede realizar las adaptaciones que considere oportunas. ¡Simplemente recuerde que debe estar atento a cómo se pueden utilizar para extraer diferentes ideas de un solo contenido! También puede analizar el [Apéndice G](#) para ver cómo los CCC aumentan de complejidad a medida que avanza a través de los grados.



¿DEBEMOS USAR CUADERNOS DE CIENCIAS?

¡Use cualquier material que sea eficaz en su salón de clases o en el entorno después de la escuela! Muchos docentes de educación primaria superior e intermedia detectan que el uso habitual de un [cuaderno de ciencias](#) puede ayudar a sus estudiantes a pensar y actuar como científicos. Al implementar algunas rutinas sencillas, sus estudiantes pueden usar un cuaderno para planificar investigaciones, tomar notas, reflexionar sobre experiencias y hacer interpretaciones en la clase de ciencias. Algunos prefieren cuadernos con páginas en blanco, mientras que otros prefieren cuadernos con páginas con renglones. [La preparación de los cuadernos de ciencias](#) es más fácil de lo que cree y puede predisponer a que la clase tenga éxito todo el año.

Si no tiene los recursos para comprar cuadernos, puede usar una carpeta con páginas en blanco y obtendrá los mismos resultados. O bien, cree diarios de campo con cajas de cartón o con cajas de cereales recicladas para la encuadernación. Las hojas de trabajo pueden ser útiles para estructurar el aprendizaje de los estudiantes, pero considere hacer que los estudiantes disminuyan gradualmente el uso de las hojas de trabajo creadas por los docentes (o las de los libros de texto) a medida que se encuentren más capacitados en la planificación de las investigaciones científicas. Consulte aquí [galerías de cuadernos para los estudiantes](#) a fin de darse una idea de lo que podría ser factible en su propia escuela.

¿QUÉ SUCEDE SI NO HAY TECNOLOGÍA DIGITAL EN MI ESCUELA?

En esta guía le indicaremos herramientas digitales como [iNaturalist](#) para ayudarlo a documentar el entorno natural. Si su escuela tiene una política que prohíbe el uso de teléfonos o si duda en profundizar demasiado en las nuevas tecnologías, no se preocupe. Los cuadernos para los estudiantes o una [simple hoja de trabajo](#) pueden cumplir una función similar cuando inicie sus exploraciones al aire libre.

¿Por qué realizar un boceto científico?



Muchos de nosotros asociamos realizar un boceto con dibujar una imagen bonita. Esta asociación puede limitarnos, especialmente si creemos que no somos buenos a la hora de dibujar. Un científico crea un boceto para registrar y comunicar información, no para hacer arte. Además de un dibujo, un boceto científico a menudo incluye etiquetas y diagramas, preguntas y explicaciones. No es necesario ser un artista para crear un boceto científico exitoso. Simplemente hay que tomarse el tiempo, observar detenidamente y registrar lo que uno ve.

OBSERVAR COMO UN CIENTÍFICO EN TU PROPIO PATIO, COMO OCURRE EN *BACKYARD WILDERNESS*

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

Esta secuencia de lecciones presenta a los estudiantes los conceptos de la observación científica y la realización de bocetos y les permite practicar habilidades y técnicas antes de salir a observar su propio patio.

1. Observar como un científico

En esta actividad, se presentará a los estudiantes la práctica de la observación científica.

2. Introducción a los bocetos científicos

En esta actividad, los estudiantes mejorarán sus habilidades de observación y practicarán hacer bocetos científicos.

3. Bocetos de observación I

En esta actividad, los estudiantes realizarán bocetos detallados para tratar de recopilar datos a fin de responder una pregunta.

4. Bocetos de observación II

En esta actividad, los estudiantes harán el boceto de un objeto o sistema a lo largo del tiempo para crear un registro útil del cambio que se puede analizar.

5. Hacer un boceto en tu patio

En esta actividad, los estudiantes utilizarán las habilidades científicas de realización de bocetos y de observación que han aprendido para observar la naturaleza en su propio patio o en el patio escolar.

Conexiones con los NGSS

Estas actividades pueden ser una excelente oportunidad para centrarse en las **Prácticas en ciencias e ingeniería**, que incluyen la formulación de preguntas; el análisis e interpretación de datos; la participación en debates a partir de evidencia; la obtención, evaluación y comunicación de información. Si bien hemos sugerido preguntas de debate relacionadas con **Ideas fundamentales disciplinarias** en las Ciencias Biológicas, realice las adaptaciones necesarias para una mejor adecuación a su plan de estudios.



OBSERVA COMO UN CIENTÍFICO (30 minutos)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

¿Alguna vez has caminado junto a un campo de flores que se ven todas iguales? ¿Qué tal si pudieras detenerte y mirar realmente esas flores de cerca y detenidamente? ¿Crees que aún se verían iguales? Observar de cerca y detenidamente es algo que los científicos suelen hacer, lo cual puede generar preguntas para investigar o respuestas a preguntas que te has hecho. Esta actividad te da la oportunidad de tomar un grupo de objetos que parecen todos iguales desde lejos y observarlos científicamente para notar sus diferencias.

Objetivo

En esta actividad, se presentará a los estudiantes la práctica de la observación científica.

Materiales

- Una cantidad suficiente de bellotas, conchas, piñas de pino, hojas, guijarros (u otro grupo de objetos que parezcan todos iguales) para toda la clase
- Papel y lápiz

Procedimiento

1. Dé un objeto a cada estudiante. Pida a los estudiantes que escriban observaciones y preguntas que tengan sobre su objeto (tamaño, forma, color, olor, sensación al tacto, marcas distintivas, etc.) mediante el uso de los marcos de oraciones "Observo" y "Me pregunto". Pídales que piensen qué características únicas tiene su objeto que podría distinguirlo de los demás.
2. Reúna todos los objetos de nuevo y mézclelos en un recipiente o en una bolsa, y luego distribúyalos sobre una mesa. Pida a los estudiantes que usen las observaciones que hicieron para tratar de encontrar su objeto.
3. Después de este ejercicio, organice un debate en clase o asigne una tarea de redacción en la que los estudiantes expliquen qué significa observar algo y por qué "observar" no es lo mismo "ver". *¿Qué tipos de habilidades o técnicas utilizas al observar? ¿Por qué crees que los científicos hacen observaciones sobre el entorno natural? ¿Qué tipos de preguntas podrían hacerse o tratar de responder?*



INTRODUCCIÓN A LOS BOCETOS CIENTÍFICOS (45 a 60 minutos)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

Escribir observaciones es una manera útil de registrar información sobre el entorno natural; sin embargo, a veces, hacer un boceto puede ayudar a los científicos a capturar detalles que las palabras por sí solas no lo hacen. Además de un dibujo, un boceto científico a menudo incluye etiquetas, diagramas, preguntas y explicaciones. Registrar lo que uno ve es diferente a dibujar la imagen que uno se forma en la cabeza. Muchos de nosotros tenemos imágenes en nuestra cabeza de árboles, flores, casas, manzanas, conejos, etc., que parecen dibujos animados. Cuando uno se dispone a realizar un boceto de algo real, lo importante es concentrarse en la muestra individual que tenemos en frente, en vez de la imagen generalizada que imaginamos. Puede ayudar a los estudiantes a entender esto centrándose en particularidades de un objeto de ejemplo, como una hoja con agujeros o una roca irregular.

Objetivo

En esta actividad, los estudiantes mejorarán sus habilidades de observación y practicarán hacer bocetos científicos.

Materiales

- Cuadernos o papel
- Lápices
- Lápices de colores
- Colección de artículos para hacer bocetos, como hojas, bellotas, piñas de pino o flores (cada estudiante puede elegir un objeto de la colección)

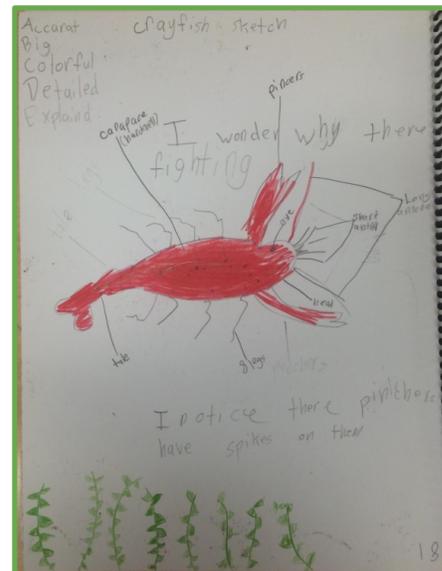
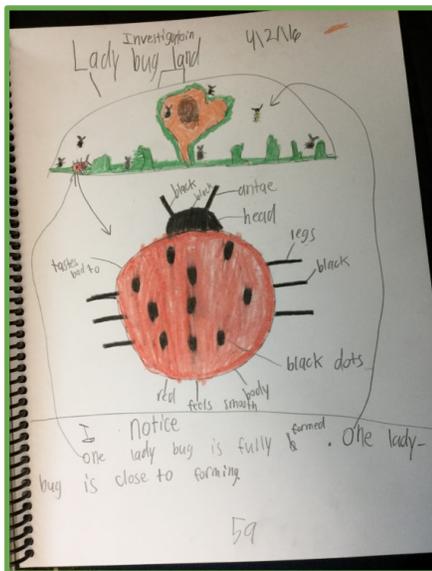
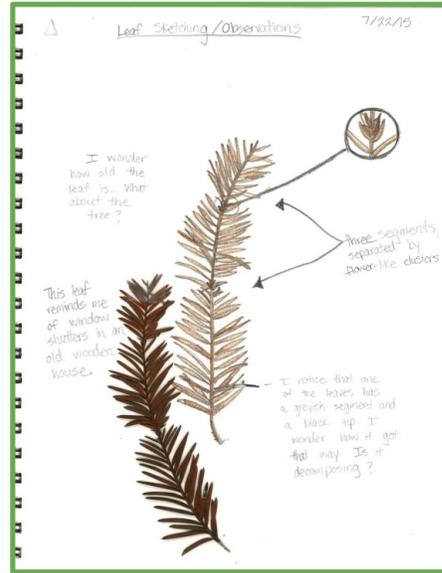
Procedimiento

1. Explíqueles a los estudiantes que su tarea es hacer un boceto lo suficientemente específico como para que otro estudiante pueda escoger ese objeto de una pila basándose solamente en el boceto.
2. Antes de entregar los objetos, proporcione a los estudiantes algunos criterios para crear un boceto científico exitoso.
 - A. Un boceto **preciso** describe la verdadera naturaleza de un objeto: tamaño, forma, textura, etc.
 - B. El boceto debe ser **grande** para que se puedan ver los detalles.
 - C. Cuando sea posible, transmite más información haciendo tu boceto **colorido**.
 - D. Usa palabras y el dibujo para que tu boceto sea lo más **detallado** posible.
 - E. Agrega etiquetas, preguntas y conjeturas sobre lo que ves. Estas palabras **explican** el boceto.
3. *(Opcional)* Si lo desea, muestre un ejemplo de un **boceto científico real** a los estudiantes antes de que comiencen con los suyos. Recuerde a los estudiantes que a menudo hay una gran diferencia entre dibujar lo que se ve y dibujar lo que está en la mente.

BACKYARD WILDERNESS

- Entregue los artículos y dé a los estudiantes unos 15 minutos para hacer el boceto.
- Pida a los estudiantes que pongan sus dibujos en el suelo formando un círculo y los objetos en el medio. Luego, con toda la clase, traten de unir cada objeto con su dibujo. *¿Qué información registrada en el boceto te ayudó a relacionarlo con su objeto?*

Ejemplos de bocetos de estudiantes: la fila superior muestra bocetos de estudiantes de secundaria; la fila inferior muestra bocetos de estudiantes de primaria superior



BOCETOS DE OBSERVACIÓN I: CAPTACIÓN DE DETALLES (45 a 60 minutos)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

El boceto científico consiste en una recopilación de datos, pero en forma de dibujo. Los bocetos detallados pueden ayudarnos a concentrarnos en características que, de otro modo, podríamos pasar por alto.

Objetivo

En esta actividad, los estudiantes realizarán bocetos detallados para tratar de recopilar datos a fin de responder una pregunta.



Materiales

- Objetos como plumas, hojas, conchas, flores, etc.
- Lápices negros y de colores
- Cuadernos o papel
- Lupas (opcional)

Procedimiento

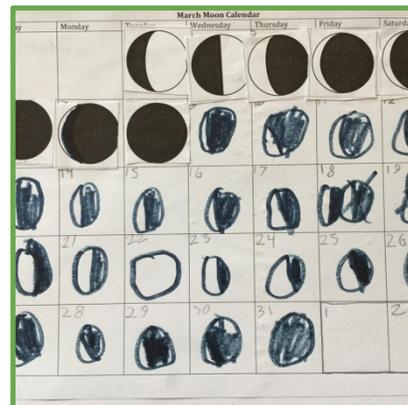
1. Dígasles a los estudiantes que usarán bocetos científicos para tratar de entender mejor cómo se relaciona la estructura de una [hoja, pluma, concha, etc.] con su función.
Como opción, tal vez quiera comenzar mostrando a los estudiantes una imagen de una estructura/adaptación animal muy obvia, como los [dedos palmeados de una rana](#) o una [telaraña](#), y desarrollar un debate en clase sobre cómo podría relacionarse su estructura con su función.
2. Entregue objetos a los estudiantes y pídale que presten mucha atención a los colores, las texturas, la forma, etc., del objeto y que piensen en la siguiente pregunta mientras hacen el boceto: **¿Cómo se relacionan las estructuras que observas en tu objeto con su función?**
3. Dé a los estudiantes entre 15 y 20 minutos para hacer el boceto de su objeto. Recuérdeles que los bocetos científicos incluyen etiquetas, anotaciones y preguntas. Utilice el marco de los criterios “ABCDE” de la actividad “Introducción a los bocetos científicos”.
4. Haga que los estudiantes compartan sus bocetos y hablen sobre la estructura y la función de sus objetos. Pida a los estudiantes que compartan las preguntas que les surgieron mientras hacían el boceto y que piensen cómo podrían proceder para responder estas preguntas.



BOCETOS DE OBSERVACIÓN II: CAPTACIÓN DE CAMBIOS A TRAVÉS DEL TIEMPO (semanas o meses)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

El boceto científico consiste en una recopilación de datos, pero en forma de dibujo. Ya que un dibujo es una imagen instantánea de información en un momento en particular, hacer un boceto del mismo objeto durante varios días o varias semanas puede capturar cómo cambian las cosas y, así, se puede crear un registro útil para el análisis y para intentar comprender las cosas.



Objetivo

En esta actividad, los estudiantes harán el boceto de un objeto o sistema a lo largo del tiempo para crear un registro útil del cambio que se puede analizar.

Materiales

- Objetos o sistemas que cambiarán en el transcurso de las horas o de los días, como flores cortadas, plantas en flor o en época de dar frutos, fruta en descomposición, niveles de agua en un estanque, gusanos de seda en crecimiento o mariposas en incubación, etc.
- Lápices negros y de colores
- Cuadernos o papel

Procedimiento

1. Muestre a los estudiantes un video breve en cámara rápida o un gif de un fenómeno natural que muestre cambios a través del tiempo (encuentre algunos ejemplos [aquí](#)). Pídales que hablen sobre lo que notan o lo que se preguntan sobre el video/gif.

Si pausaras el video/gif e hicieras un boceto, ¿qué bosquejarías exactamente? ¿Qué información capturarías? ¿Qué información omitirías o dejarías afuera? ¿Qué información nos dan los videos en cámara rápida o las fotografías que los bocetos no?

Podemos simular un video en cámara rápida/una fotografía haciendo el boceto de un objeto o un sistema a través del tiempo.

2. Prepare el objeto o el sistema que cambiará y haga que los estudiantes hagan un boceto del objeto o del sistema a intervalos regulares durante un período específico.
3. Al final del período, pida a los estudiantes que escriban un resumen de cómo cambió el objeto o el sistema a través del tiempo, haciendo referencia a sus bocetos para respaldar sus conclusiones. Incluya explicaciones cuantitativas (por ejemplo, cambios en el tamaño medido) y observaciones cualitativas.



HACER BOCETOS EN TU PATIO (45 minutos)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

¡Es probable que haya más mucho de lo que uno se imagina en el entorno a nuestro alrededor! Dedicar tiempo a estar en la naturaleza puede abrirnos los ojos a las características y los comportamientos de plantas y animales, y a los cambios que suceden a través del tiempo que, de otro modo, podríamos pasar por alto.

Objetivo

En esta actividad, los estudiantes utilizarán las habilidades científicas de realización de bocetos y de observación que han aprendido para observar la naturaleza en su propio patio, en el patio escolar o en un espacio abierto cercano.

Materiales

- Lápices negros y de colores
- Cuadernos o papel

Procedimiento

Esta actividad se puede realizar junto con la clase durante el horario escolar o los estudiantes pueden hacerla de forma individual en sus casas.

1. Pida a los estudiantes que salgan al patio de la escuela, al patio de sus casas, al parque o a otras áreas naturales y que dediquen de 10 a 15 minutos a observar el hábitat que los rodea. Deje que los estudiantes elijan en qué les gustaría concentrar sus observaciones. Independientemente de lo que elijan, los estudiantes deben incluir bocetos científicos y anotaciones como parte de sus observaciones. Algunos ejemplos incluyen:
 - *Haz al menos tres observaciones de animales que interactúan con otros animales.*
 - *Haz al menos tres observaciones de animales que interactúan con plantas.*
 - *Haz un boceto del entorno para determinar qué parte del hábitat crees que es más importante para la biodiversidad del lugar.*
 - *Concéntrate en una cosa, como una planta en particular, y haz un boceto de sus cambios a través del tiempo.*
2. Pida a los estudiantes que compartan sus observaciones con sus compañeros de clase. Esto puede ser mediante una exposición en el salón de clases o una presentación a toda la clase, o simplemente que los estudiantes compartan su trabajo con un compañero o con un grupo pequeño. Pida a los estudiantes que analicen las siguientes preguntas en grupos pequeños o con toda la clase:
 - a. *¿Qué notaste o aprendiste sobre el hábitat que observaste?*
 - b. *¿Notaste cosas nuevas sobre el medio ambiente/hábitat que nunca antes habías notado?*
 - c. *¿Crees que el hábitat que observaste está 'sano'? ¿Cómo lo sabes?*
 - d. *¿Cómo encajas tú en el hábitat que observaste? ¿Cuál es tu papel?*

¡TU PROPIO ECOSISTEMA INVERTEBRADO! (4 semanas)

Perfecto para 3.º, 4.º y 5.º grado

En la película, viste muchas criaturas pequeñas, por ejemplo, orugas, libélulas, hormigas, mariquitas, abejorros, mariposas, polillas y ciempiés. ¡Construyamos un hogar para estos macroinvertebrados! Construye y observa su estructura para descubrir qué organismos pueden sobrevivir en diferentes áreas y cómo cambian cuando su entorno cambia.



Conexiones con los NGSS

SEP: Análisis e interpretación de datos; Participación en debates a partir de evidencia; CCC: Causa y efecto; Modelos de sistema; Estructura y función; DCI: LS2.A, LS4.A, LS4.C, LS4.D; PE: 3-LS4-3; 3-LS4-4

Objetivos

A través de la observación de cerca, los estudiantes observarán organismos que sobreviven bien en ciertos hábitats, mientras que a otros les costará más sobrevivir. ¿Cuál de los hogares que construimos tiene la mayor biodiversidad?

Materiales

- Un espacio al aire libre de no menos de 3 pies x 3 pies al que sus estudiantes puedan acceder durante un mes o más; puede ser tierra suelta, un área pavimentada ¡o incluso una maceta!
Consejo para las escuelas urbanas: Si su sitio está en su mayoría pavimentado, simplemente designe un área de pavimento para el proyecto y etiquételo como una investigación en curso. Recomendamos usar 4 macetas de alrededor de 12 pulgadas de diámetro para que sean su “ecosistema”, que atraerá insectos y otros invertebrados.
- Tierra y semillas de césped (por ejemplo, pasto ovillo, avena, trigo, etc.)
- Varias piezas de madera sin tratar (sin pesticidas ni conservantes) de aproximadamente 6 a 12 pulgadas de largo (por ejemplo, varillas, recortes de madera para la construcción, leña, etc.)
- Opcional: Pedazos de pavimento roto, ladrillos, piedras o baldosas cerámicas; frascos o recipientes transparentes para usar como cajas para insectos; pinceles y lupas.

Preparación del docente

Busque un área cerca de la escuela para colocar la estructura que se convertirá en un hogar para pequeños invertebrados. No es necesario que sea grande; con una yarda cuadrada alcanza. Un lugar ideal:

- Es tranquilo, lejos de las áreas de tránsito humano
- Es húmedo, cerca de plantas o áreas con cobertura

BACKYARD WILDERNESS

- Tiene flores cerca
- Tiene suelo ligero, no arcilla pesada
- No será perturbado durante un mes

Primera parte: Introducción

1. ¿Qué crees que vive en el patio de la escuela? Haga una lista de las ideas de los estudiantes.
2. Presente el término “macroinvertebrado”, animal sin columna vertebral que se puede ver sin usar un microscopio. Decida qué organismos de la lista podrían corresponder.

Sugerencia para el docente: Por lo general, los estudiantes tienen la idea errónea de que las [salamandras](#), las [serpientes](#) y las [lagartijas](#) son invertebrados. Mostrar imágenes de los esqueletos de estos animales puede demostrar que son vertebrados.

3. ¿Qué debería tener un buen hogar para macroinvertebrados? Los estudiantes pueden sugerir una variedad de hábitats, diferentes fuentes de alimentos, lugares para refugio, temperaturas y niveles de humedad.

Segunda parte: Primera visita

1. Lleve a los estudiantes al área preparada con sus cuadernos de ciencias o papel en un portapapeles. Haga que se sienten y observen silenciosamente el área durante 3 a 5 minutos, y que dibujen o anoten los macroinvertebrados que vean en el área o que pasen volando. También deben tomar nota de otros animales o plantas que haya cerca.
2. Después de la observación pasiva, los estudiantes pueden investigar el área de cerca y usar sus lápices para levantar las piedras, la hojarasca o los palitos del suelo a fin de descubrir qué hay debajo. El objetivo no es saber exactamente qué criatura es, sino poder describirla.
3. De vuelta en el salón de clases, en grupos pequeños, hagan una lista de los macroinvertebrados que observaron y describan el entorno donde los encontraron.

Tercera parte: Creación y mantenimiento del hogar para los invertebrados

1. Cree cuatro entornos separados, ya sea dividiendo el espacio del terreno (16 x 16 pulgadas es una buena medida) o usando una maceta para cada entorno.
2. Divida a los estudiantes en grupos, de manera que a cada uno se le asigne uno de los entornos enumerados abajo. Mientras un grupo trabaja en la creación del entorno asignado, los otros grupos pueden hacer carteles para su entorno, dibujar el área como se veía antes de hacer el hogar y dibujar el estado inicial del hogar.

BACKYARD WILDERNESS



- a. **Área verde:** Planta semillas de césped en el suelo o usa el césped del área elegida. Si plantas semillas de césped, recuerda regarlas para ayudarlas a crecer. De vez en cuando, corta el césped para que tenga una altura de aproximadamente 4 pulgadas. ¡Puedes esparcir los cortes en el área verde!
- b. **Suelo descubierto:** Remueve la tierra de la maceta o de la superficie con una pala para evitar que la tierra se compacte, como si se la estuviera preparando para plantar semillas. Mantén este entorno despejado, excepto pequeñas cantidades de vegetación que no sea césped (es decir, flores, musgo, plantones, etc.).
- c. **Pila de troncos:** Apila varias piezas de madera sin tratar. Elige trozos de madera que entren en la superficie o en la maceta. Ata varias piezas juntas con un cordel o una cuerda dejando huecos entre las piezas para permitir que los macroinvertebrados se trepen por los espacios. Coloca la pila de troncos directamente sobre el suelo descubierto.
- d. **Pila de piedras:** Haz una base sólida de piedras directamente sobre el suelo descubierto. Apila piedras, ladrillos rotos o trozos de pavimento de manera suelta sobre la base de las piedras. Deja muchos espacios pequeños entre las piezas para permitir la entrada.

BACKYARD WILDERNESS

Las cuatro áreas podrían verse así



Cuarta parte: Visita al hogar de invertebrados

Después de que los entornos hayan tenido 2 semanas para establecerse, ¡es posible que usted y sus estudiantes encuentren algunos macroinvertebrados nuevos! Entre los ejemplos se incluyen bichos bolita, arañas, hormigas, babosas, moscas, escarabajos y muchos más. Observen cada área para ver la biodiversidad de los macroinvertebrados en cada entorno. Lleven un registro de todos los macroinvertebrados, incluso qué tipo y en qué entorno se encontraron, en un diario o en una gráfica. Estos registros ayudarán a decidir si hay nuevos habitantes.

Siga estos consejos para aprovechar al máximo sus visitas:

- Los estudiantes deben cuidar a sus macroinvertebrados e intentar no dañarlos ni matarlos mientras los estudian.
- Recuerde quitar los troncos y las piedras con cuidado para proteger las criaturas que se encuentran debajo.
- Trate de no molestar a las criaturas con demasiada frecuencia; lo ideal es estudiar el hogar una vez por semana.
- Mantenga la tierra húmeda y el área libre de basura.

BACKYARD WILDERNESS

- Para la seguridad de los estudiantes, entregue cajas plásticas transparentes o pequeños frascos con tapa a fin de poner los organismos para su observación, pero luego recuerde devolverlos al hábitat.
- Utilice un utensilio, como una pala o una varilla, al levantar las piedras y la madera para observar a fin de proteger a los estudiantes de los insectos que pican.
- Los pinceles son una buena barrera para los estudiantes que no quieran tocar los macroinvertebrados. Las cerdas son lo suficientemente suaves como para mover los macroinvertebrados y ponerlos dentro de las cajas para insectos sin dañar a las criaturas.

Quinta parte: Análisis e interpretación de los resultados

¡Hay varias maneras de examinar los datos de los estudiantes! Estas son algunas ideas:

- Revisar qué macroinvertebrados se han convertido en residentes. Observar qué residentes están en el hogar durante diferentes patrones climáticos.
- Discutir qué tipos de macroinvertebrados prefieren qué entorno y por qué podrían tener estas preferencias.
- Comparar la biodiversidad de los cuatro entornos.
- Estudiar las áreas durante las diferentes estaciones para determinar si la variedad de macroinvertebrados cambia según la estación.
- Hacer que los estudiantes escriban o conversen sobre qué macroinvertebrados pudieron persistir en el hábitat, cuáles se alejaron y cuáles llegaron. Si persistieron, ¿las cantidades aumentaron o disminuyeron? Pedir a los estudiantes que usen evidencia de sus notas para respaldar sus elecciones.
- Hacer que grupos de estudiantes creen un modelo del movimiento de la materia dentro del entorno del terreno. Hacer que los grupos comparen sus modelos y analicen las cualidades de sus elecciones.

Extensiones

¡Pruebe la siguiente actividad para identificar qué especies en particular viven en el patio de la escuela!



DOCUMENTACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PATIO ESCOLAR (de 2 a 3 horas)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

La aplicación gratuita iNaturalist permite realizar una encuesta biológica, obtener ayuda con la identificación de especies y conectarse con una red mundial de naturalistas. Utilizando herramientas y tecnología sencillas, sus estudiantes pueden desarrollar y realizar una investigación científica original sobre la biodiversidad en el predio de la escuela. ¡Luego, analice sus datos, saque conclusiones y comparta sus resultados para inspirar la gestión ambiental de su comunidad!

Conexiones con los NGSS

SEP: Planificación y realización de investigaciones; Análisis e interpretación de datos; DCI: LS4.C LS4.D

Materiales

Dispositivo móvil con aplicación iNaturalist descargada (1 por grupo de 2 a 5 estudiantes)

Cuaderno de ciencias (1 por estudiante)



Preparación

- Revise la aplicación móvil iNaturalist y el sitio web: <https://www.inaturalist.org/pages/teacher's+guide>
- Configuración de inicio de sesión: www.inaturalist.org/pages/getting+started
- Seleccione el sitio de estudio del patio de la escuela como su “ubicación”

Instrucciones

1. Lidere un breve debate para acceder a conocimientos previos sobre la biodiversidad del patio. Pregunte a los estudiantes: ¿Qué especies (grandes o pequeñas) han visto en el área de la escuela?
2. Muestre a los estudiantes el sitio web y la aplicación de iNaturalist y, si corresponde, muestre cualquier dato existente cerca del patio de la escuela. Pregunte a los estudiantes: ¿Cuáles de estas especies no les resultan familiares? ¿Quién recopiló estos datos?
3. Explique a los estudiantes que ese día recopilarán datos con iNaturalist para documentar las especies que puedan encontrar en el patio de la escuela.



4. Pida a los estudiantes que inicien sesión en iNaturalist en los dispositivos móviles. Muestre cómo tomar una fotografía de un organismo individual y cómo sincronizarla con iNaturalist. Dé tiempo a los estudiantes para practicar.
5. Haga que los estudiantes creen un inventario preliminar utilizando un dispositivo móvil para tomar fotografías de organismos individuales.
6. Divida las tareas para que todos tengan la oportunidad de tomar fotografías, sincronizar con iNaturalist, identificar especies y completar entradas en línea. (Utilice los tutoriales en línea para practicar este proceso antes de enseñárselo a los estudiantes).
7. Inicie un debate sobre lo que observaron los estudiantes. Pregunte: ¿Qué tipos de organismos observaron? ¿Qué cosas vieron que no esperaban ver?
8. Una vez que los estudiantes tengan una idea de la biodiversidad local, pídeles que trabajen en pequeños grupos y examinen los datos y comparen el patio de la escuela con una reserva natural (consulte los “Projects” [Proyectos] enumerados en el sitio web de iNaturalist).
9. Luego pídeles a los estudiantes que respondan preguntas como las siguientes: ¿Qué tipos de organismos abundan cerca de la escuela? ¿Cuáles son raros? ¿A qué creen que se debe? ¿Cómo llegaron los organismos cercanos a la escuela hasta allí? ¿Qué necesitan para sobrevivir?
10. ¿Hay algo que les parezca extraño, confuso o interesante sobre lo que vive a su alrededor? Pídeles a los estudiantes que registren todas sus preguntas en cuadernos de ciencias o en una carpeta a la que regresarán luego.

Extensión recomendada

Continúe con la investigación de antecedentes por parte de los estudiantes sobre temas ambientales locales mediante el análisis de las noticias locales y entrevistas a miembros de la comunidad. Haga que los estudiantes desarrollen sus propias preguntas de investigación, recopilen más datos sobre el patio de la escuela, analicen los resultados y los compartan con su comunidad.



MODELO DE RED ALIMENTARIA (100 minutos)

Perfecto para 5.º grado y escuela intermedia

Katie exploró la charca vernal cerca de su casa y observó sus cambios a lo largo de las estaciones y cómo sirvió como espacio de reproducción para la salamandra moteada local. La llamó “motor para la biodiversidad”. ¿Notaste el mapache cazando presas en el estanque? ¿Los pequeños organismos flotando en el agua? ¿La forma en la que las plantas brotaron directamente desde el fondo? En esta actividad, sus estudiantes conocerán el ecosistema de la charca vernal al diseñar y utilizar un modelo sencillo para probar las relaciones de causa y efecto de una red alimentaria. Para ampliar su aprendizaje, los estudiantes pueden diseñar sus propios ecosistemas hipotéticos y luego clasificarlos según su estabilidad ante una perturbación natural o humana.

Conexiones con los NGSS

SEP: Desarrollo y utilización de modelos; CCC: Sistemas, estabilidad y cambio, Causa y efecto; DCI: LS2.A, LS2.B, LS2.C; PE: 5-LS2-1, MS-LS2-3 o MS-LS2-4

Objetivos

Después de esta actividad, los estudiantes podrán reconocer una red alimentaria como un sistema y describirla en términos de sus componentes e interacciones. Entenderán que un ecosistema sano es aquel en el que múltiples especies de diferentes tipos pueden satisfacer sus necesidades en una red de vida relativamente estable.

Materiales

- Videoclip de [Ecosistemas y redes ecológicas](#)
- [Tarjetas de organismos de la charca vernal](#) (1 por estudiante para el Día 1, copias adicionales de cada una para el Día 2; diseñadas para imprimirse a doble cara, dobladas por el centro para sostenerlas con las manos O hechas para colgarlas del cuello con perforaciones donde se indique y sujetadas con hilo)
- Hilo (trozos de aproximadamente 3 pies, tal vez 2 por estudiante para el Día 1; toda la madeja para el Día 2)
- Papel madera
- Tijeras, marcadores, cinta
- Cuadernos de ciencias



Día 1

Preparación del docente

1. Imprima una tarjeta de organismos por estudiante. Notará que hay 14 organismos incluidos y que hemos duplicado o triplicado algunos de ellos para recordar que una red alimentaria necesita más productores que consumidores (aunque la proporción no es representativa de la abundancia exacta de cada especie, ¡ayudará a que todos los estudiantes desempeñen un papel!). Si tiene una clase pequeña, retire algunos de los consumidores, como el ciervo o el mapache.
2. Seleccione algo que represente al sol, desde el cual comenzarán todas las cadenas alimentarias hechas de hilo (por ejemplo, un dibujo en la pizarra, su escritorio).

Participar (15 minutos)

1. Reparta las tarjetas de organismos al azar. Los estudiantes pueden completar los espacios en blanco en el lado derecho. Asegúrese de que comprendan qué come su organismo.
2. Haga que los estudiantes jueguen a explorar los animales del ecosistema para observar similitudes y diferencias, y hacer conexiones con conocimientos previos.
 - a. Busquen un compañero que... (hace alimentos del sol, es más pequeño que un teléfono celular, nada con aletas). Hablen y compartan.
 - b. Ordenen las criaturas en una línea por tamaño, desde la más pequeña hasta la más grande. ¡Usen su mejor suposición!
 - c. Organícense en cuatro grupos según sus funciones: productor contra herbívoro contra carnívoro contra descomponedor.

Explorar (30 minutos)

1. Tarea para la clase: Organícense en muchas cadenas alimentarias parados en una fila desde el comienzo de la producción de energía en el sol (por ejemplo, el escritorio del docente) hasta el final del flujo de energía, colocando la mano en los hombros del estudiante que está dando energía. Cada cadena alimentaria debe incluir, al menos, tres organismos (sugerencia para el docente: productor + consumidor + descomponedor O productor + consumidor de herbívoros + consumidor de carnívoros). A continuación, se muestran algunos ejemplos comenzando por el sol:
 - césped – conejo – hongo
 - trébol – pato joyuyo – mapache
 - trébol – caracol – tortuga
 - col – caracol – salamandra
 - roble – ciervo – coyote



2. Deténganse y revisen de forma oral. A su vez, pida a los productores, consumidores, etc., que levanten la mano y pídale a los estudiantes que observen el patrón. Analicen el tamaño de las criaturas y el tamaño de la población de dichas criaturas. Revisen la transferencia de materia y energía, y resalte cómo esta comienza en el sol.
3. Distribuya dos pedazos de hilo por estudiante. Pueden seguir siendo el mismo organismo para la siguiente tarea. Explique que el hilo representa la interacción entre los organismos así como usaban los brazos para generar una conexión.
4. Tarea para la clase: Organícense para hacer una red completa, conectándose con otros dos organismos.
5. A través del debate, repasen lo siguiente:
 - a. ¿Cuáles son los componentes? (Organismos vivos que desempeñan diferentes funciones en la red alimentaria).
 - b. ¿Cómo están relacionados? (Interactúan comiéndose unos a otros, lo que da lugar a compartir materia y energía).
 - c. ¿Qué simboliza el hilo como interacción? ¿Qué fluye a través del sistema? (Compartir materia y energía constituye la base de una red alimentaria).
 - d. El hilo no muestra la dirección del flujo de energía. ¿Cómo podemos representar esto? (Los estudiantes que reciben la energía pueden mover o levantar los dedos).
 - e. ¿Podemos encontrar un organismo que se pudiera retirar de la red sin dejar a otra especie a la deriva sin nada que comer? (Esto depende de qué organismos se seleccionen. Si bien el ecosistema de bosque con una charca vernal temporal presentado en esta lección no tiene una especie fundamental, ¡es posible que estén interesados en [ver parte de este video](#) para aprender más!).

Explicar (10 minutos)

1. Muestre a los estudiantes secciones elegidas del tutorial [Ecosistemas y redes ecológicas](#), según corresponda para su nivel.
 - a. ¿Cuáles son los puntos principales del video?
 - b. ¿Qué hace que un ecosistema sea mucho más resistente al cambio/se mantenga estable?
 - c. Teniendo en cuenta al bosque con su charca vernal como ejemplo de una red de ecosistemas, ¿qué organismo podría desempeñar una función más crucial que otro?



Día 2

Preparación del docente

1. Coloque papel madera en tres paredes o en el suelo.

Desarrollar (25 minutos)

1. Divida la clase en tres grupos grandes.
2. Tarea de grupo: Diseñar el ecosistema de charca vernal/bosque más sano y estable en la parte del papel de carnicero que le corresponda al grupo. Ayer nos pusimos de pie para hacer el modelo con nuestros cuerpos; ahora, harán un modelo plano en esta parte del papel de carnicero. Este es un modelo que muestra cómo la energía y la materia se desplazan por la red alimentaria y cómo cada organismo interactúa con los demás. Después de 25 minutos, evaluaremos estos 3 ecosistemas comparándolos entre sí al alterar las circunstancias según un escenario de la vida real. Por lo tanto, traten de que la red alimentaria que modelen sea lo más realista y estable posible. (Sugerencia para el docente: esto implica incluir tantos tipos de especies diferentes como sea posible, pero no lo diga. Entre más organismos y conexiones haya, menor será la probabilidad de que la red colapse si una especie se ve gravemente afectada por una causa natural o generada por el hombre). Consulten sus notas de ayer. Tienen 25 minutos y pueden usar todas estas imágenes, hilo, puntos de colores, marcadores, etc. Asegúrense de incluir:
 - a. El sol
 - b. Algo que muestre la cantidad y variedad de organismos (los componentes del sistema)
 - c. Algo que muestre cómo se transfiere la energía y la materia a través de la red alimentaria (las interacciones del sistema)
3. Verifique la comprensión: Mientras los estudiantes trabajan, recuérdelos que indiquen la cantidad existente de cada criatura. Si bien los números no son importantes, los números relativos sí lo son; los productores deben superar en número a los consumidores. Compruebe también su comprensión del flujo de energía ascendente de la cadena.
4. A medida que los estudiantes terminen, dibuje una tabla y escriba “¿Qué ecosistema es más estable?” en la pizarra junto con una rúbrica numérica aproximada.

Evaluar (25 minutos)

1. Explique que, cuando lea los siguientes escenarios, la clase analizará qué reacciones en cadena se producirán en cada ecosistema de ejemplo y calificará a cada uno de ellos en cuanto a su estabilidad.
 - a. Escenario 1: ¡Hay un brote de escarabajos comiendo los árboles de roble! La mayoría de ellos muere.



- b. Escenario 2: A medida que la temperatura global aumenta, en algunas estaciones la sequía perdura durante meses.
 - c. Escenario 3: Hubo un incidente en el que un coyote mató a un gato doméstico, por lo que las personas que viven en las proximidades del incidente a menudo disparan a los coyotes que están a la vista.
 - d. Escenario 4: Un césped invasivo llega al lugar y es mejor que las especies locales, ya que crece alto y fuerte rápidamente.
 - e. Escenario 5: Se construye una nueva autopista que separa partes del bosque.
2. Utilice las ideas de los estudiantes para analizar la causa y los efectos. No modifique las redes físicas; simplemente analícelo y utilícelo como trampolín para abordar el contenido fundamental. El docente puede asignar una calificación del 1 al 5 para cada ecosistema en términos de estabilidad y añadirla a la tabla de la pizarra.
 3. Sume las columnas. ¿Cuál de los tres ecosistemas mostró el mejor funcionamiento cuando se produjeron los cambios? ¿Por qué?
 4. Los ecosistemas deben ser equilibrados, pero cambian regularmente. ¿Cuáles son algunos ejemplos de cambios que podrían ser beneficiosos para el ecosistema en su conjunto?

Evaluación

Haga que los estudiantes expliquen cómo revisarían el modelo de ecosistema más estable sobre la base de lo que aprendieron en los escenarios.

También puede pedirles que respondan una de las siguientes preguntas de revisión:

- ¿Cuáles son los componentes del sistema de la red alimentaria y cómo interactúan unos con otros?
- ¿Por qué un ecosistema sano necesita múltiples especies de diferentes tipos para mantenerse estable?
- Enumera un ejemplo de una perturbación natural del ecosistema y un ejemplo de una perturbación causada por los seres humanos.

PARA EL DOCENTE: MODELO DE RED ALIMENTARIA

Esta parte de la actividad no está diseñada para fomentar la competencia entre los grupos ni está diseñada para establecer una “respuesta correcta” de lo que ocurre en este ecosistema forestal de bosque cuando se produce cada uno de los escenarios de ejemplo. En cambio, utilice la actividad para permitir que los estudiantes **practiquen la formulación de argumentos a partir de la evidencia y elaboren explicaciones**. ¿Por qué creen que un organismo determinado se ve afectado por el cambio y qué podrían esperar que suceda en la red alimentaria completa? Fomente el diálogo entre los



estudiantes, en lugar de ser “quien tiene las respuestas”. Por último, no tome la rúbrica demasiado en serio; esta es simplemente una herramienta para analizar los cambios. El análisis y el debate son las partes importantes, ¡no los resultados!

¿Qué ecosistema es más estable?

¡Los puntajes más altos ganan!

	Ecosistema 1	Ecosistema 2	Ecosistema 3
Escenario 1			
Escenario 2			
Escenario 3			
Escenario 4			
Escenario 5			
Puntaje total:			

Rúbrica aproximada para calificar cada resultado del 1 al 5:

- 1 = **¡Colapso!** (¡la red de ecosistemas colapsó completamente!)
- 2 = **Cambio drástico** (causas probables: baja biodiversidad, baja cantidad de organismos dentro de una población o insuficientes vías alternativas para el flujo de la energía)
- 3 = **No muy estable** (causas probables: baja biodiversidad, cantidad reducida de organismos dentro de una población o insuficientes vías alternativas para el flujo de la energía)
- 4 = **Estable** (se produjeron algunos cambios, pero la red sigue proporcionando una forma de que fluya suficiente energía a todos los organismos)
- 5 = **Muy resistente** (se observó una gran variedad de organismos, un número equilibrado de estos [por ejemplo, suficientes productores] y se observaron suficientes interacciones en la red para mantener conectados los restantes organismos)

CICLO DEL AGUA: JUEGO DE ROLES (45 minutos)

Perfecto para 5.º y 6.º grado

El ciclo del agua en una zona forestal es un factor importante para mantener el bosque sano y fuerte. En esta representación de juego de roles, sus estudiantes podrán describir los diversos procesos del ciclo del agua a medida que se producen cerca de una charca vernal.

Conexiones con los NGSS

SEP: Utilización de modelos; CCC: Causa y efecto; DCI: MS-ESS2.C; PE: MS-ESS2-4



Objetivos

Los estudiantes podrán describir los distintos procesos del ciclo del agua y entenderán que este ciclo se desarrolla continuamente con diferentes procesos que ocurren al mismo tiempo.

Materiales

- [tarjetas para cada rol](#) (una por estudiante)
- 2 bolsas etiquetadas como “nube”
- 2 bolsas etiquetadas como “océano”
- 1 bolsa grande con bolas de algodón (que representan las gotas de lluvia)
- si lo desea, tome ramas del exterior que puedan servir como accesorios para las “hojas”

Preparación del docente

1. Imprima una tarjeta de rol para cada estudiante (consulte la tabla en la página siguiente para saber qué cantidad de cada tarjetas imprimir).
2. Reúna los materiales. Si lo desea, tome las ramas para que funcionen como accesorios para los actores que representan las “hojas”.
3. Seleccione un lugar abierto para utilizar como “escenario” para el juego de roles.

Introducción

1. Presente o revise el [ciclo del agua](#). El ciclo del agua nos ayuda a entender cómo se mueve el agua en el medio ambiente: en el aire, como vapor; en la tierra, como masas de agua y en los seres vivos.
2. Recuerde a los estudiantes que el agua puede existir en estado sólido, líquido o gaseoso. En un ecosistema forestal, el agua se encuentra en forma de hielo durante el invierno y existe una gran cantidad de agua en estado líquido (¡en masas de agua, plantas y animales!) o en estado gaseoso (contenida en el aire como vapor de agua). Pida a los estudiantes que identifiquen puntos del ciclo del agua en los que el agua cambia de un estado a otro.

BACKYARD WILDERNESS

Actividad de juego de roles

1. Divida la clase en equipos de actores que representarán cada rol. Distribuya las tarjetas de roles y los accesorios y dé a los estudiantes tiempo para leer sobre sus roles, recitar sus líneas y practicar cualquier gesto (todo esto se describe en las tarjetas de roles y también se explica a continuación).

ROL (proceso del ciclo)	N.º de NIÑOS	LÍNEAS DEL GUION	LUGAR EN EL ESCENARIO	ACCESORIOS o MOVIMIENTOS
NUBES (precipitación)	aprox. 2	¡Hace frío aquí arriba! Pre-ci-pi-tar	Camina en un círculo lento alrededor de los árboles.	Choca las palmas de las manos con el <i>Aire</i> durante la condensación; dejan caer gotas de lluvia en todo el hábitat.
AIRE (condensación, con nubes)	aprox. 2	Subiré esa agua. ¡Condensar! (fuerte, abrupto)	Libertad de desplazamiento hacia cualquier lugar del escenario para recoger el vapor de agua.	Añade gotas a la “bolsa de nube” y choca las palmas de las manos para condensarse.
RAÍCES del ÁRBOL (absorción)	aprox. 6	¡Mi árbol tiene sed! Ahhh, agua. ¡Arriba!	Sentado a los pies de las <i>Hojas</i> , con las rodillas hacia arriba para representar las raíces.	Extrae agua del suelo y lleva las gotas hacia arriba a las hojas.
HOJAS del ÁRBOL (transpiración)	aprox. 6	¡Necesito agua y dióxido de carbono para crecer alto! Transpirar (largo, tranquilo, refrescante)	De pie detrás de las <i>Raíces</i> con los brazos estirados y levantados.	Abre los brazos en forma de abanico como si fueran ramas y entrega las gotas al <i>Aire</i> que pasa.

BACKYARD WILDERNESS

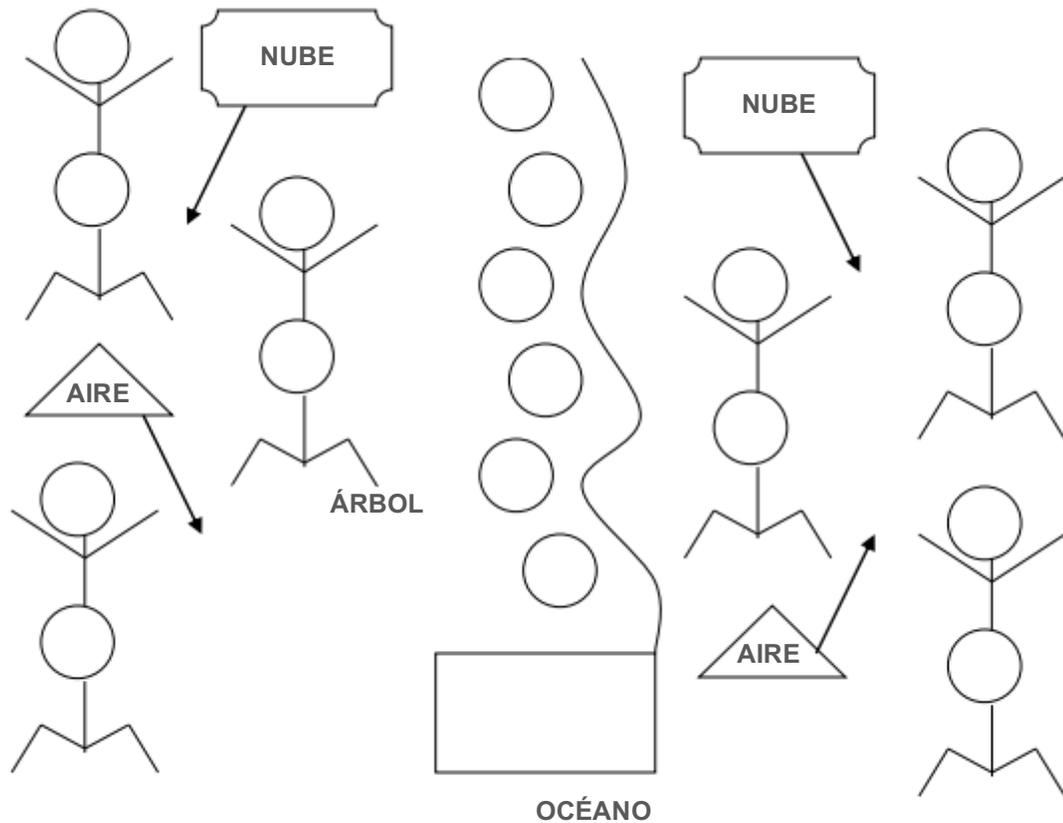


<p>RÍO (escorrentía)</p>	aprox. 6	Fluir, fluir cuesta abajo.	Sentado en una fila entre los árboles.	Se balancea hacia adelante y hacia atrás, agita los brazos para imitar el flujo; se estira para recoger las gotas caídas y las pasa hacia adelante en la fila.
<p>OCÉANO (acumulación y evaporación)</p>	aprox. 2	El movimiento no se detendrá. ¡Quitaré un poco de la superficie! ¡Evaporar! (súbito, alegre)	Con las piernas cruzadas mirando al <i>Río</i> .	Junta las gotas en la “caja asignada”; ocasionalmente, puede tender algunas para que las junte el <i>Aire</i> .

Sugerencia para el docente: Prepárese para un cierto nivel de ruido y caos (¡y diversión!) a medida que las bolas de algodón empiezan a desplazarse y toda la clase recita sus líneas al mismo tiempo. Establezca una señal que indique a los estudiantes cuándo detener el juego de roles.

- Ubique a los estudiantes en el “escenario”. Los actores que caracterizan al río deben sentarse en el suelo en una línea con los actores que caracterizan al océano en un extremo del río. Los actores que caracterizan al árbol pueden ubicarse en cualquiera de los lados del río con los actores que caracterizan a la raíz sentados en el suelo y los actores que caracterizan a las hojas de pie por encima de ellos. Los actores que caracterizan a la nube y al aire deben circular libremente por el escenario.

BACKYARD WILDERNESS



3. Distribuya las bolas de algodón al azar en todo el escenario y describa cómo intervienen, en cualquier momento, las diferentes gotas de agua involucradas en los distintos procesos del ciclo del agua. En nuestro bosque, el agua está en el río, fluye en forma ascendente por los troncos de los árboles y cuelga en el aire.
4. Ensayo general: comience una ronda de práctica de 1 minuto del juego de roles después de confirmar que los estudiantes entienden sus responsabilidades. Como regla, los actores deben seguir el guion y solo las gotas de agua van y vienen alrededor de los actores específicos como se designa en las tarjetas de los roles. ¡Conceda un margen para el error, la práctica y el ajuste!
5. Presentación: comience con la representación una vez más; esta vez, indique a los actores que este acto se considerará la "Toma 1", de modo que deben tener cuidado al distribuir las gotas correctamente, usar los accesorios adecuadamente y seguir el guion. Si surgen problemas, no dude en "cortar" y comenzar una nueva "toma".
 - a. Detenga el ciclo después de realizar correctamente el juego de roles durante 1 a 2 minutos. Pídale a los estudiantes que miren alrededor y busquen dónde se encuentran las gotas de agua en ese momento.



- b. Continúe con la acción y vuelva a detener el ciclo después de unos minutos. Miren alrededor de nuevo y observen qué ha cambiado. Revisen las múltiples vías que el agua puede tomar en el ciclo y cómo el aire, el calor, la gravedad y las plantas contribuyen a su movimiento.

Cierre

Analice las siguientes preguntas:

- ¿Dónde estaban las gotas de lluvia cuando se detuvo el juego de roles en diferentes momentos? ¿Esto era siempre igual?
- ¿Las gotas de agua siempre se movieron por el ciclo en el mismo orden? ¿Al mismo ritmo? (Los diagramas de los libros de texto a menudo hacen que el ciclo del agua parezca un proceso constante, organizado y gradual. En realidad, el agua puede moverse entre los estados en cualquier orden, a veces rápidamente y a veces lentamente, de acuerdo con las condiciones y circunstancias).

Extensiones

- Introduzca una gota de agua de un color diferente del resto (por ejemplo, una bola de algodón de color o una bola de borla artesanal) y siga su recorrido a través del ciclo del agua. Haga observar dónde se encuentra esta gota cada vez que detiene la acción y hable sobre cómo llegó allí. Si lo desea, haga un diagrama del progreso de esta gota de agua y resalte los puntos en los que cambió de estado líquido a vapor o viceversa.
- Explore el fenómeno de causa y efecto al introducir cambios en el medio ambiente, como “talar” todos los árboles (retirar a esos actores del escenario) o al contener el río (evitar que los actores que caracterizan al río pasen sus gotas). Haga que los estudiantes observen lo que sucede con el agua en esas situaciones y compárelo con lo que sucedió en el escenario original.

INVESTIGACIÓN SOBRE LA DESCOMPOSICIÓN (preparación, luego esperar 7 semanas)

Perfecto para todos los grados de 3.º a 8.º

En esta actividad en dos partes basada en la investigación, los estudiantes practicarán el uso del método científico mientras aprenden sobre la descomposición al explorar cómo algunos tipos de basura se descomponen mientras que otros no lo hacen. Luego, los estudiantes pueden seguir diseñando su propio experimento para probar diferentes variables que afectan la tasa de descomposición.



Conexiones con los NGSS

SEP: Formulación de preguntas, Planificación y realización de investigaciones, Análisis e interpretación de datos; CCC: Estabilidad y cambio; Patrones; DCI: LS2.A, LS2.B; PE: 5-LS2-1

Objetivos

En esta lección, los estudiantes aprenderán que la basura está compuesta por dos tipos de residuos: orgánicos e inorgánicos. Aprenderán que los descomponedores son importantes para degradar los residuos orgánicos. Los estudiantes también practicarán la formulación de preguntas científicas y adquirirán experiencia en el diseño de un experimento para responder a una pregunta.

Materiales

- 6 frascos transparentes
- Al menos un “conjunto” de residuos: el corazón de una manzana, un trozo de plástico, dos hojas del exterior, un trozo de pan, un pedazo de lata o papel de aluminio, un pedazo de papel
- Tierra, suficiente para llenar seis frascos (del exterior, no comprada en una tienda)
- Cada estudiante necesitará su cuaderno de ciencias o una hoja de trabajo

Introducción

1. Presente los objetos (hojas, papel, corazón de manzana, pan, plástico, aluminio) a los estudiantes. Permita que los estudiantes observen, toquen y recojan con cuidado los objetos. *Sugerencia para el docente: Si es posible, tenga varios conjuntos de los mismos objetos para que todos los estudiantes puedan observar sin amontonarse.* Pídales a los estudiantes que analicen y luego respondan las siguientes preguntas en sus cuadernos de ciencias, junto con sus observaciones:



- a. ¿Qué notas sobre estos objetos? Registra las observaciones iniciales de cada objeto. Asegúrate de que estas incluyan el tamaño (longitud, ancho y altura), el color, la forma y haz un boceto sencillo.
 - b. ¿Hay algo que dos o más objetos tengan en común?
 - c. ¿Hay algo que diferencie a algunos de estos objetos?
2. Introduzca la práctica científica de planificación y realización de una investigación. Explique que los científicos realizan investigaciones para entender cómo funciona el mundo y que los estudiantes llevarán a cabo una investigación para ver cómo cambian los objetos. Con este experimento, todos responderemos la misma pregunta y usaremos el mismo procedimiento, pero cada uno creará su propia hipótesis.
 3. Pida a los estudiantes que escriban la pregunta que están respondiendo en sus cuadernos de ciencias. La pregunta que este experimento responde es “¿Cómo crees que estos objetos cambiarán con el tiempo?” Asegúrese de que no intenten responderla de inmediato, ¡para eso es la hipótesis!

Procedimiento - Parte 1

1. Prepare el experimento. Coloque cada elemento de la basura en un frasco de boca ancha vacío y limpio. Trate de colocar el elemento contra el vidrio para poder controlarlo a medida que pase el tiempo.
2. Llene cada frasco con tierra dejando 1 pulgada de espacio en la parte superior. Asegúrese de que la tierra se haya obtenido del exterior para garantizar que contenga las bacterias y los microorganismos necesarios para la descomposición. La tierra debería contener naturalmente bacterias de descomposición, hongos y microorganismos; en cambio, la tierra adquirida en una tienda no los tendrá. No se preocupe si ve insectos pequeños, cuantos más haya mejor. La tierra sin estos descomponedores hará que la basura tarde mucho más tiempo en descomponerse.
Sugerencia para el docente: Pida a los estudiantes que ayuden a llenar los frascos con tierra. Los estudiantes mayores pueden hacerlo por su cuenta y los más jóvenes pueden agregar tierra mientras usted sostiene el frasco y supervisa.
3. Explique que dejará los objetos en el suelo durante siete semanas y vuelva a hacer la pregunta: “¿Cómo crees que estos objetos cambiarán con el tiempo?” Utilice esta pregunta como guía para ayudarlos a escribir sus hipótesis. Sus hipótesis representan la predicción de cada estudiante sobre cómo creen que cambiarán los objetos. Sus hipótesis deberían indicar cómo creen que cambiará cada objeto, no solo uno o dos. Los estudiantes deberán anotar sus hipótesis en sus cuadernos.



4. Agregue unas cucharadas de agua al frasco y déjelo sin tapar. Continúe agregando agua a cada frasco según sea necesario para mantener la tierra húmeda, pero no empapada, durante las próximas siete semanas. *Sugerencia para el docente: Haga que los estudiantes participen a la hora de mojar la tierra en los frascos y asegurarse de que quede húmeda, pero supervise para garantizar que no quede empapada. Las botellas con atomizador son muy útiles para lograr esto.*
5. Cada semana, haga que los estudiantes anoten las observaciones para cada elemento de la basura en sus cuadernos de ciencias. Deben anotar el color, la forma y el tamaño de todos los objetos e, incluso, incluir un boceto si lo desean. *Esto se volverá más difícil a medida que los objetos se conviertan en tierra.*
6. Al finalizar las siete semanas, deben anotar las observaciones finales. Deberían observar una increíble diferencia en algunos frascos entre la primera y la última semana.
7. El siguiente paso para los estudiantes es analizar sus datos. Con la información que recopilaron en las últimas siete semanas, elegirán aceptar o rechazar sus hipótesis. ¿Era correcta su predicción? ¿Qué evidencia tienen para respaldar esto? Los estudiantes pueden anotar sus análisis en los cuadernos de ciencias o en su papel de trabajo.
8. Por último, para concluir, haga que los estudiantes realicen un resumen de lo que le ocurrió a cada elemento de la basura a lo largo del tiempo y anímelos a sacar conclusiones sobre los diferentes tipos de residuos. Pregunte a los estudiantes:
 - a. ¿Qué elementos de los residuos cambiaron más? ¿Por qué?
 - b. ¿Cuáles no se descompusieron en absoluto? ¿Por qué?
 - c. ¿Qué hizo que estos elementos fueran diferentes?

Cierre

1. Presente la palabra “[descomponer](#)”. Pregunte a los estudiantes si alguno oyó esta palabra antes y si alguno sabe lo que significa. Después de repasar la definición, pregunte a los estudiantes si alguno de sus objetos se descompuso.
2. Repase el hecho de que no todos sus objetos se descompusieron. ¿Por qué creen que sucede esto? [Defina los términos residuos orgánicos e inorgánicos](#) y pregunte a los estudiantes sobre algún otro ejemplo posible de cada uno. ¿Cuáles son las diferencias entre los residuos orgánicos y los inorgánicos? *Sugerencia para el docente: La palabra "orgánico" se ha convertido en sinónimo de alimentación saludable, por lo tanto, tenga cuidado ante cualquier confusión que pueda haber aquí.*



3. Analice las causas de la descomposición. Nombre algunos descomponedores y explique por qué son importantes. *(Bacterias, hongos, escarabajos, hormigas, moscas. Todos estos organismos comen materia de origen animal y vegetal en descomposición, y así devuelven los nutrientes a la tierra. Puede parecer que la materia se descompone por sí misma, pero en realidad no podemos ver todos estos organismos que trabajan arduamente. Sin ellos, la materia muerta nunca volvería a convertirse en nutrientes y los ecosistemas de la Tierra no funcionarían adecuadamente).*
4. ¿Qué tarda más en descomponerse, los residuos orgánicos o los inorgánicos? ¿Por qué? *(Los desechos orgánicos están compuestos por materia que estuvo viva hace muy poco tiempo, como plantas y animales. La materia inorgánica está compuesta por materia no viva o que estuvo viva hace millones de años, como los minerales y el petróleo. La materia inorgánica tarda más en descomponerse porque no la descomponen otros organismos. Se descompone por sí sola con la ayuda del sol y del agua, lo que tarda mucho tiempo, a veces, miles de años).*
5. ¿Cuáles son los beneficios del compostaje para el medio ambiente? *(Devuelve los nutrientes esenciales a la tierra. Si los residuos orgánicos se colocan en vertederos, esos nutrientes se eliminan permanentemente de la tierra).*
6. ¿Qué podemos hacer en el hogar o en la escuela para ayudar a que la basura orgánica complete su ciclo de vida? *(¡Compostar! Consulte los recursos en [Life Lab](#) a modo de orientación).*
7. ¿Qué podemos hacer en el hogar para evitar que la basura inorgánica se acumule en los vertederos? *(Utilizar menos productos fabricados con materiales no reciclables y reciclar o hacer compost con todo lo que podamos).*

Procedimiento - Parte 2

Una vez que los estudiantes tengan un dominio básico del concepto de la descomposición y cómo preparar los frascos, podrán diseñar un experimento para responder otra pregunta.

1. Comience por hacer que los estudiantes generen preguntas sobre sus resultados. Una manera sencilla de pedir a los estudiantes que generen preguntas es decirles, “¿Qué quieren saber?” Haga que los estudiantes conversen en grupos y anoten sus preguntas, y luego compártanlas con la clase y escribalas en la pizarra.
2. Luego, repase las preguntas para elegir las que podrían responderse con un segundo experimento. A continuación, se ofrecen algunos ejemplos:
 - a. ¿La temperatura importa? ¿Qué sucede si es más cálido o más frío?
 - b. ¿El sustrato es importante? ¿Qué tal si probáramos con tierra de otro lugar?
 - c. ¿Qué tal si humedecemos la tierra con algo que no sea agua?



- d. ¿Los diferentes tipos de materia orgánica se descomponen más rápido? ¿O más lento?
3. Haga que la clase vote para elegir una de estas preguntas a fin de responderla con un experimento. Sugerencia para el docente: Si es adecuado y hay recursos disponibles, los estudiantes pueden dividirse en grupos y cada grupo puede responder a una pregunta diferente.
 4. Haga que los estudiantes diseñen el experimento. Este es un buen momento para definir los términos “variable” y “control”. En el primer experimento, la pregunta era “¿Cómo crees que cambiarán los objetos con el tiempo?”, de modo que se comparaban todos los objetos entre sí. Si la pregunta es cómo los parámetros del frasco de descomposición varían la velocidad de cambio, entonces, debe haber un control para comparar con la variable. Por ejemplo, si un grupo está probando cómo la temperatura afecta a la velocidad de descomposición, puede usar tres frascos: uno que se caliente (variable), uno que se deje en la nevera (variable) y uno que se deja a temperatura ambiente (control). A medida que los estudiantes diseñen sus experimentos, asegúrese de que incluyan un control y una variable, si corresponde.
 5. Realice y analice los experimentos como lo hizo con el primero. Asegúrese de incluir una hipótesis, un análisis y una conclusión. Después de que los estudiantes tengan sus resultados, podría pedirles que investiguen para ayudar a respaldar por qué obtuvieron esos resultados.



VOCABULARIO DE NIVEL ESTUDIANTIL

No dude en revisar estas definiciones para adaptarlas al nivel de su grado o a su unidad docente. ¡Agregar imágenes junto a los términos en un banco de palabras ayuda a los estudiantes que están aprendiendo inglés!

absorción (s): proceso por el que las raíces de una planta absorben agua de la tierra

adaptación (s): cualquier estructura o comportamiento de un organismo que mejore sus posibilidades de supervivencia

biodiversidad (s): número de especies en una zona; variedad de vida en la Tierra

bosque (s): hábitat natural cubierto de árboles, césped y arbustos

cadena alimentaria (s): serie de eventos en los que un organismo se come a otro y obtiene energía

carnívoro (s): animal que come carne (es decir, otros animales)

carroñero (s): animal que come organismos muertos o partes de organismos muertos

charca vernal (s): estanque temporal que se forma estacionalmente después de las lluvias

ciclo del agua (s): movimiento continuo del agua entre la atmósfera terrestre, los océanos y la tierra mediante evaporación, condensación y precipitación

compost (s): mezcla de materia orgánica descompuesta o en descomposición utilizada para fertilizar la tierra

condensación (s): cambio de un gas o vapor a líquido

consumidor (s): organismo que come otros animales o plantas

depredador (s): animal que caza y mata a otros animales para comer

descomponedor (s): organismo que desgasta el material orgánico a través del tiempo

descomponer o degradar (v): separarse o convertirse en componentes o elementos

desecho (s): materia muerta y en descomposición, incluidos residuos animales

ecosistema (s): comunidad de diferentes especies en una zona geográfica determinada y todas sus interacciones entre sí y con el entorno físico

energía (s): capacidad para hacer labores o provocar cambios



especie (s): distinto tipo de organismo

especie indicadora (s): organismo que refleja una condición ambiental específica

hábitat (s): lugar donde viven las plantas y los animales

herbívoro (s): animal que come plantas; también llamado consumidor primario

macroinvertebrados (s): animal sin columna vertebral que se puede ver sin utilizar un microscopio, como caracoles, babosas, insectos, gusanos y arañas

medio ambiente (s): todo lo vivo o no vivo que rodea a un organismo e influye en él

microorganismo (s): ser vivo, como bacterias, algas y hongos, tan pequeño que solo se puede ver con un microscopio

nutrir (v): suministrar las sustancias necesarias para el crecimiento, la salud y el buen estado

organismo (s): ser vivo o algo que fue un ser vivo

precipitación (s): agua en forma de lluvia, nieve o granizo que se condensa de la atmósfera, se vuelve demasiado pesada para permanecer suspendida y cae sobre la superficie de la Tierra

presa (s): animal que es cazado y comido por otro animal

productor (s): organismo, como una planta, que puede fabricar sus propias moléculas alimentarias ricas en energía a partir de materiales inorgánicos y una fuente de energía como la luz solar

red alimentaria (s): patrón de superposición de las cadenas alimentarias en un ecosistema

residuos inorgánicos (s): residuos no procedentes de organismos o procedentes de organismos que existían hace millones de años, que no pueden descomponerse fácilmente

residuos orgánicos (s): residuos de organismos o de sus procesos de vida que pueden descomponerse fácilmente

suburbano (s): relacionado con un distrito residencial situado en las afueras de una ciudad

transpiración (s): proceso de desprender vapor que contiene agua y productos residuales, especialmente a través de los estomas de las hojas



CONEXIONES CON LOS ESTÁNDARES CIENTÍFICOS PARA LAS PRÓXIMAS GENERACIONES



Ideas fundamentales disciplinarias (DCI)

- LS2.A: Relaciones interdependientes en los ecosistemas
- LS2.B: Ciclo de la materia y transferencia de energía en los ecosistemas
- LS2.C: Dinámica, funcionamiento y resistencia del ecosistema
- LS4.C: Adaptación
- LS4.D: Biodiversidad y seres humanos
- MS-ESS2.C: Las funciones del agua en los procesos de la superficie de la Tierra
- MS-ESS3.C: Impacto humano en los sistemas terrestres

Prácticas en ciencia e ingeniería (SEP)

- Formulación de preguntas
- Desarrollo y uso de modelos
- Planificación y realización de investigaciones

Conceptos transversales (CCC)

- Sistemas y modelos de sistemas
- Estabilidad y cambio
- Causa y efecto

Expectativas de desempeño (PE) relacionadas

Las actividades de esta guía son solo algunas de las muchas que podrían ayudar a preparar a sus estudiantes para realizar las siguientes tareas hipotéticas que demuestran su comprensión:

- 3-LS4-3. Construir un argumento con evidencia de que en un hábitat particular algunos organismos pueden sobrevivir bien, a algunos les cuesta más sobrevivir y otros no pueden sobrevivir en lo absoluto.
- 3-LS4-4. Hacer una declaración sobre el mérito de una solución a un problema que surge cuando el entorno cambia y los tipos de plantas y animales que viven allí pueden cambiar.
- 5-LS2-1. Desarrollar un modelo para describir el movimiento de la materia entre plantas, animales, descomponedores y el medio ambiente.
- MS-LS2-3. Desarrollar un modelo para describir el ciclo de la materia y el flujo de energía entre las partes vivas y las no vivas de un ecosistema.
- MS-LS2-4. Desarrollar un argumento justificado por evidencia empírica de que los cambios en los componentes físicos o biológicos de un ecosistema afectan a las poblaciones.
- MS-ESS2-4. Desarrollar un modelo para describir el ciclo del agua a través de los sistemas de la Tierra impulsado por la energía del sol y la fuerza de gravedad.

Encuentre estándares detallados, historias y apéndices en <https://www.nextgenscience.org/>

INTRODUCCIÓN A iNATURALIST

[iNaturalist](#) es una plataforma de medios sociales gratuita diseñada para que los ciudadanos científicos de todas las edades registren observaciones de plantas y animales en la naturaleza, compartan lo que han encontrado, añadan avistamientos a proyectos de ciencia ciudadana, aprendan más sobre la naturaleza y contribuyan a un conjunto de datos mundial de información sobre biodiversidad.



Con teléfonos inteligentes o con cámaras, los estudiantes y las familias pueden explorar su ecosistema local para comprometerse activamente con la vida salvaje que los rodea. Al hacerlo, participan científicamente y contribuyen a bases de datos de investigación, como la Global Biodiversity Information Facility, ¡que los verdaderos expertos usan para rastrear la migración de especies! Gracias a iNaturalist, los niños, los docentes y los padres pueden explorar su entorno mediante nuevas habilidades de observación e identificación.

PRIMEROS PASOS PARA DOCENTES O PADRES

El primer paso en el recorrido por la ciencia ciudadana es visitar el [sitio web de iNaturalist](#) para configurar su cuenta. Es fácil y gratis. Luego, descargue iNaturalist en cualquiera de los dispositivos móviles que usará al salir a explorar la naturaleza. iNaturalist funciona en dispositivos Android e iOS. Una vez que haya configurado su cuenta, tiene muchas opciones para participar:

Lleve un registro. Registre sus encuentros con otros organismos y cree listas de vida, todas en la nube.

Identificaciones en conjunto. Conéctese con expertos que puedan identificar los organismos que observa.

Infórmese sobre la naturaleza. Desarrolle sus conocimientos hablando con otros naturalistas y ayudando a los demás.

Genere datos útiles. Ayude a los científicos y a los gestores de recursos a comprender cuándo y dónde aparecen los organismos.

BACKYARD WILDERNESS

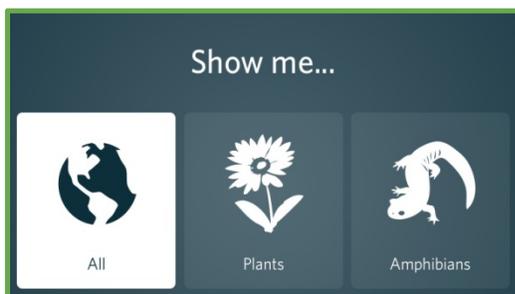
Conviértase en científico ciudadano. Encuentre un proyecto con una misión que le interese o inicie un proyecto usted mismo.

Realice un Bioblitz. Organice un evento en el que las personas tengan que encontrar la mayor cantidad posible de especies.

¡PRESENTAMOS SEEK!

Seek de iNaturalist es un nuevo portal para niños dentro de la especie iNaturalist. La aplicación utiliza datos de iNaturalist para crear búsquedas del tesoro ¡personalizadas para el patio de su hogar! La aplicación utiliza inteligencia artificial para identificar lo que haya visto y otorga insignias.

Observe las especies cercanas. ¿Le interesan las plantas? ¿Los mamíferos? ¿Las aves? Con *Seek*, puede seleccionar el tipo de organismo que más le guste. Luego, pregúntele a *Seek* qué cosas pueden crecer o vivir cerca de usted.



Coleccione sus organismos favoritos ¡de manera virtual!

Una vez que descubra su criatura o planta favorita, colecciónela de forma virtual con *Seek*. *Seek* también lo guiará acerca de cuál es la mejor época del año para encontrar su animal o planta favoritos.

Compita por insignias. Elija una búsqueda del tesoro con una misión que le interese o inicie una propia. Compita con otros jóvenes o equipos para ver quién logra la mayor cantidad de identificaciones y completa las búsquedas más difíciles.

BACKYARD WILDERNESS

Welcome to Seek!

Earn badges for taking photos of the plants and wildlife around you.

- ✓ Always be aware of your surroundings and stay safe!
- ✓ Don't eat anything you find in the wild.
- ✓ Don't trespass.
- ✓ Respect other living things by not harassing or touching them. Some may sting, bite, or make you itch.

We use your location to suggest plants and animals to find near you, but we blur the location before we use it so your street name and town or city is not identifiable.

OK. Got it!

Collect This!

When is the best time to find it?

Month	Approximate Frequency
Jan	0
Mar	100
May	500
Jul	100
Sep	50
Nov	50

About

Eschscholzia californica (California poppy, Californian poppy, golden poppy, California sunlight, cup of gold) is a species of flowering plant in the Papaveraceae family, native to the United States and Mexico. It is an ornamental plant and it is used medicinally and in cooking, and it became the official state flower of California in 1903. (reference: Wikipedia)

Seen Using iNaturalist

5205 times worldwide
1785 times near San Francisco

Found It!

3 Badges Earned!

Tadpole	Cub	Surveyor
Naturalist	Explorer	1st Amphibian
1st Arachnid	1st Bird	1st Fish
1st Fungus	1st Insect	1st Mammal

BACKYARD WILDERNESS

PROYECTO DE ECOLOGÍA DE LA ESCUELA SECUNDARIA MONTGOMERY

¡Un ejemplo de cómo una escuela utilizó iNaturalist con éxito para el aprendizaje en el salón de clases y al aire libre!

Ubicación: Santa Rosa, California (área de la bahía de San Francisco)

Tiempo total: 3 a 4 semanas

Asignatura: Biología

Nivel de grado: 10.º a 12.º

Participantes: 150 estudiantes



Reflexión del docente: El [Proyecto ecológico de la escuela secundaria Montgomery](#) en iNaturalist fue una excelente manera de hacer participar a mis estudiantes en observaciones del mundo natural y conectarlos con científicos locales. iNaturalist es, esencialmente, una colección de cuadernos de campo digitales hechos por usuarios individuales, pero compartidos con una gran comunidad. Esto la convierte en una plataforma ideal para adolescentes con visión tecnológica y expertos en redes sociales, y es probable que los atraiga más que las hojas de datos en papel. Mis estudiantes entendieron claramente que estaban recopilando datos de nivel investigativo durante este proyecto de aprendizaje de servicio debido al formato fácil de usar del sitio web del proyecto y las aplicaciones de los teléfonos inteligentes, y la comunicación y la identificación de especies que recibieron de las organizaciones de naturalistas en línea. Se presentaron el andamiaje y las pautas específicas para ayudar a cada estudiante a documentar observaciones biológicas en su comunidad local.

El proyecto se llevó a cabo como una “competencia” para recopilar la mayor cantidad de datos de nivel investigativo, con el incentivo adicional de un “Examen de unidad aprobado” para observaciones generales, esfuerzo y trabajo en equipo. Permití que los estudiantes usaran sus cuentas iNaturalist.org durante el tiempo de clase, lo que llevó a un mayor compromiso y un mayor entusiasmo. También se les dio tiempo para presentar sus observaciones e informes de datos a toda la clase. Este proyecto se alineó adecuadamente a los objetivos existentes de la unidad y de la clase, y pude utilizar iNaturalist para introducir una unidad sobre clasificación. Otras actividades relacionadas con el proyecto incluyeron una *webquest* en computadora, capacitación en tecnología de la ciencia ciudadana en PowerPoint, conferencias, videoclips relacionados con especies invasoras y biodiversidad, además de un viaje de campo a un sitio semirural adyacente. También invité a miembros de la Audubon Society y participantes locales de iNaturalist que habían estado ayudando con las identificaciones en línea, a fin de ayudar a reforzar la importancia de las conexiones comunitarias en la investigación científica.

BACKYARD WILDERNESS



Para abordar el problema del acceso a la tecnología, los estudiantes completaron una encuesta para indicar su acceso a la tecnología móvil y digital. Luego, los organicé en grupos de tres, asegurándome de que, al menos, un estudiante por grupo tuviera disponible la aplicación iNaturalist para que el grupo pudiera subir sus observaciones.

Los resultados del aprendizaje para mis clases de biología en ese momento se centraron en temas de clasificación, ecología, tecnología e indagación. Estos temas se integraron en un proyecto más amplio que incluía el uso de cuadernos de laboratorio de campo y prensas para plantas. Mis estudiantes compartieron fotografías y mensajes escritos en línea con naturalistas de todo el mundo a través de la plataforma en línea iNaturalist. Los estudiantes pudieron obtener datos de nivel investigativo y aportarlos a la comunidad científica mundial. Una observación en particular captó el interés de la comunidad científica: un estudiante publicó una fotografía de un lagarto de collar encontrado en el Howarth Park de Santa Rosa, lo que llamó la atención de los científicos, ya que el lagarto, originario del desierto al este de Sierra Nevada, estaba lejos de su hábitat natural. Los científicos sospecharon que el lagarto era una mascota que fue liberada o que escapó al parque. Esta observación no solo fue emocionante, sino que también ayudó a destacar un importante objetivo de aprendizaje en nuestra unidad. Los estudiantes se dieron cuenta de que, a medida que el clima cambia, las poblaciones de lagartos de collar son propensas a migrar hacia el norte y, como resultado, se encontrarán con más frecuencia en nuestra región de Santa Rosa en el futuro.



RECURSOS PARA CIENTÍFICOS CIUDADANOS

Estos enlaces relacionados incluyen guías para comenzar con sus propios proyectos de ciencia ciudadana, índices de proyectos existentes a los que puede unirse y una amplia gama de recursos educativos. Aunque los ejemplos se centran en las Ciencias Biológicas, los recursos aplican a diversos temas.

[iNaturalist](#): es una plataforma para registrar observaciones de plantas y animales en la naturaleza, compartir lo encontrado, agregar avistamientos a proyectos de ciencia ciudadana, conocer a otras personas con intereses similares, aprender más sobre la naturaleza y contribuir a un conjunto de datos mundial de información sobre biodiversidad.

-iNaturalist and the California Academy of Sciences

[Nature Watch](#): es un portal de ciencia ciudadana y actividades relacionadas con la naturaleza diseñadas y llevadas a cabo en los bosques nacionales.

-USDA Forest Service

[SciStarter](#): es un recurso que une a las personas con proyectos que se adapten a sus intereses y sugiere formas de encontrar financiamiento para proyectos de ciencia ciudadana de todo

tipo. Estructurado con descripciones de proyectos y un *blog* adjunto de docentes que han usado los proyectos.

-SciStarter

[Your Wildlife](#): es un portal de proyectos de ciencia ciudadana que exploran la microflora y la fauna que viven en nuestros cuerpos, es decir, nuestros propios microecosistemas humanos.

-North Carolina State University, National Science Foundation

[Zooniverse](#): es una colección de proyectos de ciencia ciudadana en Internet para promover la ciencia y el entendimiento público del proceso científico. Los proyectos abarcan muchas áreas, como la astronomía, la climatología y la arqueología.

-Citizen Science Alliance



[Choosing and Using Citizen Science: A Guide to When and How to Use Citizen Science to Monitor](#)

[Biodiversity and the Environment](#) (Elección y uso de la ciencia ciudadana: una guía sobre cuándo y cómo utilizar la ciencia ciudadana para monitorear la biodiversidad y el medio ambiente)

Un manual para docentes, miembros de la comunidad y científicos con orientación paso a paso sobre el diseño de proyectos de ciencia ciudadana eficaces.

-Scottish Environment Protection Agency Pocock, M.J.O., Chapman, D.S., Sheppard, L.J. y Roy, H.E. Centre for Ecology & Hydrology. ISBN: 978-1-906698- 50-8, 2014, 28 pp

[Field Investigations: Using Outdoor Environments to Foster Student Learning of Scientific Processes](#)

(Investigaciones de campo: uso de entornos al aire libre para fomentar el aprendizaje de los estudiantes sobre los procesos científicos)

Es una guía para docentes de kínder al 12.º grado que tiene el fin de introducir a los estudiantes a las metodologías utilizadas para la investigación científica de campo y que sirve para guiarlos a través del proceso de realización de estudios de campo.

-Association of Fish and Wildlife Agencies' North American Conservation Education Strategy; Pacific Education Institute

[Guide to Citizen Science](#) (Guía para la ciencia ciudadana)

Escrita por científicos y docentes, cubre el desarrollo, la implementación y la evaluación de la ciencia ciudadana para estudios sobre biodiversidad.

-Natural History Museum of London; Natural Environment Research Council's Centre for Ecology & Hydrology

[Biome Viewer](#)

Aplicación interactiva para explorar biomas, clima, biodiversidad e impactos humanos en todo el mundo.

-HHMI BioInteractive

[WildCam Lab](#)

Es parte de WildCam Gorongosa, una plataforma de ciencia ciudadana en línea donde los usuarios identifican animales en fotografías de cámaras trampa. Con WildCam Lab, los estudiantes pueden



investigar preguntas ecológicas y probar hipótesis explorando los datos de las cámaras trampa mediante un mapa interactivo.

-HHMI BioInteractive

ENLACES A LECTURAS COMPLEMENTARIAS Y RECURSOS

RELACIONADOS

[Citizen Science: 15 Lessons that Bring Biology to Life, 6-12](#)

Ofrece actividades flexibles para el salón de clases que se pueden realizar en el interior o al aire libre, diseñadas para facilitar la recopilación y el análisis de datos.

-Trautmann et al., eds; NSTA Press (2013)

[Citizen Scientists: Be Part of Scientific Discovery from Your Own Backyard](#)

Cubre cuatro temporadas de ciencia ciudadana, con actividades al aire libre para niños.

-L.G. Burns; Henry Holt and Company (2012)

[Frontiers in Ecology and the Environment Special Issue](#)

Ciencia ciudadana: nuevas vías para la participación pública en la investigación. La edición de la revista de agosto del 2012 está dedicada íntegramente a la ciencia ciudadana, con artículos sobre temas que incluyen la calidad de los datos, la participación de estudiantes y los estudios de caso.

-Ecological Society of America; varios autores; Frontiers in Ecology and the Environment (2012): 10(6)

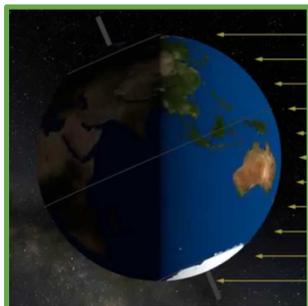
VIDEOS RELACIONADOS PARA EL SALÓN DE CLASES

[El ciclo del agua de Gorongosa](#)



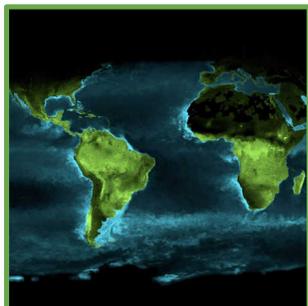
El Parque Nacional Gorongosa se ubica en el extremo sur del Gran Valle del Rift de África en Mozambique y se centra en el lago Urema. Vea esta animación para conocer la forma en la que estas características afectan el ciclo del agua de Gorongosa, que comienza con la evaporación del agua del océano Índico.

[¿Por qué existen diferentes estaciones?](#)



¿Sabía que la luz del sol ilumina de manera diferente a la Tierra en diferentes momentos del año? En esta visualización, observe cómo la Tierra orbita alrededor del sol, rotando como un trompo levemente inclinado. Esta rotación cambia el ángulo en el que la luz solar llega a la superficie de nuestro planeta, lo cual crea las diferentes estaciones que experimentamos aquí en la Tierra.

[En cámara rápida: fotosíntesis vista desde el espacio](#)



Ahora que sus estudiantes comprenden por qué hay distintas estaciones, extienda la unidad para explorar el papel fundamental que juega el sol como combustible de las redes alimentarias, empezando por los productores. Este video ilustra la influencia del sol en la abundancia estacional de materia vegetal producida en la tierra y en nuestros océanos.

[¿Por qué migran las aves?](#)



En esta visualización, se puede observar cómo los cambios estacionales impulsan los patrones de comportamiento animal. Siga el movimiento de dos aves migratorias de presa (águila pescadora y el buitre de cabeza roja) mientras viajan entre América del Norte y América del Sur en un año calendario. Ayude a sus estudiantes a establecer conexiones sobre cómo las poblaciones de organismos dependen de los seres vivos que cazan.

Para obtener más recursos de enseñanza gratuitos, visite www.hhmi.org/biointeractive o www.calacademy.org/educators.



REFERENCIAS Y RECONOCIMIENTOS

La Guía para el docente *Backyard Wilderness* fue creada en conjunto por HHMI Tangled Bank Studios y la Academia de Ciencias de California.



La película *Backyard Wilderness* es una producción de

