



***Apúrate y
espérate:***

***Investigando
una estrategia
inusual para
la invasión.***

Conoce a las científicas:



◀ **Dra. Greenberg:**
Mi experiencia favorita en la ciencia es aprender cómo los animales necesitan las plantas para la comida y hábitat y cómo las plantas también necesitan los animales para *dispersar* sus semillas a nuevos lugares.

Sa. Moody: ▶
Mi experiencia favorita en la ciencia ocurrió cuando yo enseñaba en la escuela secundaria. Enseñaba las ciencias de la Tierra y ciencias ambientales y realicé un estudio de arroyo en nuestro recinto con cada clase. Me encantaba ver a los estudiantes emocionarse tanto por los insectos que atrapábamos e interesarse por los datos que recogíamos acerca de la salud de su arroyo. Mis estudiantes siempre me decían que el estudio del arroyo era una de sus actividades favoritas del semestre.



Glosario:



hábitat: Ambiente donde una planta o un animal vive y crece naturalmente.

dispersar: Esparcirse o extenderse en todas las direcciones.

nativo: Que es natural de un área.

diversidad: Calidad de ser distinto o variado.

ecosistema: Comunidad de plantas y animales que interactúan entre sí y con el medio ambiente.

no nativo: Lo que no ocurre naturalmente en un área.

defecar: Eliminar la materia fecal del intestino.

recurso: Algo que satisface una necesidad.

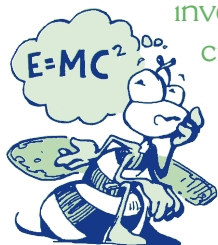
relación: Dos o más cosas que se conectan de alguna manera.

germinación: La acción de brotar o empezar a crecer.

hipótesis: Una idea no comprobada que se acepta por el momento y que frecuentemente es comprobada durante un estudio científico.

densidad: La condición de una sustancia que tiene sus componentes juntos de manera compacta.

Pensando en la ciencia



Cuando los científicos terminan su investigación, comunican el método científico que emplearon y sus resultados a otros científicos al presentar un informe escrito en una revista científica. Otros científicos evalúan el informe y les hacen sugerencias acerca de cómo pueden mejorar el informe. El informe puede

ser aceptado o rechazado por la revista a base de estas evaluaciones.

Si tu maestro te pide que escribas una composición y luego te da comentarios para mejorar tu composición, él o ella hace algo parecido a lo que hacen los científicos.

Sin embargo, hay dos diferencias importantes. Cuando tu maestro te da comentarios, tú sabes quién te hace las sugerencias para mejorar. Cuando los científicos repasan y evalúan los informes de otros científicos, se mantiene secreta

la identidad de los críticos. Este método se llama la revisión ciega. Una revisión ciega les da a los críticos más libertad de hacer sugerencias. La otra diferencia es que los críticos no saben quién escribió el informe que están criticando. ¿Cuál es una ventaja de mantener secreta la identidad del autor?

Pensando en el medio ambiente



Cuando se introducen plantas en un área de la que no son *nativas*, a veces se reproducen al punto de perturbar o destruir la vegetación nativa. Cuando ocurre este cambio, la *diversidad* de plantas se reduce y los procesos normales del *ecosistema* cambian. Plantas *no nativas* que dañan un ecosistema nativo se llaman plantas invasoras.

Las plantas invasoras tienen ciertas características que les ayudan a invadir y usurpar el ecosistema nativo. Por ejemplo, frecuentemente ellas producen muchas semillas que se dispersan a lo lejos por medio del viento o de los animales. También se pueden extender por raíces subterráneas llamadas chupones. En este estudio, las científicas estudiaron una planta que tiene algunos de estos rasgos que se llama celastro, o “Oriental bittersweet” en inglés (**figura 1**). “Oriental” es un término que se refería a las áreas al este del mar Mediterráneo. La región que ahora se conoce como Asia, por lo tanto, antes se llamaba el Oriente.



Figura 1. Celastro. Foto por Henry McNab.

Introducción

El celastro es una enredadera transportada a los Estados Unidos desde Asia en 1860. El celastro es atractivo, parcialmente porque produce muchas bayas de color anaranjado brillante (**figura 2**). Desafortunadamente, las aves se comen las bayas y luego se van volando de la planta. Cuando las aves *defecan*, depositan las semillas en lo profundo del bosque, frecuentemente lejos de donde se comieron las semillas. El celastro se escapó de los jardines y se ha extendido a áreas naturales de las que no es nativo. Cuando la enredadera usurpa áreas naturales, la vegetación nativa no puede competir por los *recursos* que necesita. Estos recursos incluyen el espacio, agua y luz solar (**figura 3**).



Figura 2. Bayas del celastro.



Figura 3. El celastro usurpa recursos en un área abierta dentro de un bosque. Foto por Henry McNab.

El celastro, como muchas plantas invasoras, crece bien en un área con mucha luz solar. A menudo, las plantas invasoras no pueden crecer bien en un bosque. Esta falta de crecimiento ocurre porque las hojas de arriba crean una sombra tan profunda que no pueden establecerse las plantas invasoras. El celastro es distinto. Parece que el celastro puede establecerse en áreas de sombra profunda. Luego, se queda allí y espera una oportunidad para crecer.

En algún momento en el futuro, algo puede pasar en el bosque que perturbe la sombra profunda. Un bosque viejo podría caerse en un día con mucho viento, o un incendio forestal podría quemar un área del bosque. Cuando la luz del sol alcanza el celastro pequeño, reacciona al crecer y reproducirse rápidamente. Pronto, el celastro se ha reproducido tanto que ha crecido encima de las plantas nativas (ver la figura 3).

En esta investigación, las científicas querían aprender más acerca de la *relación* entre distintas cantidades de luz solar y la *germinación* y crecimiento del celastro. Querían probar la *hipótesis* que la cantidad de luz del sol que alcanza el suelo afectará el porcentaje de semillas que se germinan y la tasa de crecimiento de los plántulas.

Métodos de investigación

Las científicas realizaron sus experimentos en un invernadero (**figura 4**). Las científicas plantaron una semilla de celastro en cada uno de 100 recipientes idénticos usando el mismo tipo de tierra orgánica. Dividieron los 100 recipientes en 5 grupos de 20 recipientes. Expusieron cada uno de los cinco grupos a una cantidad distinta de luz solar (**figura 5**).



Figura 4. El invernadero donde las científicas realizaron sus experimentos.

Preguntas para reflexionar



🌿 ¿Qué acciones humanas causaron el problema que tenemos ahora con el celastro? ¿Qué medidas se podrán tomar hoy día para ayudar a resolver el problema?

🌿 Si tú fueras el científico, ¿cómo crearías un experimento para comparar la cantidad de germinación de semillas y crecimiento bajo distintas cantidades de sombra y luz solar?

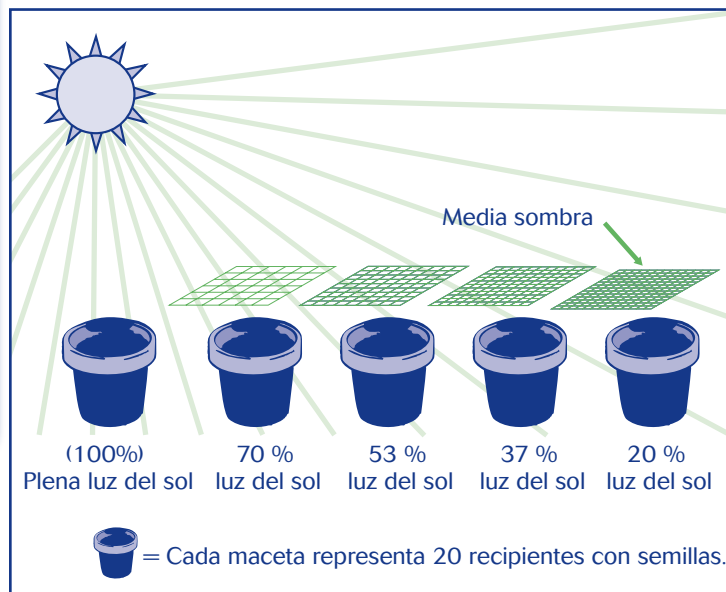


Figura 5. Cada grupo de recipientes recibió un porcentaje distinto de luz solar al cubrir los recipientes con media sombra de distintas densidades.

Las científicas controlaron la cantidad de luz de sol que alcanzaba cada grupo de recipientes al usar media sombra. La media sombra es parecida a una tela metálica pero es más flexible. Se puede comprar la media sombra en distintas *densidades*. Cuánto más denso es el tejido de la media sombra, menos luz del sol puede brillar a través de ella. Las científicas usaron un aparato llamado sensor cuántico (**figura 6**) para medir la cantidad de luz solar que alcanzaba cada grupo de recipientes. Las científicas cubrieron todos los recipientes en el invernadero menos los de “plena luz del sol” con densidades crecientes de media sombra (**figura 7**). Las científicas regaron y observaron los recipientes cada día. Registraron la fecha de la germinación de la semilla. Después de 100 días, contaron el número de hojas y midieron las longitudes de los tallos y raíces de las plantas en cada recipiente. Luego, compararon la germinación y crecimiento de los cinco grupos de enredaderas celastro.



Figura 7. Las científicas cubrieron los recipientes con media sombra que permitía que distintas cantidades de luz solar alcanzara las macetas. Esta foto muestra otro experimento parecido al estudio del celastro, excepto que las macetas contienen plántulas de roble.

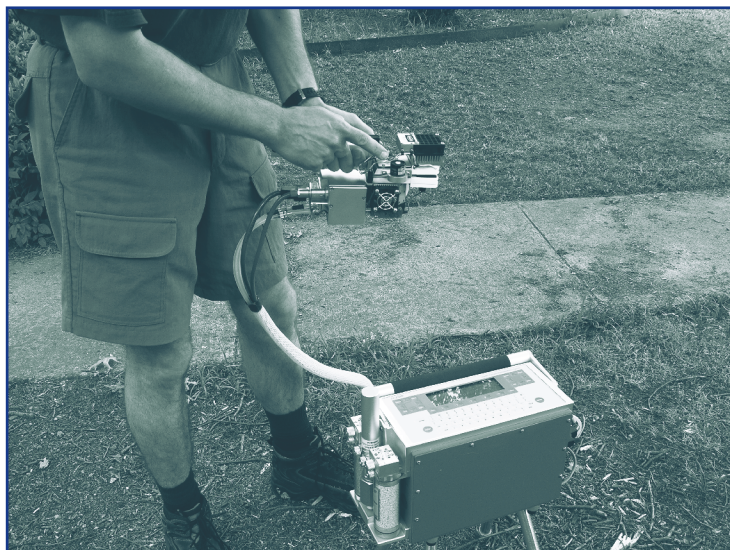


Figura 6. Las científicas usaron un sensor cuántico para medir la cantidad de luz solar que alcanzaba cada grupo de recipientes. Aquí, el científico indica la parte del equipo que detecta la luz. La caja en el suelo registra y muestra los datos.

Preguntas para reflexionar



- 🍃 ¿Por qué las científicas usaron la media sombra para cubrir los recipientes y usaron un sensor cuántico para medir la cantidad de luz del sol que los alcanzaba?
- 🍃 Por qué contaron las científicas el número de hojas y por qué midieron las raíces y los tallos de cada planta?

Resultados

Las científicas no encontraron ninguna diferencia grande entre los distintos grupos de recipientes (**tabla 2**). Aproximadamente el mismo porcentaje de semillas germinó en cada grupo, con un promedio de 55 por ciento de semillas que germinaron.

Aunque las diferencias no eran muy grandes, las científicas descubrieron que plantas en recipientes con 100 por ciento y 70 por ciento de luz del sol crecieron un mayor número de hojas y tenían tallos y raíces más largas que las plantas que recibieron un porcentaje menor de luz solar. Mira la tabla 2 para ver si puedes encontrar la única excepción a este resultado.

Discusión

Este estudio demuestra que el celastro se puede establecer bajo una variedad amplia de condiciones de luz del sol. Aun en áreas con mucha sombra, las semillas se germinarán y crecerán. Debido a este patrón, las semillas de celastro no necesitan ser transportadas a un área iluminada por el sol para reproducirse. Una vez que las plantas se establezcan en un área sombrosa, permanecen vivas pero no crecen muy largas. Al poder esperar hasta que ocurra algo para abrir un área sombrosa a la luz del sol, el celastro ha podido sobrevivir y extenderse por la mayor parte de los Estados Unidos. ■

Preguntas para reflexionar



❖ Basa tu respuesta en lo que sabes acerca de la germinación de plantas, ¿te sorprende que el celastro se germinó y creció más o menos a la misma tasa a pesar de la cantidad de luz del sol? ¿Por qué sí o por qué no?

❖ Lee de nuevo el segundo párrafo de la sección “Introducción”. ¿Qué crees que pasaría si los científicos hubieran dejado crecer 100 días más las plantas de los cinco grupos antes de medirlas?

Preguntas para reflexionar



❖ ¿Crees que el celastro pueda convertirse en una amenaza más grave para los bosques en el futuro? ¿Por qué sí o por qué no?

Adaptado de: Greenberg, C., H.; Smith, L.M.; Levey, D.J. 2001. Fruit fate, seed germination, and growth of an invasive vine—an experimental test of ‘sit and wait’ strategy. *Biological Invasions*. 3: 363–372.

Porcentaje de luz del sol	100	70	53	37	20
Número de hojas	19	18	13	16	13
Días antes de la germinación	16	15	13	15	14
Longitud de tallo en centímetros	8.1	8.2	7.0	8.2	7.5
Longitud de raíz en centímetros	27.8	27.8	25.6	26.5	25.2

Tabla 2. No existen grandes diferencias entre los grupos de recipientes.

Descubriendo los hechos



En esta actividad, vas a examinar cómo distintas cantidades de luz afectan otro tipo de germinación de semilla. Vas a comparar la germinación de estas semillas con el patrón de germinación del celastro. Vas a contestar la siguiente pregunta:

¿Cómo afecta la cantidad de luz la germinación de semillas de haba comparada con la cantidad de luz que afecta la germinación de semillas de celastro?

Ustedes van a usar el siguiente método para contestar esta pregunta:

1. Consigan 16 piezas de tela metálica como la que se encuentra en una puerta con tela metálica. Cada pieza debe ser aproximadamente 4 pulgadas cuadradas.
2. Consigan 12 habas de una tienda que vende semillas. Pongan tierra orgánica en 12 tazas de plástico y luego planten las semillas a aproximadamente 3/4 de pulgada a una pulgada debajo de la superficie de la tierra. Rieguen la tierra hasta que esté húmeda. Escriban un número en cada taza de 1 a 12.
3. Pongan las tazas 1 a 4 directamente en la luz del sol. Van a recibir 100 por ciento de luz del sol.
4. Cubran las tazas 5 a 8 con una capa de tela metálica. Cubran las tazas 9 a 12 con cuatro capas de tela metálica. Las tazas 5 a 8 van a recibir 50 por ciento de luz del sol, y las tazas 9 a 12 van a recibir 10 por ciento de luz del sol.
5. Pongan las tazas 5 a 12 cerca de las tazas que están en la luz directa del sol.
6. Fíjense que las telas proporcionarán distintas cantidades de sombra a las tazas.
7. Rieguen las semillas cada día y vuelvan a colocar las telas. Cuenten el número de días hasta que cada semilla germine. Usen

el cuadro que aparece a continuación para registrar sus datos.

8. Después de que se han germinado todas las semillas, busquen un patrón en la germinación de las semillas. ¿Es parecido o distinto este patrón al patrón de la germinación del celastro (de la tabla 2 en la sección "Resultados")? ¿Cómo es parecido o distinto? Ahora contesten la pregunta presentada al inicio de esta actividad.
9. Continúen con el riego de las semillas durante 2 semanas y registren su progreso. Al final de 2 semanas, midan y registren la extensión de los tallos. Comparen sus resultados con los resultados en la tabla 2. ¿Cómo son parecidos o distintos sus resultados?
10. Basa tus conclusiones en los resultados del estudio del celastro, ¿qué concluirías acerca de la capacidad de semillas de haba para sobrevivir de la misma manera que hace el celastro? ¿Qué necesitarías hacer para estar seguro de tus conclusiones?

Método alternativo de germinación de semillas

Usen tres bandejas que miden 9 por 11 pulgadas. Pongan cuatro o cinco toallas de papel húmedas (no empapadas) en el fondo de cada bandeja. Pongan 10 a 12 semillas de haba en las toallas de papel en cada bandeja. Cubran las bandejas con envoltura plástica y pónganlas directamente en la luz del sol. Cubran una de las bandejas con una doble capa de tela metálica y cubran otra con cuatro capas de tela metálica. Mantengan húmedas las toallas de papel. Observen y registren la germinación de las semillas usando un cuadro parecido a el que aparece a continuación. Este método de germinación les permitirá a los estudiantes ver la germinación de las semillas.

Tazas	Taza 1 Pleno sol	Taza 2 Pleno sol	Taza 3 Pleno sol	Taza 4 Pleno sol	Taza 5 Sombra mediana	Taza 6 Sombra mediana	Taza 7 Sombra mediana	Taza 8 Sombra mediana	Taza 9 Casi pura sombra	Taza 10 Casi pura sombra	Taza 11 Casi pura sombra	Taza 12 Casi pura sombra
Días antes de la germinación												

Si usted es un maestro capacitado por el Project Learning Tree, puede usar PLT Pre K–8th Activity Guide #27, "Every Tree For Itself", y Activity Guide #41, "How Plants Grow", como recursos para actividad adicionales.

Estas actividades enseñan los requisitos del crecimiento de plantas y la competencia por recursos e investigan varias condiciones necesarias para el crecimiento de plantas.