

A stylized illustration in shades of blue and purple. A large beetle with white spots on its dark body is the central focus, positioned diagonally. Below it, two children are depicted. The child on the left is looking down at a small object in their hands. The child on the right is pointing upwards with their right index finger. The background consists of abstract, textured shapes representing foliage or ground.

***¡La
traes!***

***Usando radar
armónico para
seguir el vuelo
de escarabajos.***

Conoce al científico

Dr. Williams: ▼ Una de mis experiencias más interesantes en la ciencia fue colocar etiquetas en los escarabajos asiáticos de cuernos largos. Debido a que los escarabajos comen a través de la madera en las etapas tempranas de su vida, ellos tienen mandíbulas muy fuertes. Se necesitan dos personas para amarrarles una etiqueta, y ¡hay que tener mucho cuidado porque cuando te muerden, te sacan sangre! En esta foto, Sr. Liu me está ayudando a colocar una etiqueta en un escarabajo.



Pensando en la ciencia



La tecnología les da nuevas maneras de estudiar el mundo natural a los científicos ambientales. Para los *entomólogos*, la tecnología les ha permitido seguir los movimientos de insectos voladores. Para seguir el movimiento de animales más grandes que insectos, los científicos usan un transmisor colocado en el animal que envía una señal a un receptor. Para los pequeños insectos voladores, estos transmisores son demasiados pesados porque requieren una pila. Los entomólogos ahora usan una tecnología llamada radar armónico. El científico le coloca una pequeña etiqueta de metal a un insecto. La etiqueta refleja una señal electrónica que viene de un transreceptor de mano. (Transreceptor

Glosario:



entomólogo: Científico que estudia insectos.

nativo: Que es natural de un área.

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

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

importar: Traer bienes de un país a otro.

larva: Forma parecida al gusano que sale del cascarón de muchos insectos.

pupa: Etapa intermedia del desarrollo de insecto entre la larva y el adulto.

administrador: Persona especializada en la dirección o el manejo de algo.

promedio: Número obtenido al dividir la suma de dos o más cantidades por el número de cantidades añadidas.

antena: Un conjunto de alambres usado para enviar y recibir señales.

especular: Reflexionar o hacer conjeturas.

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

es una combinación de las palabras “transmisor” y “receptor” porque el transmisor también recibe la señal que se refleja de la etiqueta.) Esta señal les permite a los científicos localizar la etiqueta y, en este caso, localizar el insecto al que se le coloca la etiqueta. Ya que la señal reflejada es igual para todas las etiquetas, los científicos también tienen que marcar los insectos para que puedan identificar a individuos. En este estudio, el científico siguió el vuelo de un escarabajo *nativo* de la China.

Pensando en el medio ambiente



Todos los animales se mueven. A veces el movimiento resulta en que los animales se alejan más de otros animales. Cuando el movimiento de animales resulta en

mayores distancias entre animales individuos, los científicos lo llaman dispersión. Para los insectos, la dispersión frecuentemente es el resultado de vuelos breves, normalmente cuando un insecto busca comida o nuevos sitios de cría para poner sus huevos. Cuando el insecto es una plaga *no nativa* con comportamiento de comer o de reproducción que puede dañar o matar plantas, es importante entender su dispersión.

En esta investigación, el científico viajó a la China para estudiar la dispersión de un insecto que se había encontrado recientemente en los Estados Unidos. Al observar la dispersión del insecto en su *hábitat* nativo, el científico podía entender mejor cómo ocurriría su dispersión en los Estados Unidos.

Introducción

El escarabajo asiático de cuernos largos es un insecto que fue descubierto en Nueva York en 1996 y en Chicago en 1998 (**figura 1**). Llegó a los Estados Unidos en material de embalaje de madera que se usaba para *importar* bienes de Asia. El escarabajo pone sus huevos debajo de la corteza de los árboles. Mientras se desarrollan la *larva* y la *pupa*, ellos usan el árbol para la comida. Estas actividades pueden matar los árboles. Afortunadamente, el escarabajo fue identificado rápidamente y destruido en Nueva York y Chicago.

Desafortunadamente, tuvieron que remover miles de árboles de Nueva York y Chicago para destruir el escarabajo asiático de cuernos largos. Los científicos estiman que si se le hubiera permitido dispersar al escarabajo asiático de cuernos largos, le habría costado más de 600 mil millones de dólares a los Estados Unidos. Los Estados Unidos podía haber perdido millones de árboles si el escarabajo asiático de cuernos largos se hubiera dispersado por todo el país.

Un paso fundamental para destruir el escarabajo asiático de cuernos largos es remover los árboles. Después de removerlos, los árboles se cortan en astillas pequeñas y luego se queman. Para que el remover de los árboles tenga éxito con respecto a la destrucción los escarabajos, los *administradores* forestales tienen que saber



Figura 1. Escarabajo asiático de cuernos largos. Este escarabajo ha sido pintado con un número para que se le pueda identificar para este estudio. ¿Cuál es el número de este escarabajo?

aproximadamente cuán lejos se mueve el insecto cada día. Como leíste en “Pensando en el medio ambiente”, los insectos voladores vuelan en busca de comida o sitios para poner sus huevos. En este estudio el científico quería saber aproximadamente cuán lejos puede volar un escarabajo asiático de cuernos largos cada día.

Preguntas para reflexionar



- ✿ En tus propias palabras, haz la pregunta que el científico quería contestar por medio de esta investigación.
- ✿ Si los escarabajos asiáticos de cuernos largos se encontraran otra vez en los Estados Unidos, ¿cómo usarían los administradores forestales la información de los científicos para ayudar a destruir los insectos?
- ✿ Si una plaga de insecto diferente se encontrara en los Estados Unidos, ¿deberían usar los administradores forestales esta información acerca del escarabajo asiático de cuernos largos para saber cuán lejos volará el insecto? Explica.

Métodos de investigación

El científico viajó a la China para estudiar el escarabajo asiático de cuernos largos. El área estudiada se ubicaba en la latitud $39^{\circ}23'$ norte y la longitud $117^{\circ}00'$ este. El sitio del estudio estaba aproximadamente 80 kilómetros al sudeste de Beijing (figura 2).

Ejercicios de números

🌿 ¿Cuántas millas al sudeste de Beijing estaba el sitio del estudio? Multiplica 80 por .621 para saber.

El científico ejecutó su estudio en un rodal de árboles existentes. Él encontró un rodal de 200 sauces que crecían a lo largo de una carretera de cuatro carriles. Había campos agrícolas en ambos lados de la carretera. Los árboles cubrían un área en forma de línea recta de casi 1000 metros. La altura promedio de los árboles era 5.1 metros.

Ejercicios de números

🌿 Para calcular cuántos pies igualan 100 metros, multiplica 1000 por 3.280.

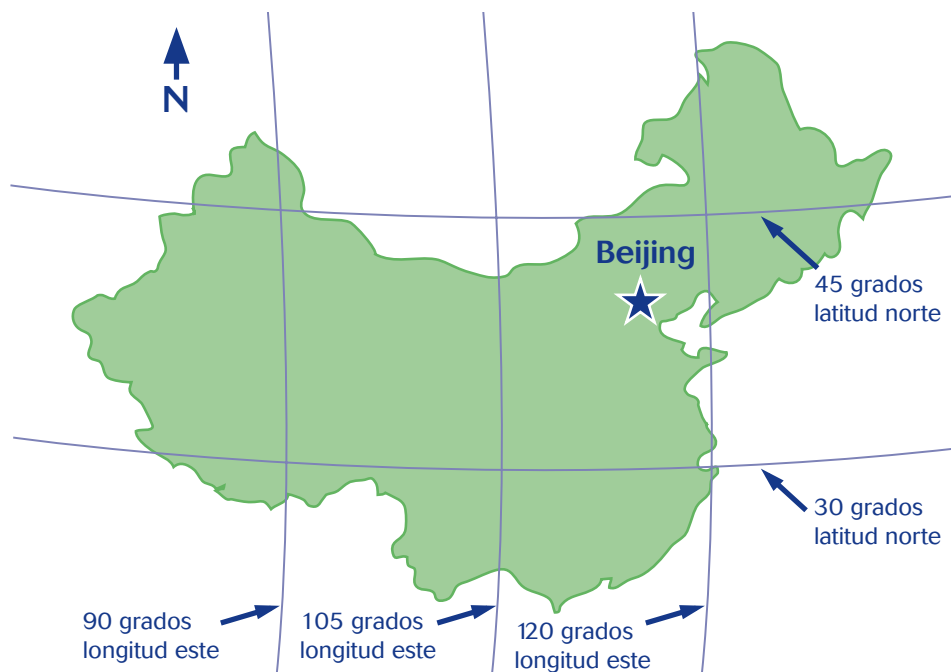
🌿Cuál fue la altura promedio de los árboles en pies?

El científico planeó liberar escarabajos asiáticos de cuernos largos en los árboles y luego seguir su dispersión durante 16 días. Antes de liberarlos, el científico colocó una etiqueta de metal en cada escarabajo. (figura 3). La etiqueta se amarró al escarabajo con hilo dental. La etiqueta incluía dos alambres pequeños que servían como *antenas*. Cada escarabajo también fue marcado con un



Figura 3. Se libera un escarabajo asiático de cuernos largos en un árbol. ¿Puedes ver los dos alambres que servían como antenas? ¿Es este el mismo escarabajo u otro que aparece en la figura 1? ¿Cómo sabes?

Figura 2 ► Mapa de la China con líneas de latitud y longitud. La latitud y longitud son líneas imaginarias dibujadas sobre la superficie de la Tierra para que se pueda localizar sitios con precisión. Las líneas de latitud marcan la distancia al norte y al sur desde el ecuador. Las líneas de longitud marcan la distancia al este y al oeste desde el primer meridiano, una línea imaginaria que corre por Europa y África del oeste. Examina este mapa para ver si puedes localizar el lugar aproximado de este estudio.



número para que pudiera ser identificado. Si todavía no lo has hecho, lee la sección “Pensando en la ciencia”. Esta sección explica que el científico usaba una tecnología llamada radar armónico para seguir la dispersión de los escarabajos.

El científico colocó entre 7 y 12 escarabajos en los troncos de los sauces cada día durante los primeros 5 días del estudio. En total liberó 55 escarabajos. Se liberaron números casi iguales de escarabajos machos y hembras. El científico liberó los escarabajos en distintos sauces cada día. Registró el número de cada escarabajo y en cuál árbol se liberó.

El científico buscó los escarabajos desde el segundo día del experimento hasta el último día. Usó el transreceptor para buscar los escarabajos en el dosel arbóreo (**figuras 4 y 5**). También usó prismáticos y la simple vista para buscar los escarabajos (**figura 6**). Cuando el científico encontraba un escarabajo, registraba su número, sexo y lugar.

Para determinar cuán lejos voló un escarabajo, el científico sumó la distancia en línea recta medida cada vez que se identificaba cada escarabajo. Recuerda que el científico también registró el sexo de cada escarabajo para poder comparar el movimiento de machos y hembras.

Resultados

Los escarabajos machos volaron más de seis veces la distancia de los escarabajos hembras y se movieron dos veces más rápido. La mayoría de

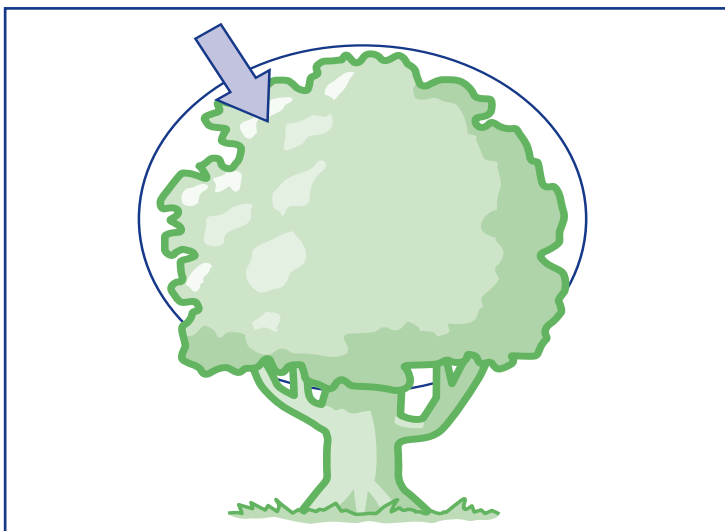


Figura 4. Dosel arbóreo.

Preguntas para reflexionar



¿Crees que el científico debería haber realizado este estudio en los Estados Unidos? ¿Por qué sí o por qué no?

¿Qué habría pasado si el científico hubiera olvidado pintar un número en cada escarabajo?

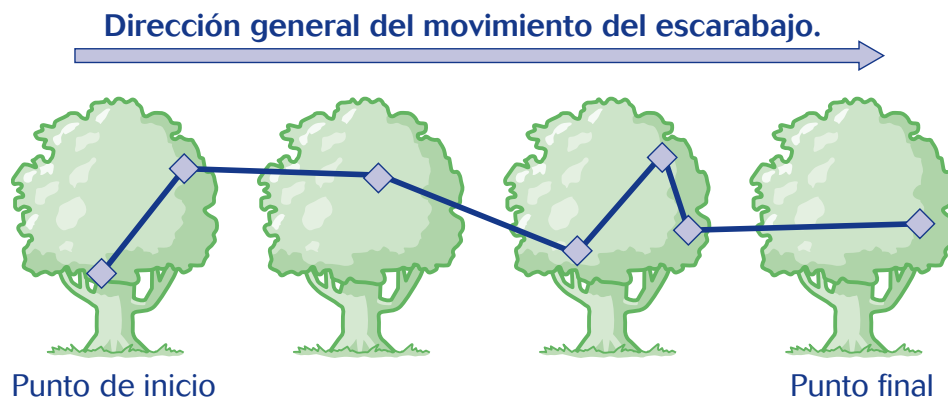


Figura 5. El científico usa el transreceptor.



Figura 6. Los científicos buscan los escarabajos usando prismáticos y el transreceptor.

Figura 7. Un ejemplo de cómo se determinó la distancia total del vuelo. La distancia total que voló un escarabajo es la suma de las distancias entre los rombos grises. Los rombos representan el lugar donde se encontró el escarabajo cada día. Como puedes ver, los escarabajos se movieron dentro y además entre los árboles.



las hembras no se mudaron del árbol en el que se le había soltado. Sobre todo, los escarabajos que se movieron, lo hicieron en los dos sentidos (al este o al oeste) igualmente desde su sitio de liberación. Después de empezar a moverse en una dirección en particular, la mayoría de los escarabajos siguieron moviéndose en la misma dirección. Entre los que se movieron, la distancia promedio que se voló durante los 16 días fue de aproximadamente 22 metros.

estudios. El promedio de la alta temperatura diaria fue de 33.6 grados centígrados.

Ejercicios de números

🍁 Para calcular la temperatura en grados Fahrenheit, multiplica la temperatura por 9/5, luego agrega 32.

En investigaciones anteriores, otros científicos descubrieron que las hembras se movieron más lejos que los machos. En este estudio, un alto porcentaje de escarabajos hembras no se movieron en absoluto. El científico especuló que los escarabajos hembras en este estudio no se movieron porque estaban sexualmente maduras y listas para poner sus huevos. Ellas probablemente determinaron que el sauce en que se les había soltado era un hábitat apto para poner sus huevos.

Ejercicios de números

🍁 Calcula el número de pies que volaron los escarabajos al multiplicar la distancia en metros por 3.280.

	Sexo	
	Macho	Hembra
Número promedio de metros volados al día	3.7	1.9

Tabla 1. Número promedio de metros volados al día por escarabajos machos y hembras.

Los resultados de este estudio son distintos a lo que otros científicos han descubierto acerca de la dispersión de escarabajos asiáticos de cuernos largos. En este estudio, los escarabajos no volaron tan lejos como la distancia que otros científicos habían encontrado. El científico *especuló* en esta investigación en cuanto a las razones por las distancias distintas. Primero, la temperatura diaria del aire durante este estudio estuvo extremadamente alta comparada con la de otros

Preguntas para reflexionar



🍁 ¿Por qué crees que los escarabajos sólo se movían hacia el este o el oeste y no se movían hacia el norte o el sur? (Pista: Lee de nuevo el segundo párrafo de la sección “Métodos de investigación”.)

🍁 ¿Crees que este estudio contesta por completo la pregunta de cuán lejos se dispersan los escarabajos asiáticos de cuernos largos? ¿Por qué sí o por qué no?

Discusión

El científico cree que se necesitan más estudios para entender mejor la dispersión de los escarabajos asiáticos de cuernos largos. Aunque él descubrió que la mayoría de las hembras no se mudaron del árbol en que se les había soltado, una de las hembras voló más de 30 metros en poco más de una semana. Si los escarabajos hembras no están listas para poner sus huevos como probablemente estaban en este estudio, es posible que recorrieran distancias más largas. Como una plaga peligrosa de árboles americanos, aun pocas hembras que vuelen 30 metros dentro de una semana podrán presentar una amenaza. ■

Preguntas para reflexionar



¿De qué manera podrían presentar una amenaza a los árboles americanos unos cuantos escarabajos hembras que vuelen 30 metros?

Basado en los resultados de este estudio, ¿qué concluirías acerca de la dispersión de los escarabajos asiáticos de cuernos largos?

Adaptado de: Williams, D.W.; Li, G.; Gao, R. 2004. Tracking movements of individual *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) adults: application of harmonic radar. *Environmental Entomology*. 33 (3): 644–649.

Descubriendo los hechos



En esta actividad, vas a participar en un ejercicio de “reacción rápida”. Ustedes van a fingir que son científicos respondiendo a las noticias de una invasión de escarabajos asiáticos de cuernos largos en su pueblo. Van a usar el siguiente método.

Los estudiantes van a trabajar en parejas. Cada pareja representa un equipo de entomólogos que estudia el escarabajo asiático de cuernos largos. Tu equipo acaba de ser contactado por el Departamento de Seguridad Nacional. Un ciudadano ha llamado para informar la presencia de un escarabajo asiático de cuernos largos. Después de hacer alguna investigación, el Departamento de Seguridad Nacional ha rastreado el escarabajo a un envío de bienes de la China. El escarabajo llegó en un cajón de embalaje. No se sabe cuántos más escarabajos se habrán soltado en su pueblo. Sólo se sabe que el envío de bienes de la China llegó a su comunidad hace 15 días.

A su equipo se le ha pedido ayudar a detener la propagación de los escarabajos

asiáticos de cuernos largos. Usen los datos de este estudio y creen un plan para detener la propagación del escarabajo. Para refrescarles la memoria, lean de nuevo las secciones “Pensando en el medio ambiente” e “Introducción”. También querrán repasar las secciones “Resultados” y “Discusión”.

Cada equipo debe hacer un plan escrito para destruir los escarabajos asiáticos de cuernos largos. Tal vez querrás usar medios visuales también. Cada plan debe incluir motivos para cada acción basados en información de este artículo o de otras fuentes de información acerca del escarabajo asiático de cuernos largos. Cada equipo debe presentar su plan a la clase.

Después de las presentaciones, realicen un debate en clase acerca de los diferentes planes. ¿Cómo eran similares? ¿Cómo eran distintos? La clase querrá votar por el mejor plan para destruir los escarabajos asiáticos de cuernos largos.

Si usted es un maestro capacitado por el Project Learning Tree, puede usar PLT Pre K–8th Activity Guide #8, “Forest of S.T. Shrew”, y Activity Guide #22, “Trees As Habitats”,

como recursos de actividad adicionales. Estas actividades guían el estudio de microhábitats y presentan los árboles como hábitat de insectos.