

**¡Mala hierba
nunca
muere!**

**El efecto de plantas y
animales no nativos en
los ratones ciervo.**

Conoce a los científicos



Dra. Ortega: ◀ Yo crecí en una ciudad grande en California del sur. Mi primer trabajo de biología me llevó hasta las tierras remotas de Alaska. Eso me convenció de que yo había escogido la profesión correcta. En el primer día de trabajo, nuestro barco se acercaba a una orilla escabrosa en Bahía Princesa donde íbamos a instalar nuestra estación de anillar aves. Observamos una figura en la playa. Mientras nos acercamos, inos damos cuenta que era un oso pardo que estaba parado en sus patas traseras! No parecía tener miedo de nosotros ni de nuestro barco, y de hecho, inos avisaba de quién era la playa! Entendimos y nos regresamos. Pero volvimos a esa playa en Bahía Princesa todo el verano para anillar aves, y nunca vimos más el oso pero siempre le saludábamos “¡Hola Princesa”!

Dr. Pearson: ▶ Mi experiencia favorita en la ciencia es cuando puedo probar una *hipótesis* científica. Trabajo en un área especial de la ciencia llamada *ecología* de comunidades. La ecología de comunidades trata sobre las *relaciones* de distintos tipos de comunidades dentro de un *ecosistema*, como las comunidades de plantas y comunidades de animales. Hay que examinar muchas cosas a la vez, y estos estudios hacen la investigación muy compleja. Cuando se formula una hipótesis acerca de qué ocurre en un sistema complejo, y a través del estudio cuidadoso puedes demostrar que su hipótesis es correcta, es muy gratificante. En esta foto, sujeto un gatito lince.



Dr. McKelvey: ◀ Mi experiencia favorita en la ciencia no ocurrió al aire libre, sino mientras estaba sentado frente a una computadora. Acababa de construir un modelo informático a base de mapas de cómo los búhos moteados se mueven a través de la tierra. El modelo podía dibujar áreas de tierra de distintas formas y tamaños. Me sorprendía observar que áreas largas de forma irregular se comportaban como redes de áreas más pequeñas. La forma era tan importante como el tamaño para proporcionar un buen *hábitat* para el búho moteado. Mientras yo reflexionaba sobre este hallazgo, me di cuenta que muchos científicos desestimaban la importancia del tamaño y forma de áreas de tierra para el hábitat de la vida silvestre. Esta comprensión ha formado mi carrera de científico. Aquí hay una foto de mí: estoy sujetando un glotón de un año. Yo les estaba colocando collares de radio en los glotones para rastrearlos mientras se movían a través de la tierra.

Glosario:



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

ecología: El estudio de las interacciones de las cosas vivientes entre sí y con su medio ambiente.

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

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

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

invasivo: Que suele extenderse o usurpar.

especies: Grupos de organismos que se parecen el uno al otro en apariencia, comportamiento, procesos químicos y estructuras genéticas.

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

larvario: Perteneciente a la forma parecida al gusano que sale del cascarón de muchos insectos o animales que cambia de forma cuando se convierte en adulto.

nativo: Que es natural de un área.

mamífero: Cualquier animal vertebrado de sangre caliente con glándulas que producen leche para alimentar su cría.

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

árido: Seco.

presa: Animal que es cazado por otro animal para la comida.

ganado: Animales guardados o criados en ranchos o pastizales.

población: Conjunto de individuos del mismo tipo que ocupan un área.

Pensando en la ciencia



En la ciencia ambiental, los científicos no ven ningún fin a los problemas que pueden estudiar. Con frecuencia, los científicos identifican nuevos problemas para estudiar de los resultados de investigaciones anteriores. Cuando se realiza la investigación, siempre surgen más preguntas al final de un estudio.

Los científicos pasan mucho tiempo leyendo y pensando en los resultados de investigaciones previas. Ellos también observarán por propia cuenta qué ocurre. Luego piensan en qué

información falta. Frecuentemente, los científicos comparan lo que saben con lo que falta para formular hipótesis o pronósticos. Este método de comparación es una manera en que se avanza la ciencia.

En este estudio, investigaciones previas habían descubierto información acerca de la relación entre una *especie invasora* de planta e insectos *no nativos* que ayudarán en su control. Parte del ciclo de vida del insecto incluye una etapa *larvaria*. Los científicos observaron que a un *mamífero nativo* le gustaba comer estas *larvas* de insecto. Los científicos se preguntaron si la sustitución de la comida usual del mamífero por una comida no nativa afectaría la ecología del área entera.

Pensando en el medio ambiente



Un ecosistema es una comunidad de plantas y animales que interactúan entre sí y con el medio ambiente. Un ecosistema no es un área de tamaño específico. Puede ser de cualquier tamaño que alguien quisiera estudiar. Para los propósitos de la investigación, los científicos frecuentemente definen un ecosistema por las comunidades de planta o animal que viven en un área en particular. En esta investigación, a los científicos les interesaba el ecosistema definido como una pradera árida (**figure 1**).

Un animal que vive dentro de este ecosistema de pradera árida es el ratón ciervo (**figura 2**). En un ecosistema de pradera árida, los ratones ciervo normalmente se reproducen y crían sus crías en el verano, cuando la comida se encuentra más fácilmente. Los ratones ciervo comen muchas distintas comidas, incluso frutas, nueces pequeñas, insectos y arañas. Los ratones ciervo son *presas* para una variedad amplia de otros animales, incluso las serpientes y búhos. Durante el día, los ratones ciervo se esconden debajo de rocas, en madrigueras y usan hierbas gruesas para protegerse. Si tomas el ratón ciervo como un ejemplo, puedes ver que en un ecosistema muchas distintas plantas y animales interactúan y dependen uno del otro.



Figura 1. Pradera árida con agropyro “bluebunch” y raíz de bálsamo.



Figura 2. Un ratón ciervo que se midió durante este estudio.

Introducción

Un riesgo para un ecosistema nativo es la invasión de plantas o animales no nativos. En el oeste de los Estados Unidos, la centaurea manchada es una de las plantas no nativas que se encuentra más extensamente. La centaurea manchada fue traída a los Estados Unidos desde el este de Europa a principios de los 1900. Cuando la centaurea manchada se extiende en un área, domina y las plantas nativas no pueden competir. Este cambio reduce la cantidad de comida disponible para los animales que comen las plantas nativas, como el *ganado* y otros animales ungulados.

Para controlar la extensión de centaurea manchada, se han soltado dos tipos de moscas de



Figuras 3a y 3b. Centaurea manchada.

la agalla en áreas con centaurea manchada (**figura 4**). Las moscas agalla ponen sus huevos en la flor de la centaurea manchada. Cuando las larvas salen del cascarón, las larvas cavan en la flor para comer la planta (**figura 5**). Esta comida destruye las semillas en desarrollo y ayuda a controlar la reproducción de la centaurea manchada.

Desafortunadamente, estas moscas agalla no son nativas del ecosistema de la pradera árida. En esta investigación los científicos observaron que los ratones ciervo prefieren comer las larvas de mosca agalla más que sus comidas nativas. Los



Figura 4. Mosca agalla.

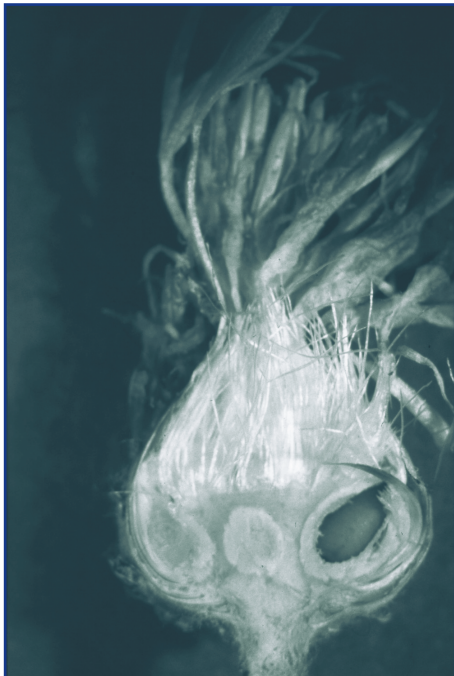


Figura 5. Sección transversal de la flor de centaurea manchada que revela una larva de mosca agalla (a la derecha).

científicos pensaron que esta preferencia podría causar un problema para el ecosistema en general.

Las larvas de mosca agalla están disponibles a los ratones ciervo desde septiembre hasta mayo de cada año. Desaparecen durante el verano cuando salen los adultos moscas agalla. Este cambio significa que los ratones ciervo, que normalmente no se reproducen en el invierno cuando la comida nativa está escasa, se reproducirán durante los meses del invierno porque hay larvas de mosca agalla disponibles para la comida. Más importante aun, los científicos pensaron que la disponibilidad de larvas de mosca agalla durante el invierno ayudará a más ratones sobrevivir los inviernos fríos.

Normalmente, los ratones ciervo se reproducen durante el verano cuando están disponibles las comidas nativas. Debido a que la centaurea manchada usurpa las plantas nativas, las comidas nativas están menos disponibles para los ratones ciervo. Puedes ver que la presencia de la centaurea manchada y las moscas agalla están cambiando los costumbres de los ratones ciervo. Debido a que las larvas de mosca agalla están disponibles para la comida durante el invierno, es posible que la *población* de los ratones ciervo crezca más allá de su tamaño normal.

Los científicos querían estudiar el efecto de la centaurea manchada y las moscas agalla en la población de ratones ciervo en ecosistemas de pradera árida. Ellos pronosticaron que encontrarían un aumento general en la población de ratones ciervo en estos ecosistemas.

Preguntas para reflexionar



- 🍂 En tus propias palabras, di cómo la centaurea manchada y las moscas agalla han cambiado algunas cosas para los ratones ciervo que viven en la pradera árida de este estudio.
- 🍂Cuál pregunta querían contestar los científicos?

Métodos de investigación

Los científicos seleccionaron dos grandes áreas para estudiar en el bosque nacional Lolo en Montana (**figura 6**). Las grandes áreas eran similares en muchas maneras, excepto que una tenía principalmente plantas nativas y la otra había sido invadida por la centaurea manchada. En el área con la centaurea, se habían soltado moscas agalla que vivían por toda el área. Dentro de las dos grandes áreas, los científicos seleccionaron cuatro áreas más pequeñas. Luego, dentro de cada una de esas cuatro áreas, identificaron cuatro sitios aún más pequeños para estudiar.

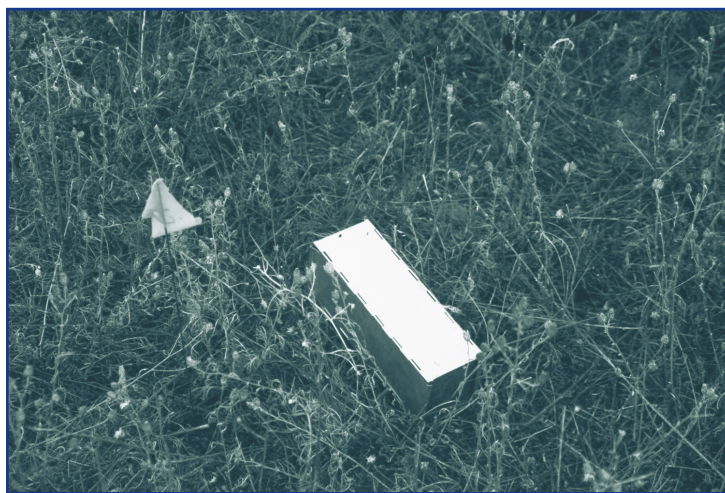


Figura 7. Una trampa viva en la centaurea manchada.

Ejercicios de números

- 🍁 En total, cuántos sitios estudiaron los científicos?
- 🍁 Cuántas áreas con centaurea manchada estudiaron en total?

Los científicos atraparon ratones ciervos usando trampas vivas en cada una de las 32 áreas de estudio (**figura 7**). Las trampas vivas les permitieron atrapar animales sin lastimarlos y luego soltarlos de nuevo en el medio ambiente. Cebaron las trampas con mantequilla de maní y avenas. Los científicos revisaron cada trampa

dos veces cada mañana durante 4 días. Cuando se atrapó un ratón, los científicos lo pesaron y registraron su sexo. Le dieron a cada ratón un número y le colocaron una etiqueta en la oreja. Luego, los científicos soltaron el ratón en el medio ambiente.

Los científicos repitieron el atrapar y registrar de los ratones durante 3 años. Atraparon ratones durante 4 días en mayo (primavera), julio (verano) y septiembre (otoño) de cada año.

Luego, los científicos contaron el número de distintos ratones individuos atrapados en cada sitio, en cada estación. Compararon el número de ratones atrapados en la primavera con el número atrapado el otoño previo. La diferencia entre los dos números les daría un estimado del número de ratones que habrán vivido durante todo el invierno.

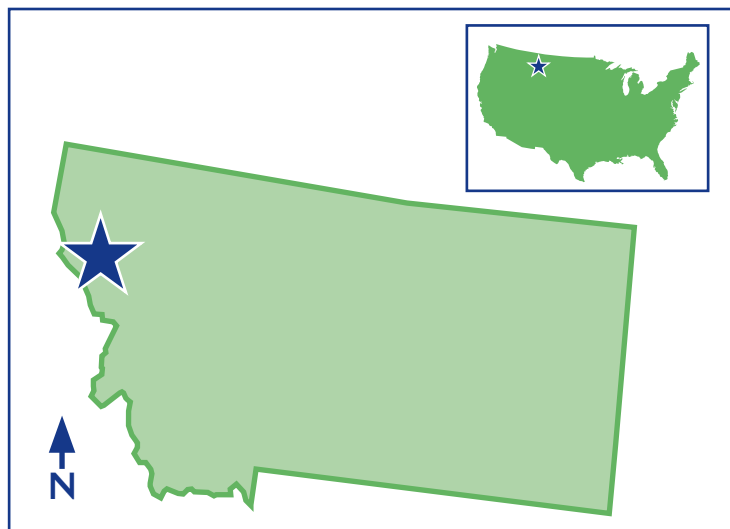


Figura 6. El lugar del bosque nacional Lolo en Montana.

Preguntas para reflexionar



- 🍁 ¿Por qué seleccionaron los científicos dos áreas grandes para estudiar - un ecosistema con centaurea no nativa y el otro un ecosistema nativo sin centaurea?
- 🍁 Por qué se le dio un número distinto a cada ratón?
- 🍁 Por qué recopilaron datos durante 3 años?

Resultados

A lo largo de los 3 años, los científicos revisaron las trampas 21,760 veces. Atraparon 583 ratones ciervo individuos. Si contaron los ratones ciervo que atraparon más de una vez, en total atraparon ratones ciervo 913 veces.

Ejercicios de números

- ¿Qué porcentaje de ratones ciervo fueron atrapados más de una vez? (Pista: Divide 583 por 913 y luego resta ese número a 100.)
- ¿Qué porcentaje del tiempo atraparon ratones ciervo los científicos? (Pista: Divide 913 por 21,760.)

Durante los 3 años, los científicos atraparon más ratones ciervo en los sitios de centaurea manchada que en los sitios de pradera nativa (**figura 8**).

En 1999 y 2000, el número de ratones ciervo era mayor en cada estación, excepto en verano de 2000 (**figura 9**). Mira detenidamente la figura 9. ¿Ves una diferencia entre 1999, 2000 y 2001? Los números de 2001 demuestran una gran disminución en el número de ratones encontrados en los sitios de centaurea. Esta disminución probablemente sucedió debido a la sequía que

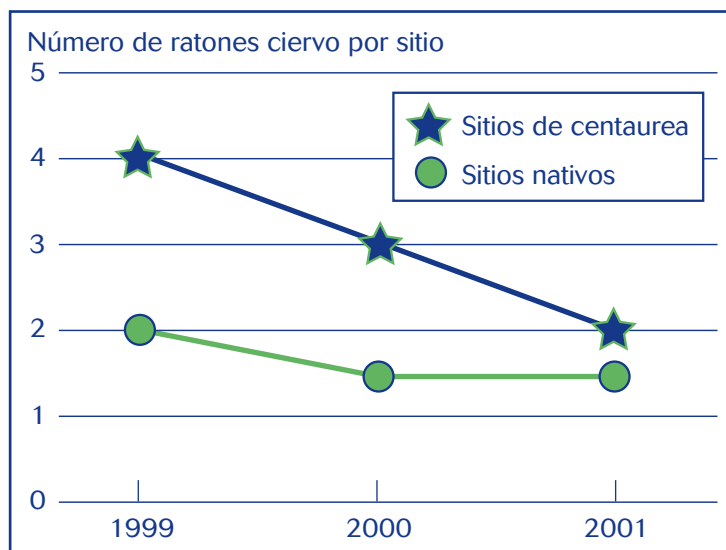


Figura 8. El número promedio de ratones ciervo atrapados por sitio.

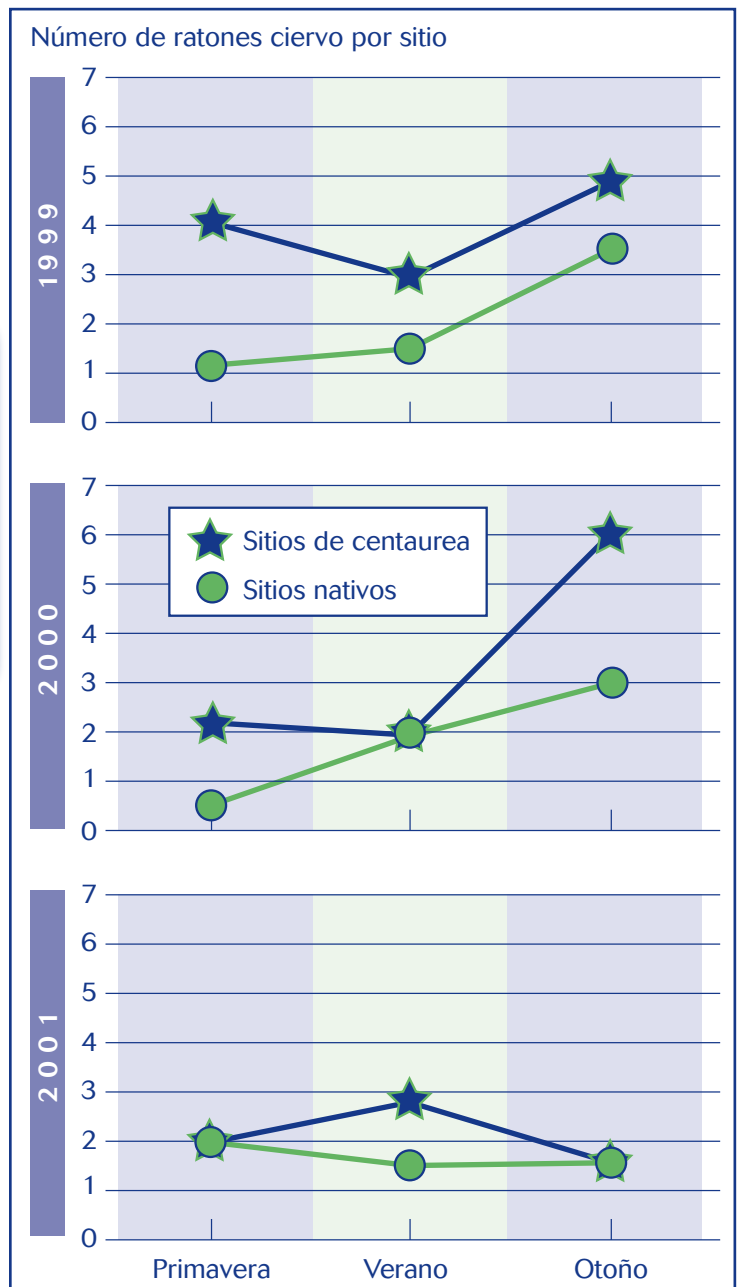


Figura 9. El número promedio de ratones ciervo atrapados por sitio y estación del año.

ocurrió durante la primavera y verano de ese año. Puesto que el número de plantas de centaurea disminuyó, los científicos anticipan que el número de moscas agalla se redujo también.

Los científicos descubrieron que en los sitios con plantas de centaurea, 80 por ciento de la población de primavera de ratones ciervo atrapados eran adultos. Este resultado les indicó a los científicos que la disponibilidad de larvas de mosca agalla durante el invierno ayudó a mantener los adultos ratones ciervo vivos durante los meses del invierno.

Preguntas para reflexionar



- ✿ Lee de nuevo el último párrafo de la sección “Introducción”. ¿Estuvo correcto el pronóstico de los científicos? ¿Cuál es la prueba?
- ✿ Durante el verano cuando no están disponibles las larvas de moscas agalla, la población de ratones ciervo que viven en áreas con centaurea manchada come más semillas e insectos nativos de lo que comerían normalmente simplemente porque el número total de individuos es mayor. ¿Cómo afectará un aumento general en el número de ratones ciervo a las semillas e insectos nativos?
- ✿ Crees que la introducción de una especie invasora pueda alterar la ecología de cualquier área? Usa este estudio como un ejemplo y explica tu respuesta.

Discusión

En esta investigación, se suponía que la especie invasora de la planta centaurea estuviera controlada por la mosca agalla no nativa. Desafortunadamente, la población de centaurea aumenta todavía. Además de no resolver el problema de la centaurea, la introducción de las moscas agalla ha afectado la población de otros animales en el ecosistema.

Preguntas para reflexionar



- ✿ Si basas tu respuesta en los resultados e implicaciones de este estudio, ¿qué concluirías acerca de usar especies no nativas para controlar especies invasoras?
- ✿ La salicaria es una planta invasora. Científicos descubrieron recientemente que los escarabajos *Galerucella*, nativos de Europa y Asia, ayudan a controlar la salicaria por comer sus hojas. ¿Cómo cambia esta información tu respuesta a la pregunta anterior?

Adaptado de: Ortega, Y.K.; Pearson, D.E.; McKelvey, K.S. 2004. Effects of biological control agents and exotic plant invasion on deer mouse populations. *Ecological Applications*. 14(1): 241–253.

Descubriendo los hechos



En esta actividad, vas a comparar distintas maneras de mostrar resultados de investigación. Vas a contestar las siguientes preguntas en esta actividad:

1. ¿Cuál de los métodos de mostrar datos es más fácil de entender para ti?
2. ¿Puede ayudarte a entender mejor los resultados de un experimento el uso de un gráfico circular en vez de una tabla?

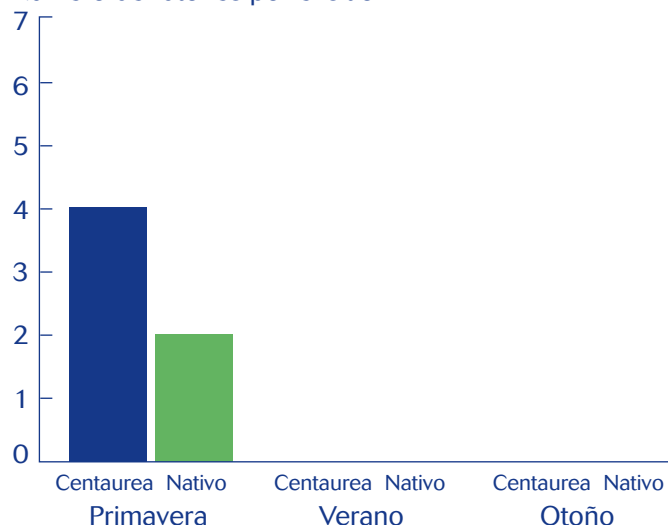
Ustedes van a usar el siguiente método para contestar estas preguntas:

1. Miren las figuras 8 y 9 de este artículo. Van a usar estas cifras para crear gráficos de barras (también llamados histogramas).
2. Creen cuatro gráficos de barras usando los datos de las figuras 8 y 9. Vean el ejemplo a continuación, tomado de la figura 8.
3. Comparen sus gráficos de barras con las cifras mostradas en este artículo. Realicen un debate en clase acerca de las distintas formas. ¿Son más fáciles de leer los gráficos de barras? ¿Más difíciles? Discutan cómo se puede mostrar los mismos datos en distintas formas. ¿Pueden pensar en otras

maneras de mostrar estos mismos datos? Contesten la primera pregunta de esta actividad.

4. Examinen la tabla en la página 67.
5. Después de mirar la tabla, ¿pueden determinar algún patrón en el número de ratones ciervo atrapados por edad, clase y estación? Si es así, ¿cuáles son los patrones?
6. Para completar la tabla, sumen los números en ambas columnas marcadas "Centaurea" y "Nativa" por cada estación. La parte del total de los atrapados en los sitios de centaurea durante la primavera está hecha como un ejemplo.
7. Usen el número total como el denominador y determinen el porcentaje de cada clase de edad por cada estación. Por ejemplo, para los atrapados en los sitios de centaurea durante la primavera, la suma de 106, 19 y 8 es 133. Se les ha colocado este número en la tabla. El denominador, por lo tanto, es 133, y los numeradores son 106, 19 y 8. Para calcular el porcentaje representado por 106, dividan 106 por 133. La respuesta es .798 ó .80. Puedes ver que .80 se ha colocado en la columna al lado de 106. Los otros porcentajes también se han calculado para los atrapados en los sitios de centaurea durante la primavera. Llenen las áreas sombreadas de la tabla con sus cálculos, como se hizo en el ejemplo de los atrapados en sitios de centaurea durante la primavera.
8. Creen seis gráficos circulares basados en los porcentajes calculados. Marquen cada uno de sus gráficos circulares. Vean el ejemplo en página 67. Este gráfico circular muestra los datos de los atrapados en sitios de centaurea durante la primavera. Para crear los gráficos circulares, pueden usar un programa informático como Excel, o puedes usar un transportador.

Número de ratones por el sitio

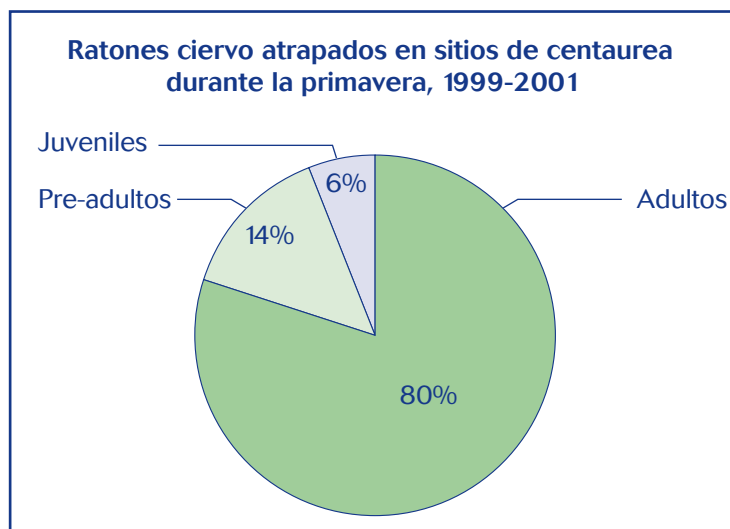


Estación y clase de edad	Centaurea	Porcentaje	Nativo	Porcentaje
Primavera				
Adulto	106	.80	51	
Pre-adulto	19	.14	7	
Juvenil	8	.06	3	
Total	133	1.00		
Verano				
Adulto	83		45	
Pre-adulto	26		19	
Juvenil	12		15	
Total				
Otoño				
Adulto	81		44	
Pre-adulto	40		39	
Juvenil	25		19	
Total				

Número de ratones ciervo atrapados en praderas nativas y con centaurea ordenado por clase de edad y estación, 1999-2001.

9. Después de completar y marcar sus gráficos circulares, consideren de nuevo la pregunta arriba mencionada en el número 5. Esta vez, usen los gráficos circulares en vez de la tabla para describir los patrones.

10. Realicen un debate en clase acerca de si los gráficos circulares les ayudaron a entender los resultados de esta investigación. ¿Cuáles son las ventajas de usar gráficos y cuadros en vez de tablas? ¿Cuáles son las desventajas? Lean de nuevo el primer párrafo de esta actividad. ¿Cuál es la respuesta a la pregunta #2?



Si usted es un maestro capacitado por el Project Learning Tree, puede usar PLT Forest Ecology Secondary Module #4, "Home Sweet Home", Pre K–8th Activity Guide #45, "Web of Life" y Activity Guide #43, "Seeds Will Travel" como recursos de actividad adicionales. Estas actividades presentan cómo el control por insectos no nativos afecta la red de vida y cómo varía la dispersión de semillas.