

CAMBIOS DE COLOR EN POBLACIONES DE RATONES DE BOLSILLO

RESUMEN

Esta lección sirve para reforzar los conceptos de variación y selección natural presentados en el cortometraje *Selección natural y adaptación*, que se puede descargar en <https://www.hhmi.org/es/biointeractive/seleccion-natural-y-adaptacion>. Si su clase incluye el tópico equilibrio de Hardy-Weinberg, la lección “Frecuencias de alelos y fenotipos en poblaciones de ratones de bolsillo” podría ser de utilidad, y la puede encontrar en <http://www.hhmi.org/biointeractive/allele-and-phenotype-frequencies-rock-pocket-mouse-populations>.

CONCEPTOS CLAVE Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- El ambiente contribuye a determinar si una mutación es ventajosa, perjudicial o neutral.
- Las mutaciones que favorecen la aptitud de un organismo aumentan en frecuencia en una población.

Los estudiantes podrán

- explicar cómo la variación, selección y el tiempo impulsan el proceso evolutivo; y
- analizar y organizar datos.

CONEXIONES CURRICULARES (ESTADOS UNIDOS)

Plan de estudios	Estándares
NGSS (Abril de 2013)	MS-LS2-1, MS-LS2-2, MS-LS4-4, MS-LS4-6, MS-ESS2-2 MS-LS2.C, MS-LS4.B, MS-LS4.C HS-LS2-2, HS-LS2-6, HS-LS3-3, HS-LS4-2, HS-LS4-4, HS-LS4-5 HS-LS2.C, HS-LS4.B, HS-LS4.C
Common Core (2010)	CCSS.ELA-Literacy.RST.9-10.3, CCSS.ELA-Literacy.RST.9-10.4, CCSS.ELA-Literacy.RST.9-10.7 CCSS.Math.Practice.MP.2, CCSS.Math.Practice.MP.3, CCSS.Math.Practice.MP.5 CCSS.WHST.9-12.1
AP Biology (2012-13)	1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.C.3, 4.B.3, 4.C.3
IB Biology (2009)	5.4, D.2, G.1

TÉRMINOS CLAVE

Adaptación, evolución, mutación, selección natural, rasgos, variación

TIEMPO REQUERIDO

Esta lección fue diseñada para completarse en una clase de 50 minutos de duración.

AUDIENCIA

Esta lección es apropiada (en Estados Unidos) para Ciencias Biológicas en Middle School y Biología en High School (todos los niveles, incluso AP e IB).

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los estudiantes deben saber que los rasgos son heredados y que algunos rasgos proporcionan a los organismos una mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse. Deben tener una comprensión básica de lo que es una cadena alimenticia y de que los organismos ocupan nichos específicos en sus medioambientes.

MATERIALES

- lápices de colores

SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

- Imprima las ilustraciones de las páginas 5–8 de la guía de estudio en páginas de un solo lado.
- Puede hacer que los estudiantes trabajen en parejas.
- Llene unas cuantas bolsas de plástico pequeñas con 15 gramos de clips y entréguelas a los estudiantes para que tengan una idea de cuánto pesa un ratón de bolsillo.
- Antes de ver el cortometraje, asegúrese de que los estudiantes escriban sus ideas iniciales sobre la secuencia de las ilustraciones.
- Puede mostrar el cortometraje más de una vez para que los estudiantes hagan anotaciones. Aliéntelos para que escriban cualquier pregunta que tengan.
- Haga que los estudiantes expliquen cómo la tabla de datos y el gráfico les ayudaron a confirmar el orden de las cuatro ilustraciones.
- Si tiene acceso a computadoras, puede hacer que los estudiantes las usen para crear los gráficos de barras.
- Asegúrese de reforzar el concepto de que las poblaciones evolucionan con el tiempo; los ejemplares individuales no evolucionan durante el transcurso de sus vidas.
- Clarifique el concepto erróneo común de que los nuevos rasgos surgen “según sean necesarios”. La mutación del pelaje de color oscuro no evolucionó como respuesta a la presencia de la roca volcánica de color oscuro. Puede asegurarse de que los estudiantes comprendan esto señalando que existen mutantes de color oscuro en el sustrato de color arenoso. Este nuevo rasgo surgió—en ambos lugares—debido a una mutación aleatoria.
- Discuta con los estudiantes por qué las frecuencias de los ratones de color claro y los de color oscuro no cambiaron significativamente en el sitio A pero sí lo hicieron en el sitio B. En el sitio A, la coloración oscura no era adaptativa, así que no se propagó. En el sitio B, sin embargo, los ratones con una coloración oscura tuvieron una ventaja selectiva sobre aquellos con una coloración clara.
- Los estudiantes tal vez pregunten por qué la frecuencia de los ratones de color oscuro cambia levemente en el sitio A. Esto representa la variación normal que ocurre incluso en un medioambiente estático.

RESPUESTAS

PASO 2

Coloque las ilustraciones en el orden que Usted piense es el correcto, desde la más antigua hasta la más reciente. Indique el orden haciendo un círculo alrededor del número correspondiente debajo de cada ilustración.

Las ilustraciones están en este orden: 2, 4, 3, 1.

PASO 3

Explique cómo decidió cuál ilustración representa la población de ratones de bolsillo más reciente y por qué ordenó las otras ilustraciones en la forma en que lo hizo.

Cualquier explicación razonable es aceptable. Los estudiantes quizás comenten que la cantidad de ratones de color claro disminuyó con el tiempo mientras que la cantidad de ratones de color oscuro aumentó.

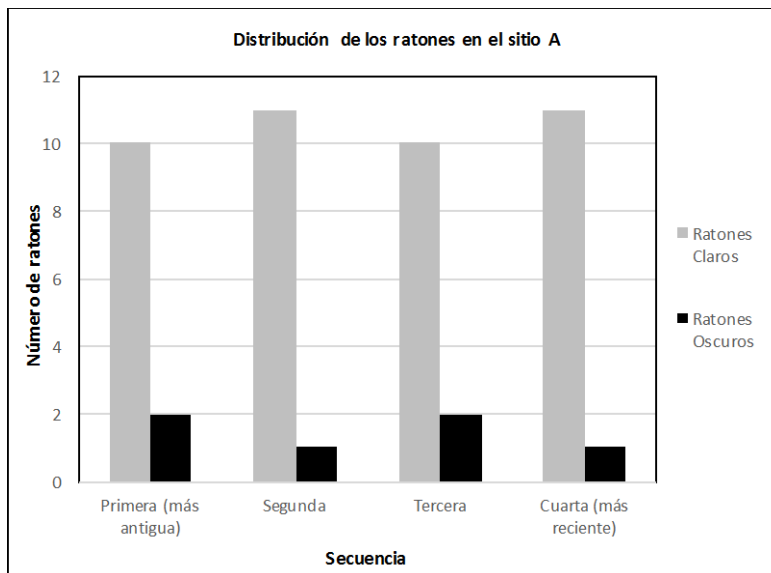
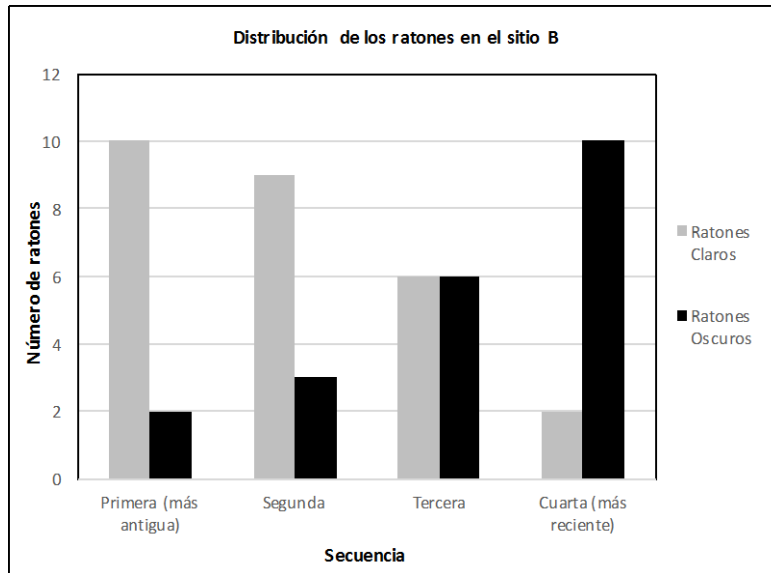
PASO 6

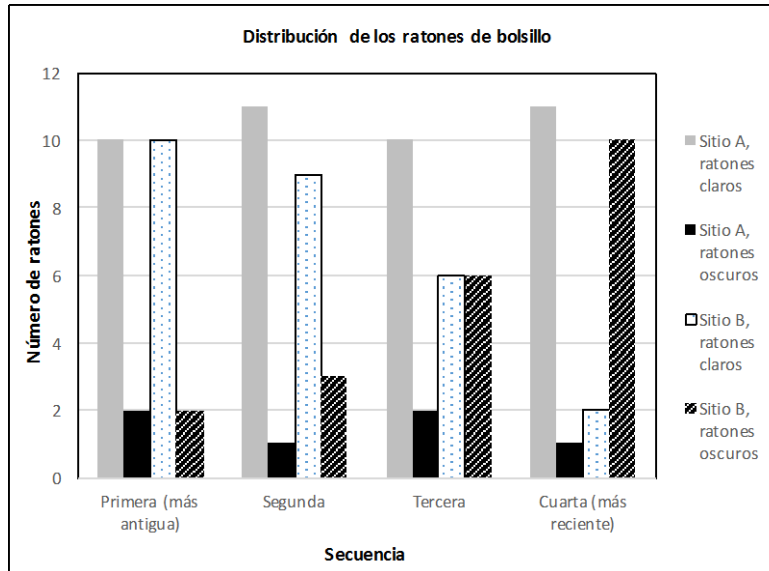
Use lápices de colores para preparar un gráfico de barras que muestre la distribución de los ratones en los sitios A y B a través del tiempo. Asegúrese de escribir un título adecuado para el gráfico, y títulos y nombres para los ejes x e y. Puede registrar todos sus datos (para A y B) en un solo gráfico o separar A y B en dos gráficos.

Los gráficos deben representar los datos de los estudiantes. Aún si hay errores en los conteos, las tendencias deben ser aparentes. Asegúrese de que los ejes tengan nombres y que los gráficos tengan sus títulos correspondientes. A continuación se muestra una tabla de datos y gráficos como ejemplos. Los estudiantes pueden mantener A y B juntos en un solo gráfico o pueden graficar A y B por separado. Ambas opciones son correctas.

Número de Ratones en Diferentes Sitios

		Secuencia			
		Primera (más antigua)	Segunda	Tercera	Cuarta (más reciente)
Sitio A	Número de Ratones Claros	10	11	10	11
	Número de Ratones Oscuros	2	1	2	1
Sitio B	Número de Ratones Claros	10	9	6	2
	Número de Ratones Oscuros	2	3	6	10





PREGUNTAS

1. Explique por qué el color de un ratón de bolsillo afecta su aptitud biológica. Recuerde que “aptitud” se define como la habilidad de un organismo para sobrevivir y producir crías.

Las explicaciones del estudiante deben incluir el color del pelaje como un factor importante para el camuflaje de los ratones de bolsillo.

2. Explique la presencia de ratones de color oscuro en el sitio A. ¿Por qué este fenotipo no se volvió más común en la población?

Los ratones de color oscuro surgieron en la población del sitio A por una mutación aleatoria. El fenotipo no aumentó porque no brindó una ventaja selectiva a los ratones.

3. Escriba un resumen científico que describa los cambios en las poblaciones de los ratones de bolsillo en el sitio B. Su resumen debe incluir

- una descripción de cómo la población cambió con el tiempo;
- una explicación de qué causó estos cambios; y
- una predicción que describa cómo se verá la población 100 años en el futuro. Justifique su predicción en las tendencias de los datos que usted ha organizado. Puede asumir que las condiciones del medioambiente no van a cambiar en el transcurso de los 100 años.

Verifique que los estudiantes incluyan los siguientes puntos:

- Originalmente, el lugar B tenía un sustrato de color arenoso. Los ratones de color claro tenían una ventaja selectiva porque podían evitar la depredación más efectivamente.
- El lugar B fue cubierto por roca volcánica de color oscuro, lo que significa que los ratones de color oscuro tenían una ventaja sobre los ratones de color claro en ese medioambiente.



- **Con el tiempo, los ratones de color oscuro se volvieron más comunes en el lugar B porque más de sus crías sobrevivieron para reproducirse y pasar sus genes, incluido el gen del color del pelaje.**

4. Use los datos presentados y lo que ha aprendido sobre la evolución para explicar cómo la mutación es un proceso aleatorio, pero la selección natural no es aleatoria.

Las respuestas del estudiante deben señalar que la mutación de color oscuro estaba presente en la población antes de cualquier actividad volcánica, lo que indica que la mutación es aleatoria. Sin embargo, el fenotipo de color oscuro se volvió más común solo después de haber una ventaja selectiva para el color oscuro, lo cual indica que la selección no es aleatoria.

AUTOR

Mary Colvard (versión original en inglés), Cobleskill-Richmondville High School (retirada), Nueva York

EVALUADORES

James Coleman, Newman High School; Marjorie Davis, Mount Saint Joseph Academy; Beth Dixon, Western Sierra Collegiate Academy; Christina McCoy-Crawford, First Baptist School; Tamara Pennington, Windsor High School