



Actividad de “Pregunta a un Biólogo” para el aula y casa
Escrito por Megan Rowton, Karla Moeller y Robin Greene

Tabla de contenido

Visión general del Experimento	2
Consejos de Enseñanza	5
Pre-evaluación	7
Post-evaluación	9
Hoja de trabajo	11

Sobre los Autores

Cuando se diseñó esta actividad por primera vez, **Robin Greene**, **Karla Moeller** y **Megan Rowton** eran estudiantes de grado en la Facultad de Ciencias de la Vida de la Universidad Estatal de Arizona. Diseñaron la actividad para un curso de enseñanza científica.

Aprende Más

Este es un PDF complementario para este artículo en línea:

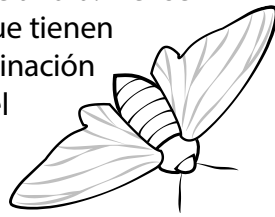
Selección Hollinosa

<https://askbiologist.asu.edu/spanish/selección-hollinosa>

Visión general del Experimento

Una jirafa hembra camina hacia un árbol con hojas fuera del alcance. Levanta la cabeza y estira su largo cuello, apenas alcanzando las hojas verdes del árbol. A medida que come más y más hojas de los árboles altos, su cuello parece haber crecido un poco más. Esta jirafa está embarazada de una jirafa bebé. Cuando el bebé crezca para ser de tamaño completo, ¿tendrá un cuello más largo porque la madre jirafa se estiró tanto?

Imaginemos una escena diferente ahora. Piense en un bosque lleno de árboles que tienen corteza de color claro. La contaminación del aire en el área empeora con el tiempo, y el color de la corteza del árbol comienza a cambiar



de claro a oscuro. De repente, las aves pueden encontrar fácilmente las polillas claras que antes estaban camufladas. ¿Serán comunes las polillas claras en la próxima generación?

Todos estos ejemplos se centran en todas las mismas preguntas principales: ¿cómo se transmite un rasgo a la descendencia de un organismo y cómo se propaga a través de una población?

Esta semana, discutirás ideas de selección natural con su clase, jugarás un juego basado en la selección y harás un viaje en el tiempo para ver cómo los científicos del pasado descubrieron cómo se transmite un rasgo de un padre o madre a su descendencia.

Lo que necesitas

- Presentación de PowerPoint (tu maestro tiene esto)
- Una prueba previa a la clase
- Una prueba posterior a la clase
- Hoja de trabajo en clase
- Bolígrafo o lápiz

Si estás completando la actividad de caza de polillas, también necesitarás:

- Acceso a un computador

Si estás completando la actividad del arroz, también necesitarás:

- Corteza clara y oscura (o papel de construcción arrugado claro y oscuro)
- Bolsa pequeña de arroz salvaje
- Pequeña bolsa vacía
- Pinzas
- Temporizador o cronómetro

Antes de empezar

Lo primero que debes hacer es responder todas las preguntas del cuestionario previo a la lección. Este tiene PRE escrito en la esquina superior. ¡No te preocupes, este primero no es por puntos! Cuando hayas completado el cuestionario, asegúrate de que tu nombre esté en él y entrégalo a tu maestro.

Procedimiento

ABORDAR: Ejemplo de la jirafa

1. Mira y escucha atentamente las imágenes y la presentación mostradas por tu maestro. Sigue junto con la presentación, piensa en las imágenes y preguntas presentadas y discútelas con sus compañeros de clase.
2. Después de que tú y tu clase hayáis terminado de hablar sobre los rasgos de la jirafa y cómo se desarrollaron, discutid esta situación hipotética: imagina dos pares de jirafas: una pareja con un macho y una hembra que comen solo de las copas de los árboles altos, y una pareja que come de las ramas inferiores de los árboles.

Visión general del Experimento (continuación)

- Escucha el resto de la presentación del maestro. Luego, elije una de las siguientes preguntas y escribe la pregunta y su respuesta en la hoja de trabajo de tu aula. Este es un trabajo individual, no trabajos en grupos.
 - ¿Cómo consiguieron las jirafas como especie un cuello tan largo?
 - ¿Serán las jirafas bebés similares o diferentes a sus padres? ¿Por qué?
 - ¿Cómo se transmiten los rasgos, como un cuello largo, de padres a hijos?
- Discute tus respuestas como grupo y explora cómo estas ideas podrían aplicarse a las aves con picos de diferentes tamaños.

EXPLORA: Simulación por Computador o Actividad del Arroz

Si usas la **simulación por computador**, sigue estas instrucciones:

- Abre el juego y haga clic en el icono del pájaro (centro inferior) para jugar a la “vista de pájaro” de la selección. Lee las instrucciones y juega un juego en el bosque ligero. Registra tus resultados en la hoja de trabajo del aula.
- Vuelve a visitar el icono del pájaro y juega un juego en el bosque oscuro. Registre sus resultados en la hoja de trabajo del aula.
- Una vez que hayas jugado tanto en el bosque claro como en el oscuro, haz clic en el icono de la planta de energía (centro superior) para conocer el conocimiento del juego que acabas de jugar.
- Haga clic en el icono de la polillas en blanco y negro (arriba a la derecha) para visitar una explicación de los experimentos del Dr. Kettlewell. Lee la explicación de sus experimentos y predicciones.
- Salta al paso número 13, abajo.

Si usa la actividad de arroz, siga estas instrucciones:

- Los maestros asignarán grupos pequeños de 2 a 3 estudiantes. Cada grupo debe obtener un trozo de corteza clara (o papel de construcción), un par de pinzas y una bolsa de arroz salvaje. Asegúrese de arrugar y luego volver a aplanar el papel de construcción.
- El estudiante # 1 organizará la actividad contando 15 granos blancos de arroz y 15 granos oscuros de arroz y esparciéndolos sobre el papel arrugado.
- El estudiante # 2 sacará el cronómetro para cronometrar la caza del arroz. El estudiante # 3 debe tener las pinzas y estar listo para comenzar a “atrapar” arroz con las pinzas durante un intervalo de 10 segundos. Asegúrate de agarrar solo una pieza de arroz con cada picotazo de las pinzas. Recoge el arroz capturado en la bolsa vacía.
- Despeje el arroz restante del papel y cuente cuántos granos blancos y granos oscuros quedan. Registre esta información en la tabla de la fila de la Generación 1.
- ¡Es hora de que el arroz se reproduzca! Cuenta la misma cantidad de cada color de arroz de la bolsa llena de arroz salvaje y agréguelo a la población. Esto debería duplicar la población.
- Repite los pasos 6 - 8 por tres generaciones. Una vez que haya terminado y haya registrado cambios en la población, calcule el porcentaje de cada color de arroz en toda la población. Recuerda que comenzaste con el 50% de cada color.

Visión general del Experimento (continuación)

11. Repite los pasos 4 - 9 en una hoja oscura de papel de construcción.
12. Una vez que haya completado la actividad, use los porcentajes para averiguar qué estaba pasando en la población. Responda las siguientes preguntas en la hoja de trabajo de tu aula: ¿Qué color de arroz se hizo más común en cada fondo? ¿Por qué?

EXPLICA

13. Como clase, discute la actividad que ha completado (ya sea la simulación por computador o la actividad del arroz). ¿Qué cambios observaste en tu población? ¿Por qué pasó esto?
14. Discute qué pasaría si ayudamos a que el arroz se mezcle coloreándolo para que esté más camuflado. En la naturaleza, ¿esto también causaría que la descendencia del arroz cambie de color?
15. Discuta las ideas de Lamarck y Darwin. ¿Qué teoría impulsa la aparición de adaptaciones?
16. Piensa en las especies como un todo. Si no hubiera existido un tipo oscuro en esta especie, ¿qué podría haber sucedido? Si más cambios afectarían a una población de estas polillas, ¿podrían reunir suficientes rasgos nuevos para ser considerados una nueva especie?
17. Escucha y aprende mientras el maestro presenta el experimento de la cola del ratón de Weismann. ¿Qué esperarías encontrar de este experimento?
18. Participe en la discusión de adaptaciones para cada una de las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo puede un rasgo o característica beneficiar a un individuo?
 - ¿Qué significa "supervivencia del más adaptado"?
 - ¿Cómo comienza una adaptación?
 - ¿Cómo se propaga un rasgo dentro de una población?
 - ¿Qué factores podrían causar que algunos animales sobrevivan mientras que otros no?

ELABORA

19. Como clase y con la ayuda de tu maestro, decide las definiciones de los siguientes términos:
 - Aptitud Física
 - Adaptación
 - Selección natural
 - Heredabilidad
 - Mutación
20. Lee La polilla Moteada: Un largo Historial de supervivencia: askabiologist.asu.edu/polilla-moteada
21. Discute cómo las ideas que has aprendido se aplican a algunos de los siguientes ejemplos de adaptaciones: patas de pájaros, cactus, insectos y resistencia a los pesticidas.
22. Trata de pensar en las adaptaciones humanas y cómo aumentan nuestro éxito reproductivo (aptitud física) en el contexto de nuestro hábitat.

EVALUA

23. Completa el cuestionario posterior a la lección. Este tiene POST escrito en la esquina. Asegúrate que tu maestro tiene tus cuestionarios previos y posteriores a la clase.

Consejos de Enseñanza

Enseñar a los estudiantes sobre la selección natural puede ser un desafío, pero nuestra actividad Selección Hollinosa brinda a los estudiantes una experiencia práctica relacionada y los lleva a conocer un poco de la historia de la ciencia de la selección natural.

Para ver rápidamente cómo funcionaba la selección natural en la polilla moteada, visite [Picking Off the Peppered Moth](#).

Esta actividad está diseñada de acuerdo con un modelo 5E. Se recomienda para estudiantes de secundaria, en los grados 9 o superiores.

Para los grados más jóvenes (3 o 4), sugerimos centrarse principalmente en las secciones Aborda y Explora, con una breve versión de la sección Explica.

Consejos para la implementación en el aula

Tiempo requerido

Toda la lección, incluida la extensión, debe tomar alrededor de 5 horas (solo completa una de las dos actividades de exploración proporcionadas). Esto se puede dividir en una hora por día durante cuatro días, más una hora de tarea, o se puede distribuir uniformemente durante una semana en clase. Sin embargo, las primeras tres horas son muy importantes, por lo que se recomienda tener tres horas el primer día, con dos horas de seguimiento en los días posteriores.

Configuración del aula

Se pueden utilizar dos actividades diferentes (ya sea la simulación por computadora o la actividad del arroz). Para la actividad de arroz, asegúrese de que haya espacio de escritorio adecuado disponible para que los estudiantes trabajen en grupos de dos o tres. Asegúrese de que las tres hojas de trabajo (pre-lección, hoja de trabajo del aula, post-lección) estén impresas para cada alumno. La hoja de trabajo de extensión también debe imprimirse si se usará en clase o para la tarea.

** Si realiza la actividad de arroz, asegúrese de contar todas las pinzas y verifique que todas se devuelvan al final de la actividad del arroz. **

Consejos

Asegúrese de revisar [el PowerPoint](#) y familiarizarse con las ideas clave de la selección natural antes de guiar a su clase a través de la lección.

Aquí hay una rúbrica sugerida para calificar los cuestionarios previos y posteriores a la lección:

RÚBRICA: 10 puntos en total

- Preguntas 1-3: valen 2 puntos cada una, para un total de 6 puntos
- Pregunta 4: vale 4 puntos

Consejos de Enseñanza (continuación)

Según los siguientes criterios, cada sección de la pregunta tendrá un valor total de 1 punto.

1. ¿Respondió el alumno las preguntas correctamente? (0.25 puntos)
2. Si la respuesta fue correcta o no, ¿utilizaron una lógica razonable de acuerdo con su nuevo conocimiento? (0.5 puntos)
3. ¿Su respuesta incluyó referencias a los temas cubiertos en la clase y / o conceptos definidos que discutimos? (0.25 puntos)

Si no estás seguro de las respuestas, no dude en enviarnos un correo electrónico a dr.biology@asu.edu.

Extensiones

En clase o como tarea (ver Hoja de trabajo de extensión), los estudiantes pueden practicar aplicando los conceptos y términos que aprendieron que están asociados con las adaptaciones. Asigne a los estudiantes un hábitat y un organismo de un gremio particular (por ejemplo, depredadores, herbívoros, productores primarios). Deben dibujar y describir este organismo. Específicamente, deberían describir las adaptaciones que esta especie ha adquirido (a través de la selección natural) que la hacen exitosa en su entorno. ¿Qué pasaría con este organismo si el entorno cambiara (menos lluvia o temperaturas más extremas, por ejemplo)?

También se les pedirá que identifiquen y describan una adaptación humana (no discutida en clase) y cómo se relaciona con nuestro entorno. Se les pedirá a los estudiantes que aborden los cinco términos de vocabulario y cómo los términos se relacionan con la adaptación humana que eligieron para discutir.

Objetivos

Después de la lección, los estudiantes deberían poder:

1. Explicar cómo el medio ambiente puede afectar la aptitud de una población.
2. Describir cómo los diferentes rasgos pueden conducir a una mayor o menor aptitud
3. Predecir cómo una población con un rasgo dado cambiará con el tiempo debido a las influencias ambientales.
4. Analizar los cambios en las frecuencias de alelos a lo largo del tiempo y compare entre poblaciones.
5. Describir cómo se heredan los rasgos.
6. Discriminar entre las teorías evolutivas darwinianas y lamarckianas.
7. Explicar por qué ocurren las mutaciones, cómo se relacionan con el concepto de alelos y cómo pueden cambiar en frecuencia con el tiempo y dentro de una población determinada.
8. Aplicar el conocimiento obtenido del experimento del arroz o la simulación de la polilla a diferentes situaciones que se les presenten.
9. Evaluar la evidencia de la adaptación y evolución humana a través de la selección natural.

1. ¿Cuál de los siguientes sería un ejemplo de adaptación a través de la selección natural?
 - a. Algunas poblaciones de tejones de miel se superponen con las poblaciones de cobra real. En estas áreas superpuestas, los tejones de miel que tenían una mutación resistente al veneno pueden atrapar y comer cobras reales como fuente adicional de alimento, aumentando sus recursos. Esta mutación se ha extendido a través de la población durante varias generaciones.
 - b. Dos padres que son Campeones Mundiales de Levantamiento de pesas, están a punto de tener un bebé. Esperan que su recién nacido sea una niña musculosa.
 - c. Las serpientes Gopher y las serpientes de cascabel diamante tienen un patrón de diamantes que las hace parecer similares. Una serpiente gopher hembra notó que el sonajero cercano ahuyentaba a los depredadores con su ruidoso sonajero, por lo que la serpiente gopher comenzó a usar una táctica similar, haciendo vibrar su cola en las hojas. Cualquier descendencia que tenga también hará vibrar sus colas.
 - d. Una población de langostas resistente a los pesticidas vive en un campo agrícola que se está calentando demasiado. La población se muda a un área no agrícola más fresca. La próxima generación de descendientes no será resistente a los pesticidas porque no es necesario que lo sean.

2. Una población de osos grizzly se ha mudado a un área que tiene nieve durante todo el año. ¿Cuál de estas afirmaciones puede esperar que ocurra si una mutación para el color del pelaje se va a propagar a través de la población?
 - a. Los adultos de la población que se trasladaron al área nevada comenzaron a crecer pieles más claras.
 - b. Los grizzlis con cabello blanco tienen una ventaja, por lo que la próxima generación de osos grizzly será blanca.
 - c. Los osos grizzly que tienen una mutación de pelaje más clara pueden atrapar presas más fácilmente y, por lo tanto, tienen más recursos para tener más crías. Debido a esto, el rasgo comienza a extenderse a través de la población.
 - d. Si alguno de los osos grizzly que viven en la nieve desarrolla pelaje blanco y es beneficioso para ellos, entonces toda la población pronto tendrá pelaje blanco y nunca más volverá a tener pelaje marrón.

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera con respecto a los rasgos relacionados con la aptitud?
 - a. Un rasgo que aumenta la aptitud física en un entorno siempre será un rasgo beneficioso.
 - b. Un rasgo que hace que un animal sea más fuerte o más rápido aumentará automáticamente la aptitud del animal.
 - c. Todos los individuos en una población que comparten rasgos similares son de aptitud física similar.
 - d. Un rasgo que aumenta el número de crías que tiene un animal aumenta la aptitud del animal.

4. [RESPUESTA LARGA] Dos grupos de semillas clonadas de una planta de frijol de lima se cultivan en dos condiciones: 1) suelo normal (NORM), 2) suelo con alto contenido de contaminantes y bajo contenido de nutrientes (HI-LOW).

Las plantas que crecen a partir de semillas en el suelo HI-LOW crecen más cortas que la planta de la que provienen y tienen una producción de semillas menor que las plantas cultivadas en el suelo NORM. Ambos grupos de plantas tienen descendencia en el mismo tipo de suelo, y la nueva generación se ve exactamente igual que la generación anterior, con plantas HI-LOW más cortas que las plantas NORM.

- a. ¿Es este un ejemplo de adaptación?
- b. ¿Qué está causando las diferencias observadas en la apariencia?
- c. ¿Son heredables estas diferencias?
- d. ¿Cómo podría evaluar si esto es heredable y / o si es una adaptación?

1. ¿Cuál de los siguientes sería un ejemplo de adaptación a través de la selección natural?
 - a. Algunas poblaciones de tejones de miel se superponen con las poblaciones de cobra real. En estas áreas superpuestas, los tejones de miel que tenían una mutación resistente al veneno pueden atrapar y comer cobras reales como fuente adicional de alimento, aumentando sus recursos. Esta mutación se ha extendido a través de la población durante varias generaciones.
 - b. Dos padres que son Campeones Mundiales de Levantamiento de pesas, están a punto de tener un bebé. Esperan que su recién nacido sea una niña musculosa
 - c. Las serpientes Gopher y las serpientes de cascabel diamante tienen un patrón de diamantes que las hace parecer similares. Una serpiente gopher hembra notó que el sonajero cercano ahuyentaba a los depredadores con su ruidoso sonajero, por lo que la serpiente gopher comenzó a usar una táctica similar, haciendo vibrar su cola en las hojas. Cualquier descendencia que tenga también hará vibrar sus colas.
 - d. Una población de langostas resistente a los pesticidas vive en un campo agrícola que se está calentando demasiado. La población se muda a un área no agrícola más fresca. La próxima generación de descendientes no será resistente a los pesticidas porque no es necesario que lo sean.

2. Una población de osos grizzly se ha mudado a un área que tiene nieve durante todo el año. ¿Cuál de estas afirmaciones puede esperar que ocurra si una mutación para el color del pelaje se va a propagar a través de la población?
 - a. Los adultos de la población que se trasladaron al área nevada comenzaron a crecer pieles más claras
 - b. Los grizzlis con cabello blanco tienen una ventaja, por lo que la próxima generación de osos grizzly será blanca.
 - c. Los osos grizzly que tienen una mutación de pelaje más clara pueden atrapar presas más fácilmente y, por lo tanto, tienen más recursos para tener más crías. Debido a esto, el rasgo comienza a extenderse a través de la población.
 - d. Si alguno de los osos grizzly que viven en la nieve desarrolla pelaje blanco y es beneficioso para ellos, entonces toda la población pronto tendrá pelaje blanco y nunca más volverá a tener pelaje marrón.

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera con respecto a los rasgos relacionados con la aptitud?
 - a. Un rasgo que aumenta la aptitud física en un entorno siempre será un rasgo beneficioso.
 - b. Un rasgo que hace que un animal sea más fuerte o más rápido aumentará automáticamente la aptitud del animal.
 - c. Todos los individuos en una población que comparten rasgos similares son de aptitud física similar.
 - d. Un rasgo que aumenta el número de crías que tiene un animal aumenta la aptitud del animal.

4. [RESPUESTA LARGA] Dos grupos de semillas clonadas de una planta de frijol de lima se cultivan en dos condiciones: 1) suelo normal (NORM), 2) suelo con alto contenido de contaminantes y bajo contenido de nutrientes (HI-LOW).

Las plantas que crecen a partir de semillas en el suelo HI-LOW crecen más cortas que la planta de la que provienen y tienen una producción de semillas menor que las plantas cultivadas en el suelo NORM. Ambos grupos de plantas tienen descendencia en el mismo tipo de suelo, y la nueva generación se ve exactamente igual que la generación anterior, con plantas HI-LOW más cortas que las plantas NORM.

- a. ¿Es este un ejemplo de adaptación?

- b. ¿Qué está causando las diferencias observadas en la apariencia?

- c. ¿Son heredables estas diferencias?

- d. ¿Cómo podría evaluar si esto es heredable y / o si es una adaptación?

Hoja de trabajo de Selección Hollinosa (1/2)

Nombre: _____

Nombre del grupo: _____

Fecha: _____

Preguntas (responda una individualmente)

1. ¿Cómo consiguieron las jirafas un cuello tan largo?
2. ¿Serán los bebés jirafa similares a sus padres? ¿Por qué?
3. ¿Cómo se transmiten los rasgos, como un cuello largo, de padres a hijos?

Actividad del arroz: registra el número de granos de arroz después de cada ronda de "selección" en la Tabla 1 y luego calcula el porcentaje de la población de arroz que es blanco y oscuro.

TABLA 1		Experimento 1: CORTEZA BLANCA		Experimento 2: CORTEZA OSCURA	
Generación	Granos blancos restantes	Quedan granos oscuros (salvajes)	Granos blancos restantes	Quedan granos oscuros (salvajes)	
0 (Comienzo)	15	15	15	15	
1					
2					
3					

TABLA 2		Experimento 1: CORTEZA BLANCA		Experiment 2: CORTEZA OSCURA	
Generación	% de población de granos blancos	% de población de granos oscuros	% de población de granos blancos	% de población de granos oscuros	
0 (Comienzo)	50	50	50	50	
1					
2					
3					

Juego de caza de polillas: registra los porcentajes de población de polillas claras y oscuras en la Tabla 3 después de la caza. Juega ("selecciona") en cada bosque dos veces y calcula el promedio de cada casilla.

TABLA 3		Experimento 1: WHITE FOREST		Experiment 2: DARK FOREST	
Generación	% de población de polillas blancas	% de población de polillas oscuras	% de población de polillas blancas	% de población de polillas oscuras	
0 (Comienzo)	50	50	50	50	
1					
2					
Average					

Hoja de trabajo de Selección Hollinosa (2/2)

Nombre: _____

Nombre del grupo: _____

Fecha: _____

Preguntas (Discute con tu grupo y responde)

1. ¿Qué cambios observó en la población de arroz / polilla? ¿Por qué pasó esto?

2. ¿Qué pasaría si coloreamos el arroz / las polillas para que estén más camufladas? En la naturaleza, ¿la próxima generación también cambiaría de color?

Discutir y responder:

1. ¿Cómo puede un rasgo beneficiar a un individuo?

2. ¿Qué significa "supervivencia del más apto"? ¿Cuál podría ser una mejor frase o término?

3. ¿Cómo comienza una adaptación?

4. ¿Cómo se propaga un rasgo dentro de una población?

5. ¿Qué factores podrían causar que algunos animales sobrevivan mientras que otros no?

Experimento de la cola del ratón de Weismann:

1. ¿Qué crees que encontró Weismann?

2. ¿Los resultados apoyan las ideas de Lamarck o Darwin?

Define:

Aptitud Física –

Adaptación –

Selección natural –

Heredabilidad –

Mutación –