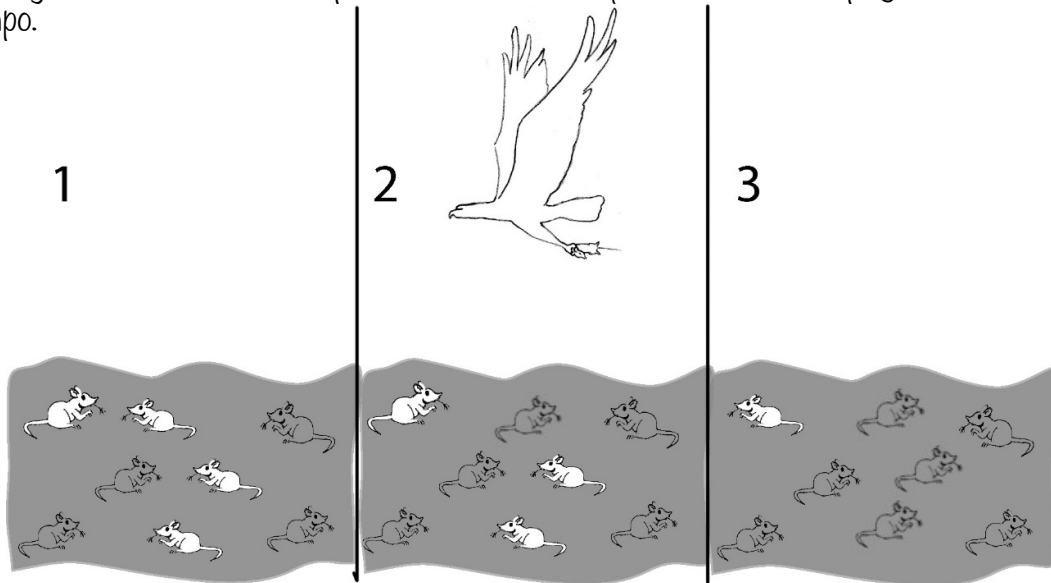


Objetivos: Discutir cómo la selección natural de variantes en una población puede conducir a la evolución de diferentes especies. Explicar cómo la selección natural favorece a distintas variantes de una especie en diferentes situaciones ambientales.

I. Ratones viviendo en un desierto

Estos dibujos muestran cómo una población de ratones, que habitan en una playa, cambió a través del tiempo.



En relación con la imagen anterior:

- Describe cómo se diferencia la población de ratones en la figura 3 en comparación con la figura 1.
- Explica qué pudo haber sucedido en esa población para causar esta diferencia.
- Supongamos que los ratones en el dibujo 3 tuvieron crías. ¿Qué clase de color de piel crees que tendrían la mayoría de las crías? Explica tu razonamiento.

A continuación, aprenderás vocabulario que te será útil para analizar cómo cambian las poblaciones y por qué.

- **Evolución** se define como un cambio en el tiempo en las características heredadas de una población.
- **Aptitud o eficacia biológica** se define como la capacidad de sobrevivir y reproducirse.

2. Para los ratones de la figura, ¿qué característica fue una adaptación que aumentó la aptitud?

3. El término aptitud puede tener dos significados diferentes, dependiendo de qué tema estás discutiendo. Responde las siguientes preguntas para mostrar los dos significados diferentes de aptitud.

¿Qué significa el término aptitud cuando los biólogos están discutiendo temas de evolución?

¿Qué significa el término aptitud física?

Supongamos que en una población de ratones hay tres ratones hembras con las siguientes características.







Color de la piel	Blanco	Gris	Negro
Velocidad máxima de desplazamiento	5 cm/sec.	6 cm/sec.	8 cm/sec.
# de descendencia producida por cada hembra	5	15	8
Edad de muerte	3 meses	6 meses	3 meses

4. Desde un punto de vista evolutivo, ¿cuál ratón sería el más apto? ¿Cómo sabes que ese ratón es el más apto?

Una característica que es influida por los genes y pasó de los padres a la descendencia se llama un **rasgo hereditario**. Por ejemplo, en el caso de los ratones aludidos en los dos escenarios nombrados anteriormente, el color de la piel es un rasgo heredable.

Un rasgo hereditario que aumenta la aptitud se denomina **rasgo heredable adaptativo**. Los individuos con un rasgo heredable adaptativo generalmente producen más descendientes que los individuos que no tienen ese rasgo. Por ejemplo, en la arena gris, el color de la piel gris es un rasgo heredable adaptativo pues permite a los ratones con ese rasgo sobrevivir más tiempo y tener camadas* más numerosas.

La siguiente figura muestra lo que sucedería si una población de ratones, que vivan en un área de arena gris, comenzara en la generación 1 con un par de ratones blancos, un par de ratones grises y un par de ratones negros. Debido a que los ratones grises sobreviven durante más tiempo y tienen más bebés, el porcentaje de ratones con piel gris aumenta desde un 33% en la generación 1 adulta, al 54% de la generación 2 formada por ratones bebés.

Generación 1 adultos			
Generación 2 de Ratas bebés			

5a. ¿Qué tipo de ratón bebé tendría más probabilidad de sobrevivir hasta que alcance la edad adulta con capacidad reproductiva? ___ el blanco ___ el gris ___ el negro

5b. ¿Qué porcentaje de ratones grises esperarías encontrar en los adultos de la generación 3: ___ <54% ___ 54% ___ > 54%?

5c. Explica, usando oraciones gramaticalmente correctas, por qué el porcentaje de ratones adultos con piel gris podría sufrir esa variación porcentual que registraste en la pregunta 5b al pasar desde la generación 1 a la generación 2. En tu explicación, incluye diferencias en la **supervivencia** y en la **reproducción**. Además, en tu respuesta incluye los términos **aptitud** y **rasgo hereditario adaptativo**.

* Una camada es el conjunto de animales procedentes del mismo parto

6a. Una población de ratones, con un mayor porcentaje de individuos de color gris, que viven en un terreno arenoso gris están durmiendo en sus madrigueras. Mientras recuperan energía, la arena gris es reemplazada por arena blanca. (Tal vez el propietario del terreno tuvo un plan para atraer a más turistas.) Piensa en lo que le sucedería a la población de ratones en la arena blanca. Después de varias generaciones, la mayoría de los ratones tendrían un pelaje de color _____ (Blanco / gris / negro).

6b. Explica, usando oraciones gramaticalmente correctas y aplicando los conceptos claves tratados en la guía del tema "evolución por selección natural", ¿cómo el cambio en el color de la arena podría resultar en un cambio en el color de la piel, el cual, generación tras generación, tenderá a ser más común en esa población de ratones?

7. Cuando los ratones viven en arena gris:

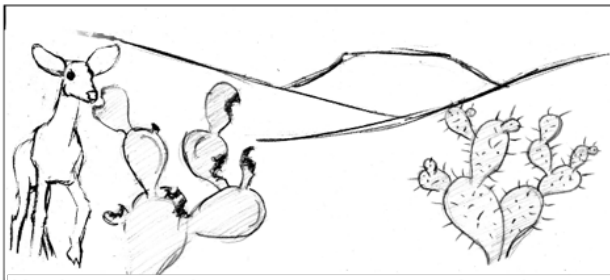
a) ¿cuál color de piel es un rasgo heredable adaptativo?

b) cuando los ratones viven en arena blanca, ¿cuál color de piel es un rasgo heredable adaptativo?

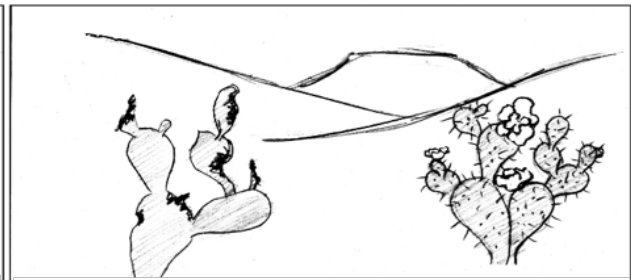
c) ¿es el mismo rasgo heredable adaptativo en ambos ambientes?

Estos ejemplos ilustran cómo, a medida que transcurre el tiempo, un rasgo hereditario adaptativo tiende a ser más común en una población. Debido a que el rasgo es adaptativo, los individuos con ese rasgo generalmente producen más hijos. Y, como el rasgo es heredable, la descendencia generalmente tendrá el mismo rasgo que sus padres. Por lo tanto, con el tiempo, el rasgo hereditario adaptativo tiende a ser más común en la población. Este proceso se llama **selección natural**.

8. Explica cómo estos dibujos ilustran un ejemplo de selección natural. En tu respuesta, incluye el término "**rasgo hereditario adaptativo**".

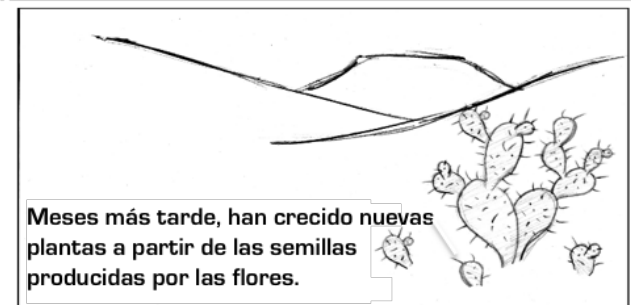


Un ciervo come de un cactus que carece de espinas



Pocas semanas después, ha florecido el cactus espinoso

Escribe tu respuesta en este espacio:



Meses más tarde, han crecido nuevas plantas a partir de las semillas producidas por las flores.

II. Selección Natural en Acción – La polilla moteada

Juegue con esta simulación y vea cómo varía el porcentaje de polillas: <https://www.echalk.co.uk/Science/Biology/PepperedMoth/PepperedMoth.htm>

Estas fotografías muestran las dos principales formas de la polilla moteada (*Biston betularia*). ¿Puedes ver con facilidad la forma más clara posada sobre el tronco claro cubierto de líquenes?

¿Puedes ver con facilidad la forma oscura de la polilla moteada posada sobre el tronco que ha sido oscurecido por la contaminación del aire?



Las polillas moteadas son activas por la noche. Durante el día, las polillas moteadas descansan sobre troncos y ramas de los árboles. En sus momentos de reposo, algunas de estas polillas son comidas por las aves.

9a. Los investigadores han encontrado diferencias en la mortalidad de las formas clara y oscura de la polilla moteada en diferentes tipos de ambiente.

9a.1 ¿Qué forma de la polilla moteada tiene mayor mortalidad en los bosques de áreas no contaminadas, donde los troncos y ramas de los árboles son más claros? _____ forma clara, _____ forma oscura

9a.2 ¿Qué forma de la polilla moteada tiene mayor mortalidad en los bosque de áreas contaminadas donde la contaminación del aire ha provocado que de los ramas se el color troncos y tornen oscuros? _____ forma clara, _____ forma oscura

9b. Explica tu razonamiento.

10. Una polilla moteada individual no puede cambiar desde una forma oscura a una forma clara o viceversa. La diferencia entre las formas claras y oscuras de la polilla moteada es un rasgo heredable; Específicamente, esta diferencia se debe a alelos diferentes de un solo gen. El alelo para la forma oscura (B) es dominante sobre el alelo para la forma clara (b).

En estos Cuadros de Punnett, rodea **los genotipos*** de todos los progenitores y descendientes que tendrían el fenotipo* oscuro. Sobre la base de estos cuadros de Punnett, explica por qué las polillas claras suelen tener descendencia que se parecen a sus padres.

	b	b						
b	bb	bb	B	BB	BB	B	BB	Bb
b	bb	bb	B	BB	BB	b	Bb	bb

* **Genotipo:** Conjunto de los genes que existen en el núcleo celular de cada individuo. En este caso, se trata de un gen (*gen* para el color del cuerpo) que posee dos **alelos** (B y b). **Fenotipo:** rasgo observable en un organismo (ej. color de pie)

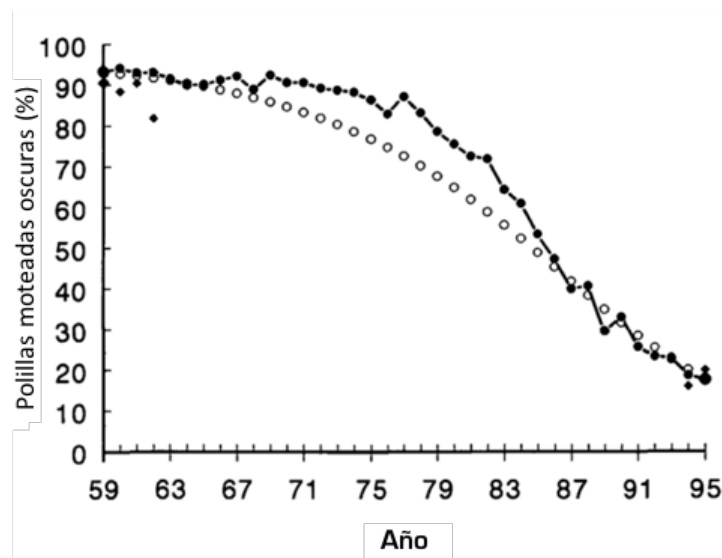
11. En la primera columna de esta tabla, se indican tres condiciones necesarias para que ocurra la **evolución por selección natural**. En la segunda columna, explica cómo, cada una de estas 3 condiciones necesarias es satisfecha por las formas clara u oscura de la polilla moteada.

La selección Natural solo puede ocurrir si se cumplen estas 3 condiciones necesarias:	¿Cuál es la evidencia, en el ej. de la polilla moteada narrada en la página anterior que permite asegurar que se está cumpliendo esas condiciones necesarias..
1. En la población debe haber diversidad de caracteres .	
2. En la población debe haber reproducción diferencial .	
2.El rasgo implicado en la selección natural debe ser heredable .	

La selección natural ha ocurrido en poblaciones de polillas moteadas. Antes de 1850, la forma oscura de la polilla era muy rara en Inglaterra. Después de esa fecha, la industrialización provocó la contaminación del aire causando el oscurecimiento de troncos y ramas de los árboles. En las zonas industrializadas, con árboles cuyos troncos y ramas eran oscuros, aumentó la frecuencia de polillas moteadas oscuras mientras que se hicieron raras las polillas moteadas claras. La tendencia en el sureste de Michigan fue similar, aunque la industrialización comenzó más tarde; No se observaron polillas moteadas oscuras antes de 1929; En la década de 1950 más del 90% de las polillas moteadas eran negras.

A partir de finales de los años 50 del siglo pasado, la regulación del gobierno dio lugar a la disminución de la contaminación del aire. Como consecuencia, los troncos y ramas de los árboles se volvieron más claros. Tal como podría predecirse, hubo una disminución del porcentaje de polillas moteadas oscuras. Esta disminución se muestra para un área en Inglaterra (puntos negros) y para un área en Michigan (diamantes negros entre 1959-1962 y entre 1994-1995).

Los círculos claros en el gráfico representan la tendencia predicha por un modelo de selección natural que incorporó estimaciones experimentales de tasas de mortalidad más altas para las polillas negras en ambientes no contaminados.



12. ¿Qué rasgo era un rasgo heredable adaptativo en las polillas moteadas de áreas industrializadas con árboles cuyos troncos y ramas son más oscuros? ____ forma oscura ____ forma clara

¿Qué rasgo es un rasgo heredable adaptativo para polillas moteadas en áreas no contaminadas con árboles cuyos troncos y ramas son más claros? ____ forma oscura ____ forma clara

13. Un estudiante escribió la siguiente explicación de lo que causó el aumento en la forma oscura de la polilla moteada después de 1850 y luego la disminución de la forma oscura, después de 1950.

"Cuando la contaminación del aire dio lugar a árboles con troncos y ramas oscuros, la polilla moteada tuvo la necesidad de ser oscura para que no fuera vista y comida por las aves. Cuando se redujo la contaminación atmosférica y los troncos y ramas de los árboles se aclararon, la polilla moteada necesitó ser más clara para que no la comieran las aves".

Escribe una explicación científica más exacta de lo que sucedió para provocar las tendencias en la proporción de las formas oscura y clara de las polillas moteadas.

14a. Muchas personas piensan en el proceso de evolución como la "supervivencia del más apto". Piensa en la manera de interpretar el concepto "supervivencia del más apto" que es usada por la mayoría de las personas legas en conocimientos básicos de biología evolutiva. ¿Cómo usan ellos este concepto?

14b. Compara la concepción común de la supervivencia del más apto con la definición científica de cuáles organismos son los más aptos en términos de selección natural.

15. Usa el ejemplo de la polilla para ilustrar la siguiente generalización:
"La selección natural actúa sobre los individuos, pero sólo evolucionan las poblaciones".