

Unidad 2. Evolución

Repasa tus conocimientos

Selecciona la respuesta correcta:

1. El genoma de una especie
 - a. realiza cambios aleatorios.
 - b. registra la historia de la Tierra.
 - c. garantiza la supervivencia de la especie.
 - d. permite que los organismos se desarrollen y se adapten al medio.
2. ¿Cuál proceso puede introducir variación genética en una población al permitir que alelos diferentes se combinen?
 - a. División celular por mitosis.
 - b. Replicación exacta del ADN.
 - c. Meiosis y entrecruzamiento génico.
 - d. Mutaciones en todas las células somáticas.
3. El entrecruzamiento de cromosomas
 - a. ocurre durante la mitosis.
 - b. implica la formación de nuevas células somáticas.
 - c. sucede solo en células somáticas y no en células sexuales.
 - d. se da cuando los cromosomas homólogos intercambian segmentos de ADN.
4. ¿Por qué es importante el entrecruzamiento de cromosomas en la reproducción sexual?
 - a. Para formar nuevas especies.
 - b. Para crear más células somáticas.
 - c. Para reducir la variabilidad genética entre las células sexuales.
 - d. Para aumentar la variabilidad genética entre las células sexuales.
5. ¿Cuál es un concepto fundamental en la teoría de la evolución de Charles Darwin?
 - a. La teoría del fijismo.
 - b. La teoría del creacionismo.
 - c. La selección natural como mecanismo de cambio.
 - d. La idea de que todas las especies fueron creadas en su forma actual.

Vocabulario

envergadura. Distancia entre las puntas de las alas extendidas de un ave, medida desde el extremo de una ala a través del cuerpo hasta el extremo de la otra.

Desarrollo sostenible

El águila harpía es un símbolo de majestuosidad y belleza en la vida silvestre de América Central y del Sur. Su papel en la ecología de los bosques tropicales, como depredador, es esencial para mantener el equilibrio ecológico. Aunque no está en peligro crítico de extinción, se enfrenta a amenazas como la pérdida de hábitat debido a la deforestación y la caza furtiva. En Panamá, la protección del águila harpía es un esfuerzo continuo y multidisciplinario que involucra a agencias gubernamentales, organizaciones de conservación, comunidades locales y científicos.

Lección 1. El proceso evolutivo

A. Explora

1. Analiza la información y responde.



El águila harpía (*Harpia harpyja*) es un ave rapaz que habita los bosques tropicales de Panamá. Es considerada una de las águilas más grandes del mundo, con una **envergadura** que puede alcanzar hasta 2,5 metros. Tiene una cresta de plumas en la cabeza que se eriza cuando se siente amenazada. Posee unas poderosas garras y es capaz de atrapar y levantar presas que superan su propio peso y tamaño. Se alimenta principalmente de mamíferos arbóreos, como monos, perezosos y coatíes.

a. ¿Cuáles características crees que le permiten al águila harpía cazar a sus presas? Marca con un gancho (✓) las respuestas (puedes marcar más de una). **R.L**

La cresta
 La fuerza

Las garras
 La envergadura

b. ¿Crees que estas características le ayudan a adaptarse al ambiente? ¿Por qué?

Se espera que los estudiantes mencionen que todas las características mencionada en el punto a. brindan a las águilas harpías ventajas para poder cazar en su ambiente.

c. ¿Cómo crees que las águilas harpías llegaron a tener esas características?

R. T.: Las águilas con esas características tenían más éxito al cazar, por lo que se alimentaban mejor y tenían más éxito reproductivo, por lo que les transmitían esas características a sus hijos. Con el paso del tiempo, todos los individuos de la especie tenían esas características.

B. Conoce el tema

2. Lee la información.

Teoría evolutiva

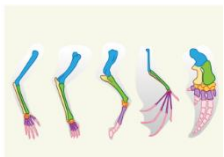
La biodiversidad engloba la amplia variedad de seres vivos que habitan en la Tierra y es el resultado de miles de años de evolución. La evolución es el proceso biológico mediante el cual las especies de seres vivos cambian a lo largo del tiempo, adaptándose a las presiones y desafíos ambientales. Es la forma en que las especies experimentan cambios heredables; para que estos cambios ocurran, se requieren muchas generaciones a lo largo de miles de años.

La teoría de la evolución es un conjunto de evidencias científicas que proponen un modelo que explica la diversidad de las especies biológicas. Fue planteada por Charles Darwin y postula que las especies que habitan y habitaron el planeta han evolucionado a través del tiempo, transmitiendo a sus descendientes diversas variaciones genéticas que, en el caso de ser favorables,

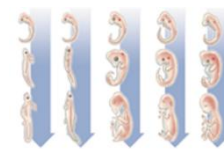
Evidencias que apoyan la teoría de la evolución



Paleontológicas. El análisis de los fósiles permite observar las características de seres vivos del pasado y relacionarlos con los del presente.



Anatómicas (anatomía comparada). El análisis de las semejanzas y diferencias de las estructuras anatómicas de los seres vivos (órganos homólogos y los órganos análogos) permite establecer la relación de parentesco entre algunas especies.



Embriológicas (embriología comparada). Las pruebas embriológicas han establecido que los embriones de distintas especies, en sus etapas tempranas de desarrollo, muestran muchas semejanzas.



Bioquímicas. La comparación de los distintos organismos a nivel molecular (ADN, proteínas) permite establecer el grado de parentesco entre ellos. Por ejemplo, el ADN del chimpancé solo se diferencia en 1,8 % del ADN de los humanos, lo que indica que ambos son parientes muy cercanos.



Biogeográficas. La existencia de especies parecidas que habitan lugares similares, en geografías distintas, permite establecer su parentesco. Por ejemplo, los camélidos, como las llamas y los camellos, habitan distintos lugares del planeta en hábitats similares.

Datos interesantes



La teoría sintética de la evolución, conocida también como neo-darwinismo, integra la teoría de Darwin y las leyes de Mendel. Postula que:

→ Las variaciones genéticas interindividuales son debidas a dos factores: mutaciones y recombinación durante la reproducción sexual. Estas variaciones genéticas son heredables.

→ Los caracteres adquiridos no se heredan. Esta idea viene de la teoría de la evolución de Wallace, ya que Darwin no desmintió que estos caracteres no fuesen heredables.

→ La selección natural promueve la evolución de una población que acaba por adaptarse a unas condiciones ambientales concretas. Durante el proceso evolutivo, los individuos de una población van acumulando pequeñas variaciones en el ADN que serán conservadas en las siguientes generaciones.

→ La evolución es un proceso lento y gradual.

Datos interesantes



El término "adaptación" se refiere a las relaciones entre las características de los seres vivos y las del medio que habitan.

Pueden ser:

→ Fisiológicas.

Funcionamiento interno de los organismos; por ejemplo, la hibernación y la estivación en animales, y los tropismos y las nastias en plantas.

→ Morfológicas.

Características físicas que permiten a los seres vivos desarrollarse en su ambiente. Por ejemplo, la pérdida o ganancia de miembros, el desarrollo de mimetismo y coloraciones crípticas.

→ Etológicas.

Comportamientos que las especies adoptan para sobrevivir en el ambiente. Por ejemplo, el cortejo, la migración y el instinto gregario.

3. Analiza la información.

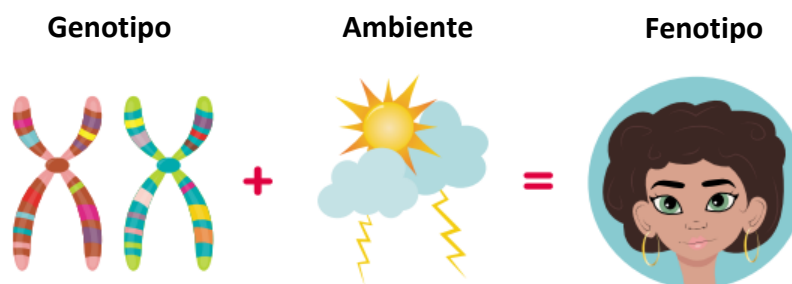
Influencia del ambiente en la herencia y variedad de los seres vivos

La evolución es producto de la herencia genética y de la influencia del ambiente. La herencia genética se refiere a las características físicas y fisiológicas que se transmiten de padres a hijos. El ambiente influye en cómo se expresan los genes heredados de los progenitores. Por ejemplo, si se tiene la predisposición genética a ser alto, una buena nutrición y un ambiente saludable pueden ayudar a alcanzar la altura máxima potencial. Del mismo modo, si se tiene una predisposición genética a una enfermedad, un estilo de vida saludable puede reducir el riesgo de desarrollarla.

Esta interacción entre el genotipo y el ambiente, define el fenotipo de los organismos, generando variabilidad genética en la población, es decir, diferencias entre individuos de la misma especie. Algunas causas de la variación son de origen genético, entre las que están las variaciones bruscas y hereditarias debido a las mutaciones y a las recombinaciones genéticas, así como el cambio en las condiciones ambientales. Esta permite la evolución de las especies, ya que en cada generación solamente una parte de la población sobrevive y se reproduce.

Evolución y adaptación

Cuando las condiciones del ambiente cambian, los individuos con ciertas variaciones genéticas pueden tener ventajas para sobrevivir y reproducirse. Estas ventajas pueden hacer que ciertas características se vuelvan más comunes en la población con el tiempo, a través de un proceso llamado selección natural. Por ejemplo, en un bosque tropical, las águilas harpías con garras más grandes y más fuertes tenían una ventaja, pues tenían más éxito al cazar. Con el tiempo, estos rasgos se volvieron más comunes en la población de águilas harpías, ya que las cazadoras más exitosas tuvieron más oportunidades de reproducirse y pasaron esos rasgos a su descendencia.



4. Lee la siguiente información sobre los mecanismos de evolución.

Fuerzas de la evolución

La evolución desarrolla procesos que producen una transformación paulatina, ocasionando cambios en las frecuencias de los genes de los individuos de las poblaciones. A estos procesos se les conoce como fuerza o mecanismos de la evolución, entre los que se encuentran los siguientes:

→ **Mutaciones.** Son cambios aleatorios y espontáneos en el material genético (ADN) de un organismo. Estas mutaciones pueden dar lugar a nuevas variantes genéticas que, en algunos casos, pueden proporcionar ventajas adaptativas y contribuir a la evolución.

→ **Deriva genética.** Es un proceso aleatorio que ocurre en poblaciones pequeñas. Durante la reproducción, ciertos genes pueden aumentar o disminuir en frecuencia debido al azar. En poblaciones pequeñas, esto puede tener un impacto significativo y llevar a la pérdida o fijación de alelos en la población.

→ **Migración (flujo génico).** Es el traslado de individuos de una población a otra. Esto puede introducir variabilidad genética o cambiar la frecuencia de alelos en la población receptora. Es una fuente importante de cambio genético en poblaciones a lo largo del tiempo.

→ **Selección natural.** Es uno de los conceptos fundamentales en la teoría de la evolución de Charles Darwin. Es un mecanismo que se basa en la idea de que los individuos con ciertas características ventajosas tienen una mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse, transmitiendo esas características a su descendencia. Con el tiempo, las características ventajosas se vuelven más comunes en la población, lo que conduce a la adaptación de la especie a su entorno.

5. Analiza la información sobre la selección natural.

Selección natural

La selección natural sostiene que los seres vivos tienen un ancestro en común y pueden variar con el tiempo. Esto se produce debido a la progresiva adaptación de las especies a su medio. Cuando individuos con ciertas características poseen una tasa de supervivencia más alta que otros miembros de una población, pasan estas características genéticas a su descendencia.

Las características de la selección natural son la variación fenotípica, eficacia biológica diferencial y la presión selectiva.

Datos interesantes



Las especies domesticadas son los casos más evidentes de variabilidad genética, porque los seres humanos utilizan la variabilidad en ellas para crear razas de animales y variedades de cultivos, entre otros.



Si una población desarrolla estas condiciones, entonces se da necesariamente un cambio en la composición genética de la población por selección natural.

Variación fenotípica

En una población, existe variabilidad genética, lo que significa que los individuos tienen diferentes combinaciones de genes y, por lo tanto, difieren en sus caracteres observables (en su fenotipo) y presentan diferencias en su morfología, fisiología o conducta.



Eficacia biológica diferencial

El sobrecrecimiento de la población y los recursos limitados provocan una lucha por la existencia, en la que algunos organismos sobreviven y otros, no. Los individuos con rasgos que los ayudan a sobrevivir y reproducirse mejor en el entorno específico tienen una ventaja y tienen más probabilidades de dejar descendencia, lo que lleva a una mayor frecuencia de esos rasgos en la población.

Presión selectiva

El ambiente ejerce una presión selectiva al favorecer ciertos rasgos o características sobre otros. Esto puede deberse a factores como la disponibilidad de alimentos, el clima, la depredación, la competencia por recursos y otros aspectos del entorno.



Presión selectiva

Los rasgos adaptados por una especie en una condición ambiental deben ser heredados a las siguientes generaciones, ya que, si no deja descendientes, sus características de supervivencia desaparecerán y no contribuirán a la evolución de la especie.

Un ejemplo de selección natural se observa en la adaptación de los tibetanos a las grandes alturas. Se calcula que la población del Tíbet se separó de la China hace unos 3000 años, durante los cuales se verificó un rápido cambio en las frecuencias alélicas de al menos 30 genes diferentes, lo que permitió a los tibetanos aclimatarse a la vida en altitudes mayores a los 4000 metros sin experimentar enfermedad de las alturas.

La selección natural es un proceso que favorece los rasgos heredables que aumentan las posibilidades de supervivencia de un organismo y permiten que se reproduzca más. Por ejemplo, los lobos se alimentan de diversos animales, los más veloces tendrán mayor probabilidad de sobrevivir; pero al ocurrir un leve cambio que beneficie a un lobo individual, este tendría la mayor probabilidad de sobrevivir y dejar descendientes. Las generaciones están en una permanente evolución y el conjunto de las variaciones que se producen a lo largo de las generaciones constituye el proceso evolutivo.

C. Comprende la información

6. Completa la definición de la teoría de la evolución. Utiliza las siguientes palabras.

evolución

científicas

diversidad

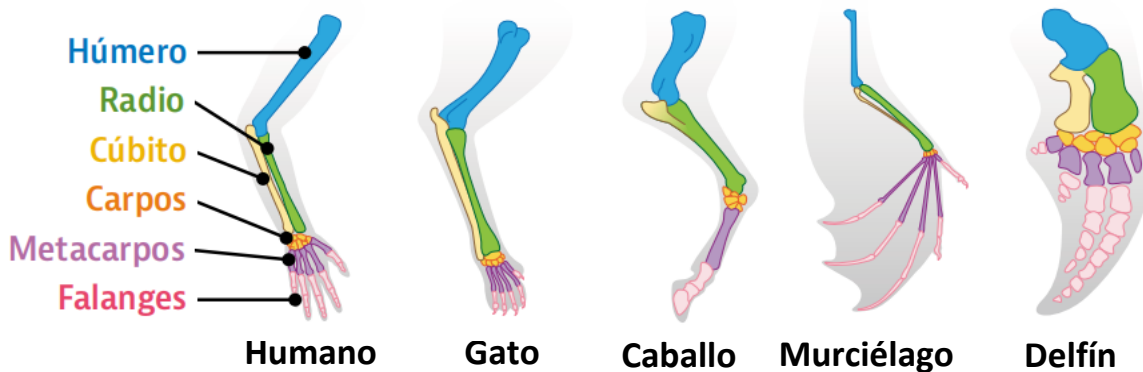
biológicas

planeta

La teoría de la evolución es un conjunto de ideas y evidencias científicas que proponen un modelo que explica la diversidad de las especies biológicas en nuestro planeta.

7. Describe a cuál de las evidencias que apoyan la teoría de la evolución se refiere el esquema.

Estructuras homólogas



Anatomía comparada, ya que analiza las semejanzas y diferencias en las estructuras anatómicas análogas.

D. Aplica tus conocimientos

8. Analiza la siguiente información y comenta con tus compañeros. **R.L**

Las siguientes plantas de la misma especie han sido creadas para tener tolerancia a entornos específicos, en la primera (A) con alta disponibilidad de agua y en la segunda (B) con baja disponibilidad de agua.



a. ¿Qué cambios genotípicos y fenotípicos puede generar en las plantas la diferencia en la disponibilidad de agua?

b. ¿Qué pasará con los descendientes si existe un cruce entre las plantas del mismo grupo?