

Programa de Nivelación de estudios
para adolescentes
Asignatura: Ciencias Naturales
Curso: 1° año medio

Sesión N°3 Teorías evolutivas (selección natural, postulados de reproducción, variación, adaptación y selección). Elementos básicos de la especiación

Fecha: 17/04/2024

Recordemos las secuencias moleculares y revisemos los nucleótidos de ADN

Las unidades estructurales del ADN son cuatro nucleótidos, que se simbolizan con las letras A, T, C y G. Como esta molécula cambia con el tiempo, dos especies muy emparentadas tendrán ADN muy similar. Observa las siguientes secuencias:

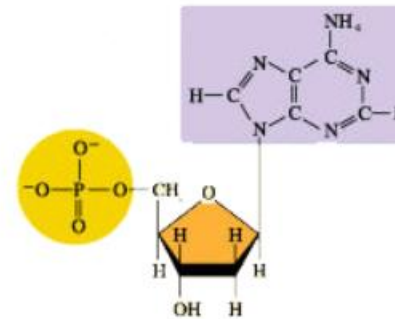
Especie A: GGCAAATTCGCTATCGATCG

Especie B: GGCAATTTTCGCTATCGATCG

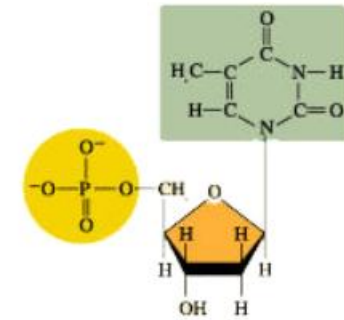
Especie C: GGCCAGTTCGGTATCGCTCG

Las especies A y B serían las más emparentadas, pues presentan un nucleótido de diferencia, mientras que entre ellas y C hay cuatro.

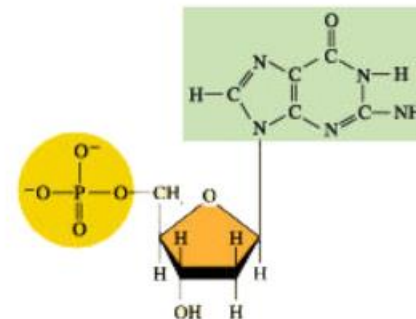
Adenina



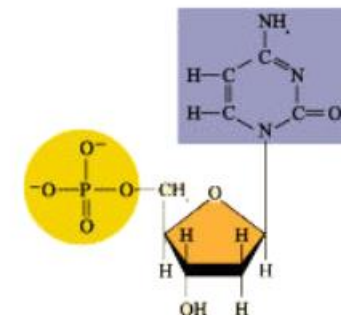
Timina



Guanina

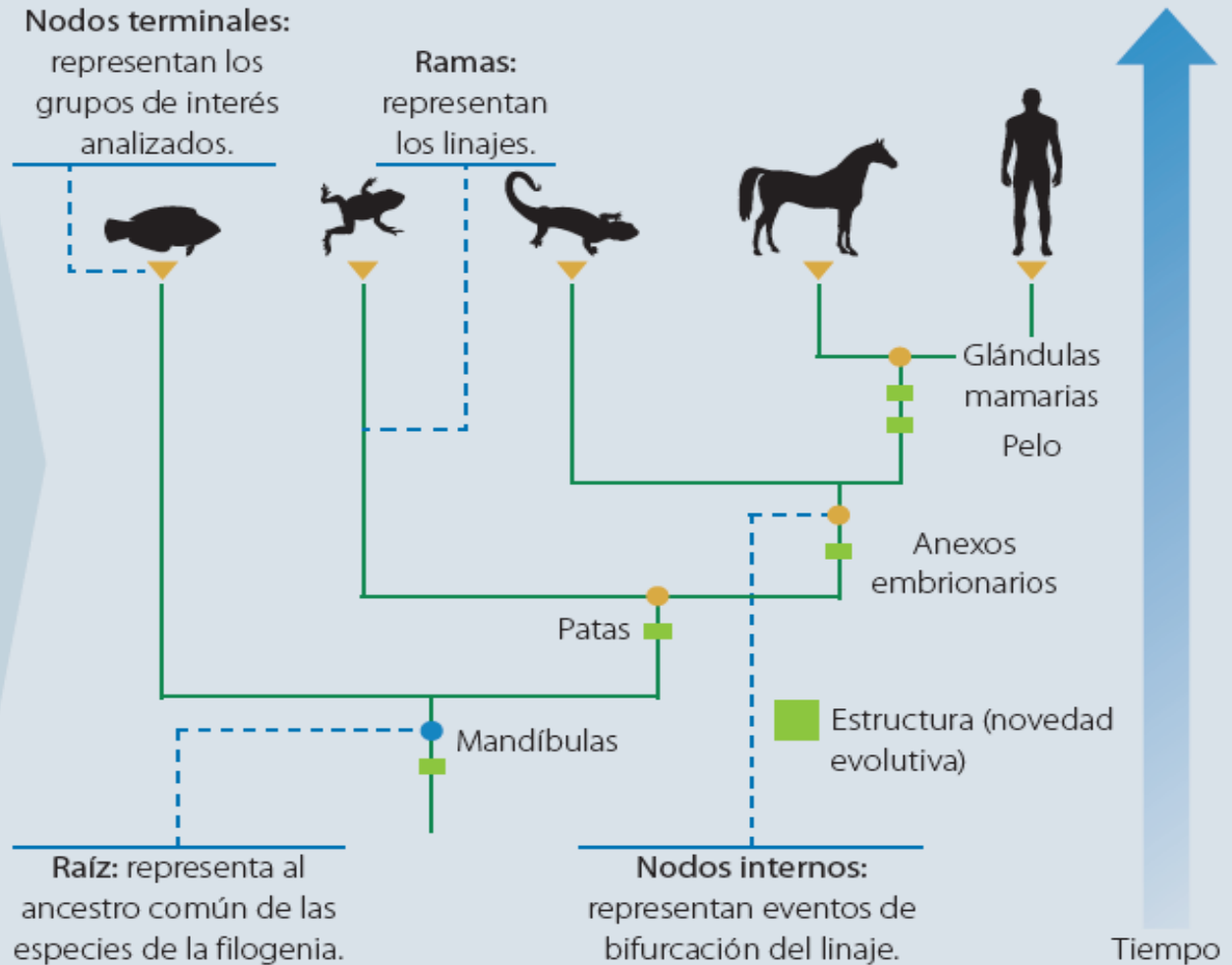


Citosina



¿Qué es un árbol filogenético?

Son esquemas que se seleccionan grupos de organismos para reconstruir el parentesco entre ellos y, de esta forma, analizar y representar su evolución. Los árboles filogenéticos poseen nodos terminales e internos, que representan eventos de bifurcación de un linaje, por ejemplo, cuando una especie da origen a dos diferentes, fenómeno denominado **cladogénesis**. Los **nodos terminales** representan a individuos de una especie o de grupos taxonómicos mayores. Los **nodos internos** representan al ancestro común entre los nodos terminales.



Fuente: Apodaca, M., Katinas, L. y Crisci, J. (2016, marzo). La evolución y el método científico como cimientos de la enseñanza de la biología. *Núcleos*, (3), 18-28.

ÁRBOLES FILOGANÉTICOS

4º ESO

https://youtu.be/xA6_W9sxxFw?si=cLp7ZB-sbWzYZiel

¿Qué es la selección natural?

Focaliza

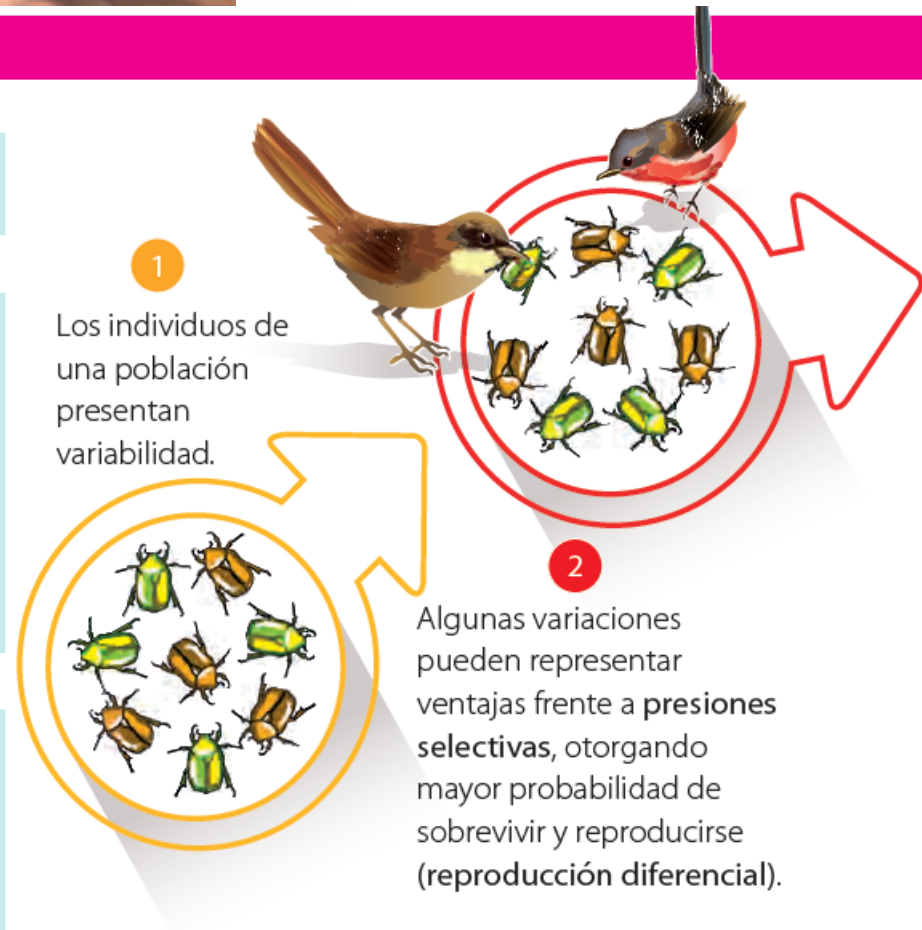
En 1831, el naturalista inglés Charles Darwin (1809-1887), considerado el padre de la evolución, emprendió un viaje a bordo del navío HMS Beagle. Durante esta travesía, examinó animales y plantas de diferentes partes del mundo, y fue forjando sus ideas sobre la transformación de las especies.

Mecanismo de selección natural

Variabilidad. Diferencias entre los organismos de la misma especie.

Presiones selectivas. Factores ambientales cuya variación afecta negativamente la reproducción diferencial de los organismos. Involucran la exposición a nuevos ambientes por modificaciones de las condiciones en un lugar o por migración de las poblaciones. Por ejemplo, cambios en recursos alimentarios, patógenos, condiciones atmosféricas, presencia de predadores, etc.

Reproducción diferencial. Diferencia en la probabilidad de que unos organismos dejen descendencia respecto de otros. Mayor sobrevivencia, fertilidad y velocidad del desarrollo aumentan la probabilidad de reproducción.



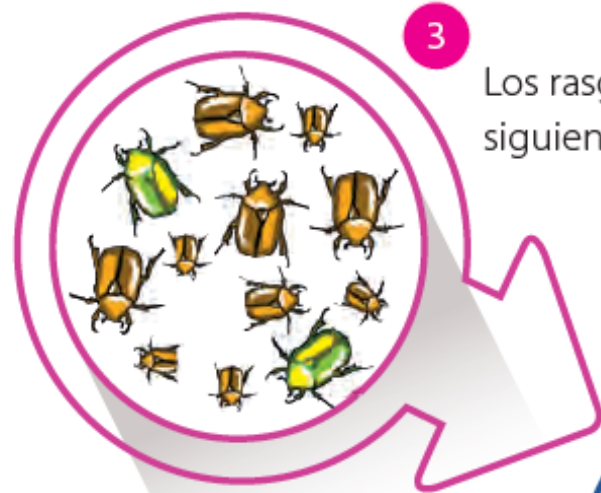
Reflexiona

A 20 años de culminar su viaje, Darwin recibió una carta del naturalista británico Alfred Wallace (1823-1913), solicitando la revisión de sus observaciones en el archipiélago malayo, en las que Darwin reconoció sus ideas. Así, juntos propusieron la **teoría de la selección natural** como mecanismo para explicar la evolución de los seres vivos.

En las Islas Galápagos Darwin observó la presencia de diversas especies de pinzones que se diferencian en la forma de sus picos, los que estaban adaptados a diferentes recursos alimentarios.



Herencia. Es la transmisión de características desde los progenitores a la siguiente generación.



3

Los rasgos se **heredan** a las siguientes generaciones.



4

La variación favorable aumenta su frecuencia, hasta alcanzar el total de la población o la especie, transformándose en una **adaptación**.

Adaptación. Rasgo heredable que les permite a los organismos vivir y reproducirse, o ser «aptos», en un ambiente específico. Por ejemplo, las aletas permiten a peces y algunos mamíferos moverse en el ambiente acuático.

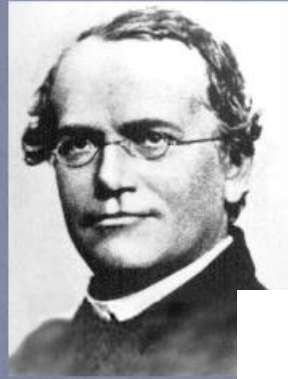
Aplica

Cuando se usa un antibiótico de manera frecuente e indiscriminada, su efectividad puede ir disminuyendo, pues las bacterias adquieren resistencia.

1. Mediante un esquema explica cómo ocurre la resistencia a antibióticos en bacterias, por selección natural. Utiliza los conceptos: *variabilidad, presión selectiva, herencia y adaptación*.
2. ¿Por qué la resistencia a antibióticos es una evidencia de la selección natural?

Mendel

• Fue quien creó las llamadas leyes mendel que rigen la herencia genética. Estas leyes son el conjunto de reglas sobre la transmisión por herencia de las características de los organismos, estas determinan la existencia de lo que ahora llamamos GENES.



La evolución según Hugo de Vries

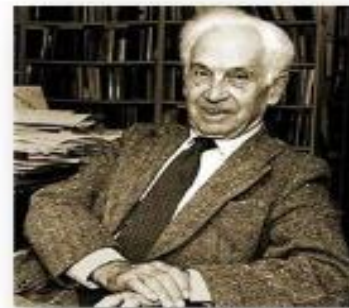
1. Además de aparecer variaciones individuales, aparecen formas nuevas, diferentes a los progenitores, por unos caracteres constantes y transmisibles.
2. Esos cambios son mutaciones, y generan entonces una nueva especie.

Teoría sintética de la evolución

- Esta teoría es el resultado de la síntesis de un grupo de biólogos: Huxley, Dobzhansky, Simpson y Mayr, esta teoría combina las ideas de Darwin y Mendel ampliando sus postulados e integrándolos con la teoría cromosómica de la herencia, el concepto biológico de especie, la genética de poblaciones, la bioquímica y la citología. La teoría sintética de la evolución explica el proceso evolutivo a través de la genética de poblaciones e intenta describirlo con ayuda de modelos matemáticos.



Mendel
1822-1884



Mayr
1904-2005



Dobzhansky
1900-1975



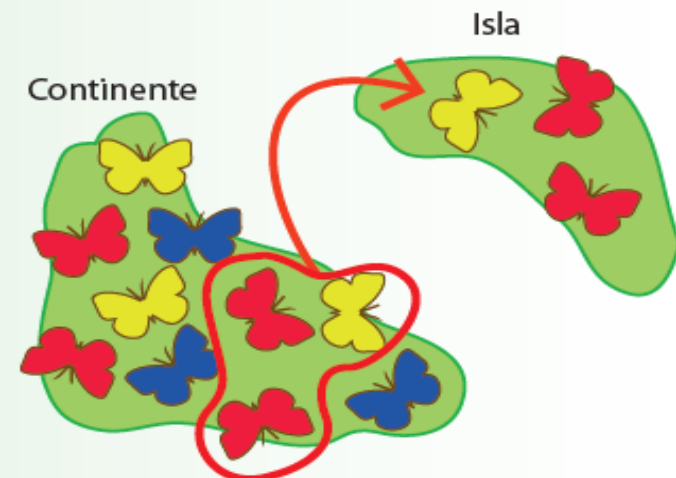
Surge la Teoría sintética de la evolución

La validación de los estudios de Mendel y la verificación de la teoría de Weismann dieron inicio a la **genética**: el estudio de la herencia y la variación. Cada avance de la genética fue enriqueciendo el desarrollo de la teoría evolutiva y se originó la denominada **teoría sintética de la evolución**, que busca explicar cómo la evolución de las poblaciones es la base para comprender el origen de las especies. Esta teoría propone los siguientes mecanismos de evolución:

- Los genes (segmentos de ADN) transportan la información que se hereda de una generación a la siguiente.
- Los cambios genéticos ocurren de manera aleatoria o al azar.
- Lo que evoluciona es la población, no los individuos.
- La variabilidad genética se debe a dos procesos: mutación y recombinación. Las mutaciones son modificaciones del material genético que pueden originar una característica que antes no existía en la población. La recombinación corresponde al intercambio de material genético entre organismos.

Genética de poblaciones. Disciplina que se desarrolló con la síntesis moderna de la evolución. Uno de sus primeros objetos de estudio fue la selección natural a nivel de genes. Surgieron nuevos conceptos, como el de **deriva genética**, que permitió inferir el papel del azar en la evolución.

El **efecto fundador** es un caso particular de deriva genética, en que el futuro de la población lo determinan unos pocos migrantes, en ausencia de selección natural. Otro aspecto comúnmente estudiado por esta disciplina es la **diferenciación genética de las poblaciones**.



Representación del efecto fundador.



Estudios más recientes

Posterior a la teoría sintética, la biología evolutiva ha continuado incorporado nuevos avances científicos y tecnológicos, así como nuevas preguntas.

Ecología evolutiva. Su principal foco es la evolución de la interacción entre especies.

Evidencias evolutivas:

- Los polinizadores se adaptan a las plantas, y las plantas, a los polinizadores.
- «Carrera armamentista»: en la relación ecológica depredador-presa: las presas adquieren adaptaciones de evasión (como el mimetismo) y los depredadores, adaptaciones para la captura (como aumento de la visión).

Filogeografía. Relación entre la distribución espacial de los organismos y su evolución.

Evidencias evolutivas: las barreras geográficas producen diferenciación de poblaciones y, eventualmente, especiación.

EvoDevo (*Evolutionary development*). Área de la biología que compara el proceso de desarrollo de organismos de distintas especies para determinar sus relaciones filogenéticas.

Evidencias evolutivas: los genes que dirigen el proceso de segmentación durante el desarrollo embrionario son los mismos en insectos y mamíferos.





NEODARWINISMO
TEORÍA
SINTÉTICA
DE LA
EVOLUCIÓN

 **EN SÓLO 3 MINUTOS**

<https://youtu.be/W0livccKNDk?si=sWGu1aXyEriqMBsd>

La biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica se refiere a la extensa variedad de seres vivos existentes en el planeta, es también un sistema dinámico que está en evolución constante.

- ✓ El término solo hacía referencia al **número de especies** presentes en un área geográfica.
- ✓ Hoy en día es un concepto más complejo que abarca:
 1. **Diversidad genética.**
 2. **Diversidad de especies.**
 3. **Diversidad de ecosistemas.**

BIODIVERSIDAD

1. Diversidad de ecosistemas es la variedad de ecosistemas presentes en un área geográfica.

2. Diversidad de especies es la cantidad de especies que habitan en una región determinada.

Biodiversidad



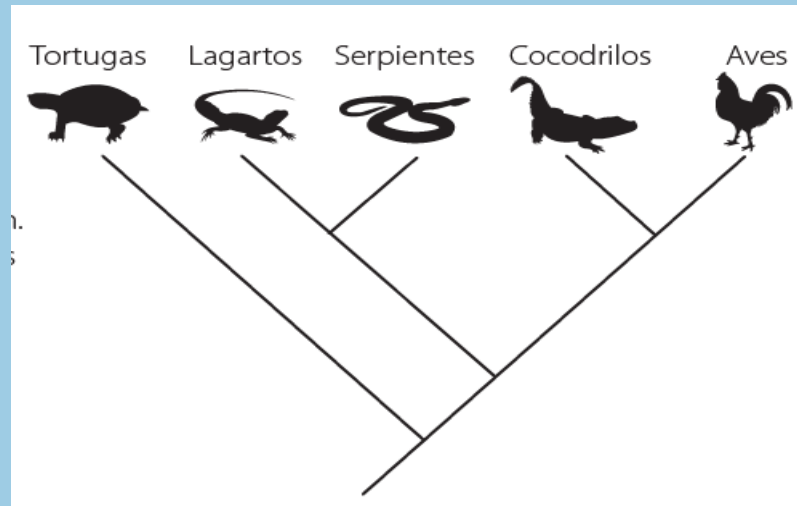
3. Diversidad genética corresponde a la variabilidad genética presente en una especie.

Por ejemplo, las diferencias en el tipo de genes y alelos entre las poblaciones que ocupan distintas áreas geográficas.



https://youtu.be/vQg_8s4LDHc?si=93g0jSFGbhfvEHXi

Preguntas de cierre



1. El esquema superior corresponde a:

2. El esquema muestra la evolución de vertebrados que se reproducen por huevos amniotas (con cáscara y vitelo) . ¿Cuáles fueron los primeros organismos en reproducirse por huevos amniotas?

- a) Una línea filogenética
- b) Una secuencia molecular
- c) Un árbol filogenético
- d) La biodiversidad de especies

- a) Tortugas
- b) Serpientes
- c) Cocodrilos
- d) Aves

¡NOS VEMOS LA PRÓXIMA CLASE! ¡NO FALTES!