



Unidad: Evolución biológica. Guía de trabajo N° 2: “Teorías evolutivas”

Objetivos de esta guía:

- 1.- Conocer y diferenciar las distintas teorías sobre el origen de las especies.
- 2.- Conocer los postulados en los que se resume el darwinismo.

En la Guía N° 1, estudiamos cómo la vida surgió a partir de unas cuantas moléculas orgánicas llamadas prebióticas y como estas dieron origen a los seres vivos. Sin embargo nos queda por responder ¿Cómo se originaron todas las especies actuales que habitan la Tierra?

Todos los organismos que existen en la actualidad surgieron de organismos anteriores mediante un proceso que el científico inglés Charles Darwin denominó **evolución**.

En esta guía, profundizaremos sobre este concepto, eje central de la biología moderna.

A lo largo de la historia de la biología, siempre ha habido científicos que se han preguntado sobre el origen de la gran diversidad de especies.

En la antigua Grecia, pensadores como Anaximandro ya se planteaban el origen de las especies. Pero fue durante los siglos XIX y XX cuando se elaboraron más teorías al respecto. Muchas veces estas teorías estaban más influidas por las creencias religiosas de la época que basadas en observaciones científicas exhaustivas. Ello conllevó numerosos problemas e incluso el descrédito de algunos científicos en desacuerdo con esas creencias.

A continuación, vamos a conocer algunas de estas teorías.

Teorías sobre el origen de las especies.

Las teorías que intentan explicar el origen de las especies pueden reunirse en: **las teorías fijistas, las catastrofistas y las teorías evolucionistas**. Los representantes más importantes de estas últimas teorías fueron **Lamarck y Darwin**.

El fijismo y el catastrofismo

Ambas teorías estaban basadas en la interpretación literal de la Biblia. Decimos que son **teorías creacionistas**, porque consideraban que todos los seres vivos que existían en la Tierra tenían su origen en la Creación divina.

La teoría fijista

Según la teoría fijista, todas las especies tienen su origen en la Creación bíblica y se han mantenido tal y como fueron creadas hasta la actualidad. La teoría fijista fue aceptada durante muchos años como válida. La teoría fijista no podía explicar, entre otras cosas, la existencia de fósiles de muchas especies diferentes a las especies actuales.

La teoría catastrofista

Según la teoría catastrofista, hubo extinciones de algunas especies que coincidieron con las catástrofes descritas en la Biblia. Estas catástrofes explicarían la existencia de fósiles de especies que ya no existen.

Georges Cuvier (Francia, 1769-1832), uno de los naturalistas más conocidos de su época, fue el principal defensor de esta teoría. Según Cuvier, después de cada catástrofe, el espacio dejado por las especies extintas era ocupado por especies procedentes de otros lugares geográficos.

Cuvier fue uno de los mayores defensores del catastrofismo. Consideraba que los individuos de una especie descendían unos de otros o de antepasados comunes. Fue uno de los promulgadores de la idea de la polireación. Según este postulado, cada cataclismo que ocurría en la Tierra eliminaba las especies que habitaban hasta entonces y se producía la creación de nuevas especies.



El barón de Cuvier fue un naturalista francés que investigó en el campo de la zoología y la paleontología.

La teoría fijista defiende que las especies no cambian sino que han sido creadas tal como son en la actualidad. Según esta teoría el gato no habría evolucionado de un antepasado diferente. Siempre habría tenido las mismas características.



Lamarckismo.

Esta teoría evolutiva se debe al filósofo y naturalista francés **Jean Baptiste de Lamarck**.



Las **teorías evolucionistas** son todas aquellas teorías que proponen la diversidad actual de especies como fruto de cambios sucesivos en especies anteriores.

Jean-Baptiste de Lamarck enunció una teoría sobre la evolución en la que defendía los cambios sucesivos dentro de la especie.

El lamarckismo defiende que provienen de otras mediante cambios sucesivos. **Se basa en cuatro puntos principales:**

- 1.- En todos los organismos existe un impulso que los lleva hacia su perfeccionamiento.
- 2.- Los cambios en el ambiente también producen necesidades de cambios en el organismo.
- 3.- El uso o desuso de un órgano provoca el desarrollo o desaparición de dichos órganos, por lo que aparecen alteraciones o cambios en la constitución de los organismos.
- 4.- Las alteraciones o cambios producidos en los organismos son heredables.

Según esta teoría, el cuello de las jirafas es el resultado del continuo esfuerzo por alcanzar las hojas más tiernas de los árboles. Esto provoca en el individuo un crecimiento del cuello en unos centímetros que son heredados por sus descendientes. Tras muchas generaciones, el cuello fue creciendo hasta que apareció la especie actual.



Hoy sabemos que los caracteres adquiridos por un individuo no se transmiten a su descendencia, pues solo se heredan los genes y no las modificaciones físicas de las células somáticas. Únicamente se pueden heredar aquellos cambios que afectan a una línea germinal, o sea, que provocan alguna alteración en la información genética de las células reproductoras, que serán las que transmitirán a la descendencia esos cambios (por ejemplo los provocados por una mutación, ya sean favorables o desfavorables, pues sobre ellos actuará la selección).

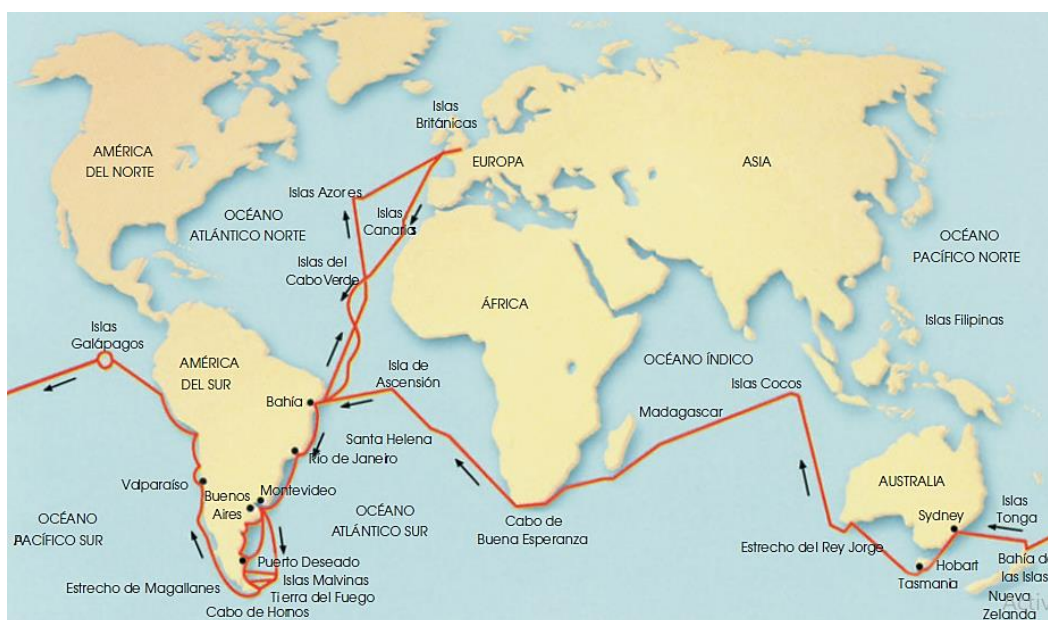
Darwinismo.

Charles Darwin (1809 - 1882) es uno de los científicos más conocidos e influyentes de la historia de la biología. Darwin destacó por sus grandes dotes como observador naturalista.

El viaje de Darwin

Después de abandonar los estudios de Medicina, Darwin emprendió un viaje alrededor del mundo a bordo del bergantín HMS Beagle que duró cinco años (1831-1836) para desempeñar labores de naturalista. Este barco realizó un viaje alrededor del mundo y sirvió a Darwin como herramienta para estudiar una gran variedad de paisajes, plantas, animales y accidentes geográficos. Durante este viaje llevó a cabo numerosas expediciones a tierra firme, en el transcurso de las cuales:

- 1.- Observó las variaciones de diferentes poblaciones cercanas en el espacio, pero separadas por barreras geográficas, como las poblaciones de pinzones en las islas Galápagos.
- 2.- Elaboró detalladas descripciones de toda la flora y la fauna que iba estudiando.
- 3.- Tomó muestras de fósiles, animales y vegetales. Ej.: huesos de Megaterium que encontró en Sudamérica.



Ruta del bergantín HMS Beagle donde viajó Darwin.

Los pinzones de Darwin.

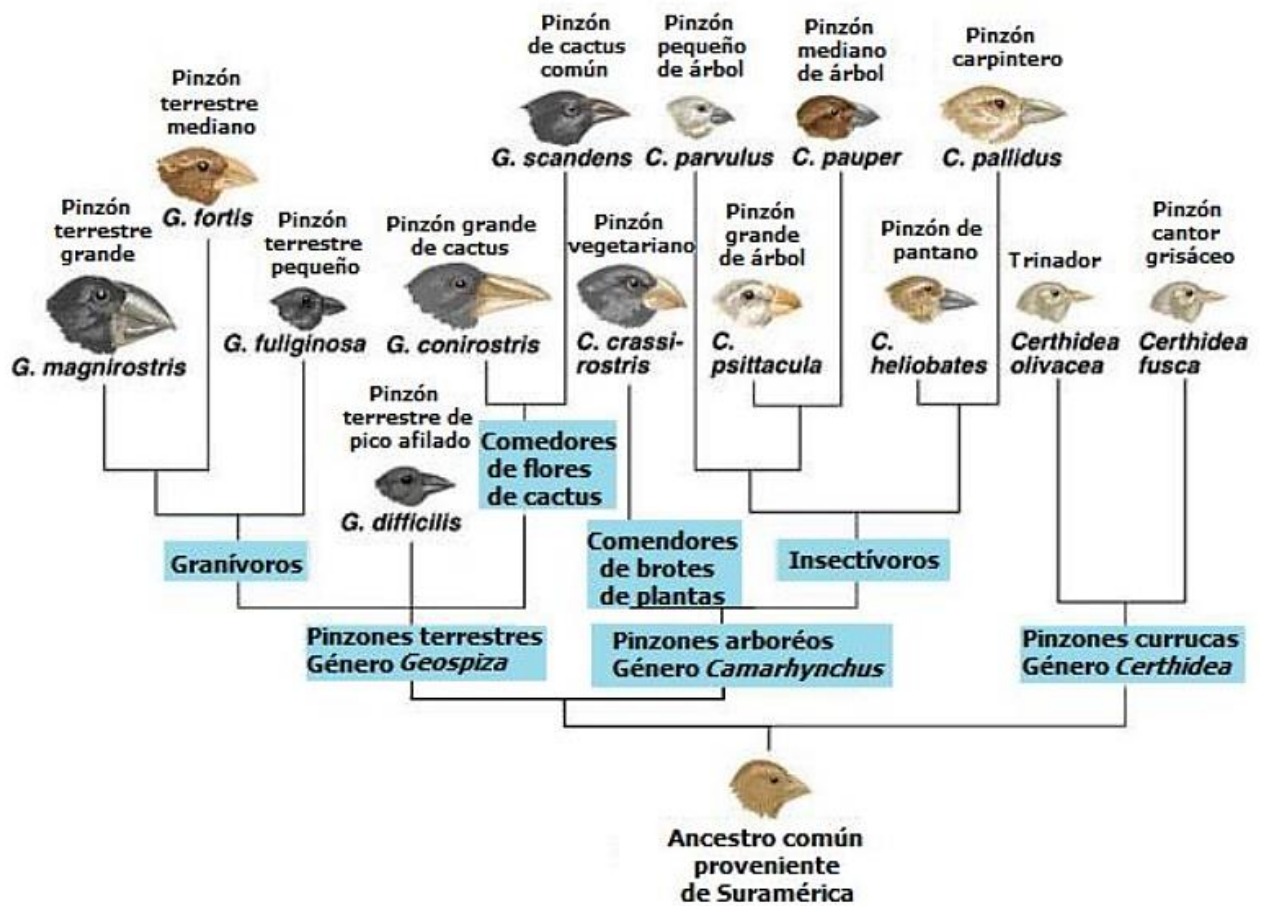
Una de los animales que más llamó la atención de Darwin, durante su estadía en las islas Galápagos, fueron los pinzones. Darwin observó a las trece especies diferentes que existen en las islas, y todavía una especie más en el continente; y pudo comprobar que estas aves son muy similares entre sí excepto por la forma y tamaño de su pico.

Estas observaciones se han convertido en una de las pruebas más importantes a favor de la teoría darwinista de la evolución de las especies. Darwin pensó que la estructura del pico de los pinzones está directamente relacionada con la alimentación de cada uno de ellos y, por tanto, con los alimentos disponibles en cada isla del archipiélago de Galápagos.

De esta manera, existen pinzones que se alimentan de frutas, otros de insectos y otros de semillas. Los pinzones frugívoros tienen un pico similar al de un loro, preparado para romper los frutos; mientras que los que se alimentan de semillas tienen un pico grueso que les permite machacar las semillas con facilidad; mientras que los pinzones insectívoros tienen un pico más fino y alargado para alcanzar larvas o cazar insectos con facilidad.

Este hecho es un claro ejemplo para ilustrar las ideas de Darwin sobre la evolución de las especies. Unas aves, en principio similares, pero con cierta **variabilidad** entre sus individuos, se vieron sometidas a distintos ambientes (en cada isla existían distintas condiciones ambientales y diferentes alimentos disponibles). Esto provocó que los **individuos con distintas características** fueran seleccionados en las islas en las que el **ambiente les era más favorable** y fueran desapareciendo en el resto de islas. De esta forma, los pinzones que consiguieron sobrevivir lo hicieron porque se adaptaron al medio en el que se encontraban, las características que poseían les permitían explotar el ambiente con mayor éxito por lo que tuvieron más descendencia, con lo que sus características se seguían repitiendo en las siguientes generaciones.

De esta forma, la **selección natural** fue actuando hasta dejar en cada isla solamente pinzones con características adecuadas para la supervivencia en cada una de ellas.



Los pinzones de Darwin son aves emparentadas y las formas de sus picos responden al tipo de alimentación disponible en cada una de las islas que colonizaron los individuos de la especie de pinzón que se encuentra en la costa de Ecuador.

Las 13 especies de pinzones de las islas Galápagos muy probablemente se originaban de una sola especie que colonizó las islas y que provino de Sudamérica.

Cuando uno o varios miembros de una especie llegan a un ambiente nuevo, pueden desarrollar ciertos comportamientos de adaptación a las nuevas condiciones y las formas de los picos de estas aves adaptadas a diferentes tipos de alimentos son prueba de ello...



Charles Darwin defendía en su teoría sobre la evolución de las especies que era la **selección natural** la responsable de la evolución.

Charles Darwin recogió diversos datos sobre las características de los animales durante sus viajes que lo llevaron a dar la vuelta al mundo.

Posteriormente, dedicó su vida al estudio de las notas y las muestras recopiladas. Todos los datos que iba obteniendo de su estudio apuntaban hacia una teoría evolucionista.

En 1858, un joven científico llamado Alfred Russel Wallace remitió sus teorías evolucionistas a Darwin. Viendo los numerosos puntos en común de las dos investigaciones, decidieron publicar conjuntamente sus opiniones en la revista de la Sociedad Linneana.

De las experiencias de este viaje y después de un largo proceso de escritura en 1859 publicó su obra, "**El origen de las especies**", donde Darwin explicó que el proceso evolutivo se basa en dos factores: **la variabilidad de la descendencia y la selección natural**.

Los cuatro puntos que pueden resumir la teoría propuesta por Darwin son los siguientes:

- 1.- El mundo está en continuo cambio al igual que ocurre con las especies, apareciendo nuevas y extinguiéndose otras con el tiempo.
- 2.- El proceso de cambio es gradual y continuo.
- 3.- Los organismos que presentan semejanzas provienen de un antepasado común.
- 4.- El cambio evolutivo es el resultado de la selección natural que implica la lucha por la supervivencia.

La teoría de Darwin

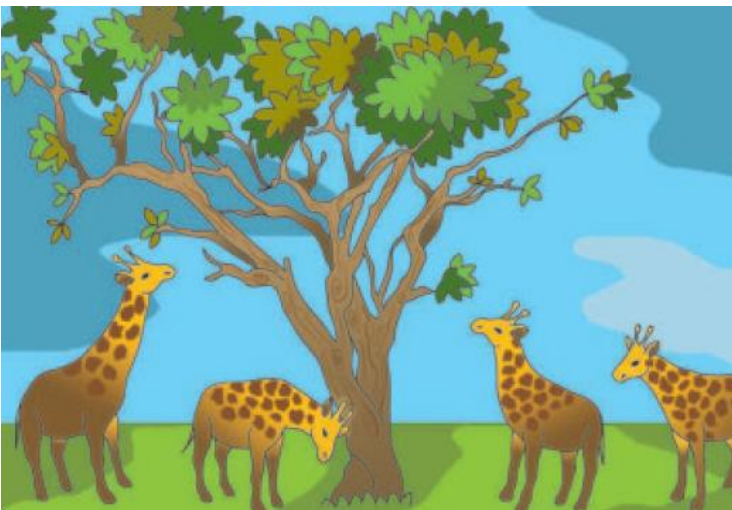
La teoría de la evolución de Darwin se asienta en tres puntos fundamentales:

La variabilidad: Las poblaciones de seres vivos no son uniformes, sino que presentan cierta variabilidad, mayor o menor en función de la especie observada. En un ambiente estable con suficientes recursos, las poblaciones mantienen el número de individuos y conservan su variabilidad.

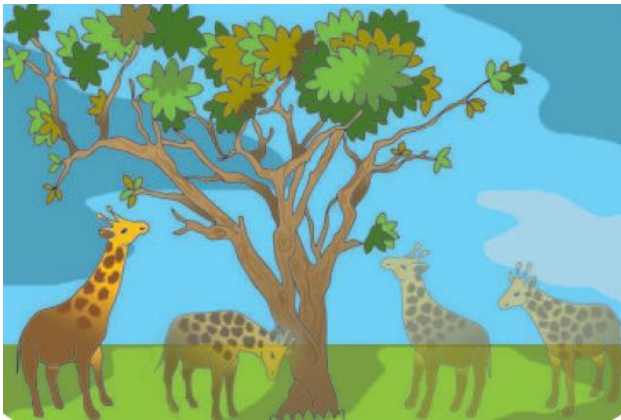
La adaptación: Ante un cambio en el ambiente desfavorable a una especie, de entre toda la variabilidad existente, habrá algunos individuos que quizá presentarán unas características más adecuadas al nuevo ambiente. Estos individuos estarán mejor adaptados.

La selección natural: Los individuos mejor adaptados se reproducirán más fácilmente y dejarán más descendencia. Esta descendencia heredará los caracteres que determinan una mejor adaptación. Si la selección se repite en cada generación durante miles de años, toda la población presentará el carácter que determina una mejor adaptación.

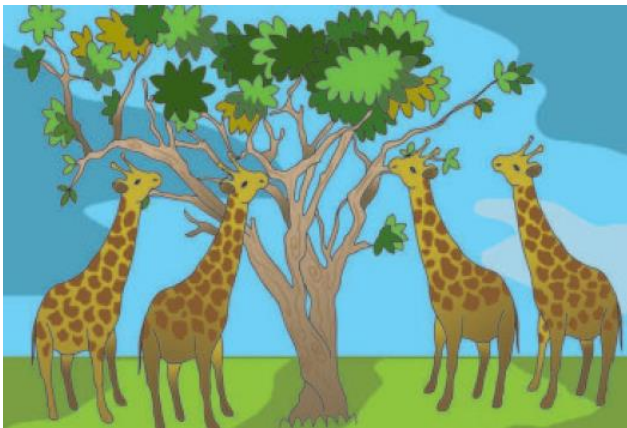
El siguiente ejemplo esquematiza la teoría de Darwin:



1.- Los antecesores de las jirafas actuales formaban una población con cierta variabilidad para el carácter «longitud del cuello»; ciertos individuos tenían el cuello más largo que otros.



2.- Cuando escasea el alimento, los individuos con el cuello más largo llegan mejor a las capas superiores del follaje. Están mejor adaptados.



3.- Los individuos con el cuello más largo se reproducirán con mayor facilidad y dejarán más descendientes, aumentando su proporción en la siguiente generación.

La selección natural seguirá actuando generación tras generación hasta dar lugar a las jirafas actuales.

El neodarwinismo.

En 1900, dieciocho años después de la muerte de Darwin, se descubrieron los trabajos de Mendel. Este hecho, junto con los avances en los conocimientos sobre la reproducción celular, determinó el inicio del auge de la genética. Los conocimientos sobre genética fueron la clave para solucionar los interrogantes que planteaba la teoría de Darwin.

En la década de 1930 a 1940, diversos científicos incorporaron los conocimientos sobre genética a sus estudios y elaboraron la denominada **teoría neodarwinista o sintética**. Los neodarwinistas tomaron como base la teoría de Darwin, pero solucionaron los puntos para los que él no tuvo explicación, la variabilidad y la herencia, y ampliaron la teoría aplicando los nuevos descubrimientos en biología.

A continuación, veremos los mecanismos en los que se basa la evolución según la teoría sintética.

Mecanismos evolutivos.

Según la teoría sintética, los mecanismos más importantes de la evolución son la **mutación**, la **selección natural** y la **deriva génica**.

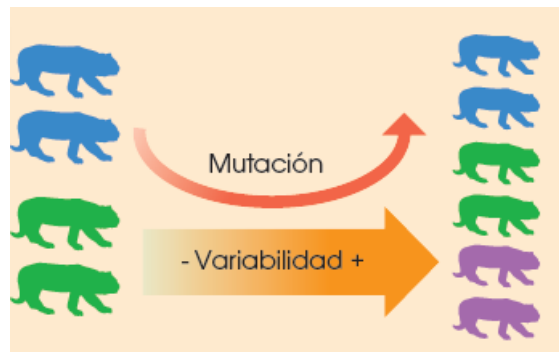
Los mecanismos más importantes de la evolución según el Neodarwinismo.

Mutación

La mutación es un cambio permanente en el ADN. Si el cambio afecta a un gen, da lugar a la aparición de nuevos alelos y, por tanto, a nuevos fenotipos.

Es una fuente de variabilidad. Las mutaciones se producen al azar, por lo que no siempre representan una ventaja adaptativa.

Si afectan al ADN de los gametos, se pueden heredar y así pasar a los descendientes.



Selección natural

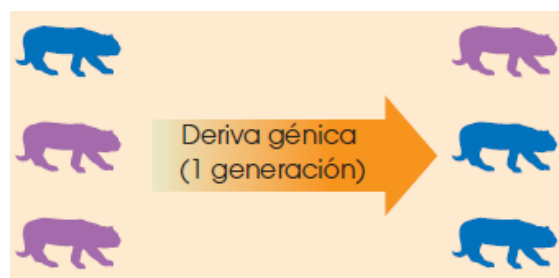
El número de individuos de la población de una determinada especie no puede crecer hasta el infinito, ya que los recursos del ambiente donde vive son limitados.

Normalmente, el número de individuos se mantiene constante hasta que un cambio en el entorno favorece el aumento del número de aquellos mejor adaptados. Este mecanismo es lo que conocemos como selección natural.



Deriva génica

La deriva génica es el cambio de proporción de un alelo de una generación a otra. Puede dar lugar a la selección de un carácter aleatoriamente, es decir, sin que este carácter represente una ventaja aparente y sin que hayan variado las condiciones del entorno en el que se vive. Solo se da en poblaciones con un número reducido de individuos.





Actividades.

1.- Responda brevemente.

a.- ¿Cuál es la diferencia entre teorías creacionistas y teorías evolucionistas?

b.- Explique en qué consiste la teoría catastrofista.

c.- ¿Por qué la teoría de Lamarck es evolucionista?

d.- ¿Cuál es el problema de la teoría evolucionista propuesta por Lamarck?

e.- ¿Cuáles son los puntos fundamentales de la teoría de Darwin?

f.- ¿Cuáles son aspectos de los pinzones de las islas Galápagos que llamaron la atención de Darwin?

2.- Lee atentamente y completa con los conceptos que correspondan.

Darwin basó su explicación del proceso evolutivo en tres puntos: _____ ,
_____ y _____ .

Dichos aspectos eran aceptables, pero surgía el problema de cómo explicar la variabilidad.
Esto fue posible gracias a los conocimientos sobre _____ que permitieron el
posterior desarrollo de la teoría neodarwinista o _____ .

La teoría neodarwinista propone tres mecanismos para explicar la evolución:
_____ , _____ y _____ .