

**Clase 13**

**Tema: Evolución evidencia y teoría**

**Actividad 34**

1 Lea el siguiente texto y responda las preguntas que siguen.

**Lectura 16**

**Evidencias de la evolución: anatomía y embriología**

Darwin concibió la evolución como una "descendencia con modificaciones", un proceso por el que las especies cambian y dan lugar a nuevas especies en el transcurso de muchas generaciones. Propuso que la historia evolutiva de las formas de vida es como un árbol ramificado con muchos niveles, en el que todas las especies pueden remontarse a un antiguo **antepasado común**.

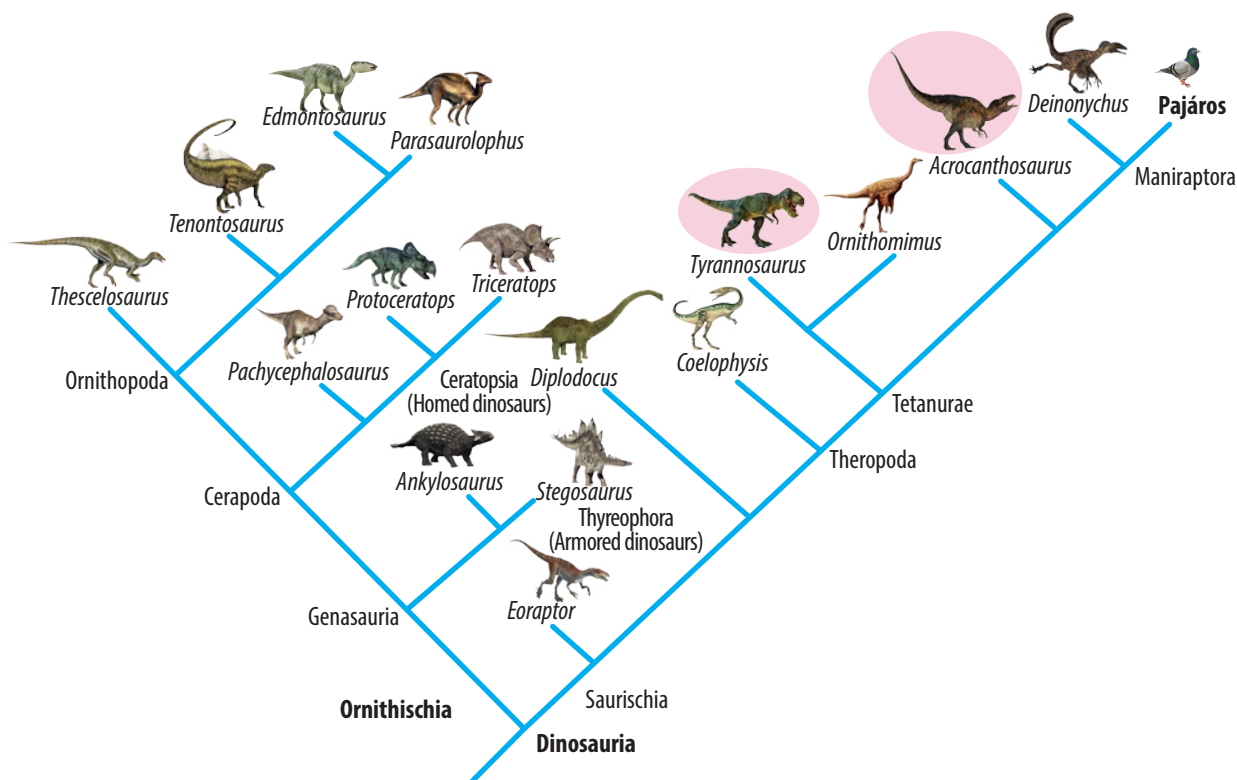


Diagrama ramificado donde se ilustra la idea de que las nuevas especies descienden de especies preexistentes en un proceso de ramificación que ocurre a lo largo de períodos prolongados de tiempo.

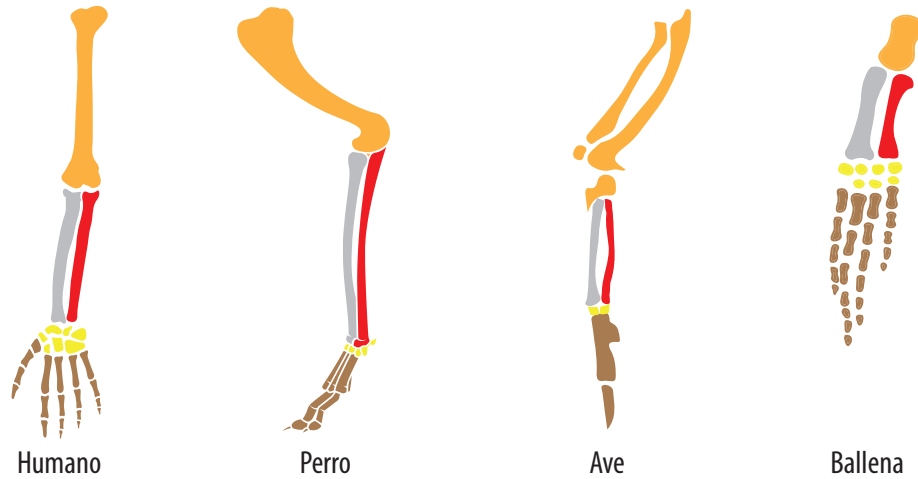
**Características homólogas**

Si dos o más especies comparten una característica física única, como una estructura ósea compleja o un patrón corporal, es posible que hayan heredado dicha característica de un ancestro común. Las características físicas compartidas gracias a la historia evolutiva (a un ancestro común) se denominan **homólogos**. Por ejemplo, las extremidades anteriores de las ballenas, los humanos, las aves y los perros parecen muy diferentes entre sí,

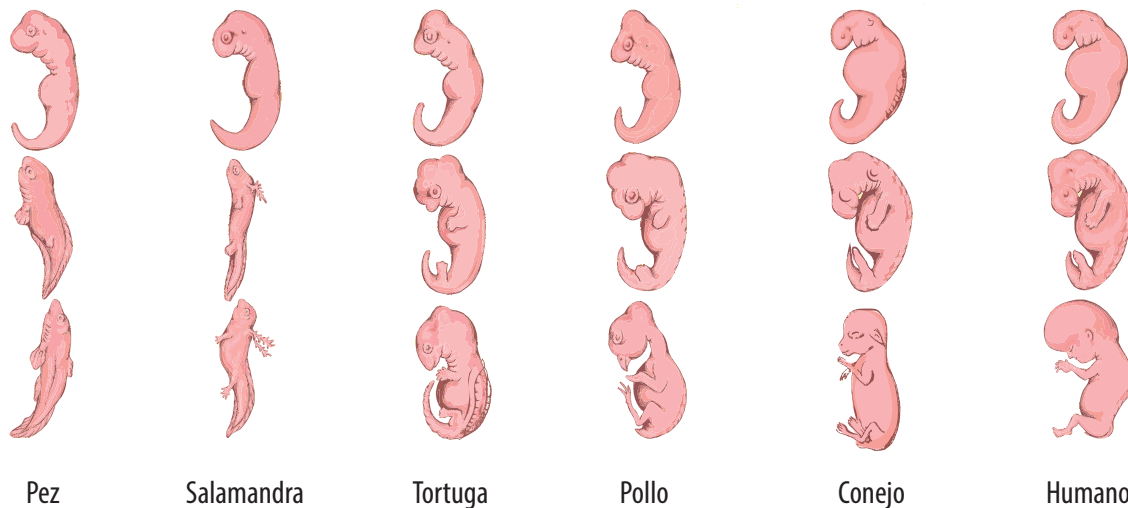


se observan desde afuera. Esto se debe a que están adaptadas para funcionar en distintos ambientes. Sin embargo, si examinamos la estructura ósea de las extremidades anteriores, veremos que el patrón de los huesos es muy parecido entre las diferentes especies. Es poco probable que estas estructuras tan semejantes entre sí hayan evolucionado de manera independiente en cada especie, y es más probable que el diseño básico de los huesos ya estuviera presente en el ancestro común de las ballenas, los humanos, los perros y las aves.

El arreglo similar de los huesos en las extremidades anteriores de humanos, aves, perros y ballenas es una **homología estructural**. Las homologías estructurales indican la existencia de un ancestro común compartido.



Algunas estructuras homólogas sólo se aprecian en embriones. Por ejemplo, todos los embriones de vertebrados (incluyendo a los humanos) presentan hendiduras branquiales y cola durante el desarrollo temprano. Las características de desarrollo de estas especies se van diferenciando más adelante (razón por la cual la cola embrionaria es ahora el cóccix y las hendiduras branquiales se han convertido en su mandíbula y oído interno). Las estructuras embrionarias homólogas reflejan que los patrones de desarrollo de los vertebrados son variaciones de un patrón similar que ya existía en su último ancestro común.



### Características análogas

No todas las características físicas que se parecen indican la existencia de un ancestro común. Algunas similitudes físicas son **análogas** es decir: evolucionaron de manera independiente en distintos organismos porque el ambiente en el que habitaban era similar o las presiones evolutivas a las que se vieron sometidos eran semejantes. Este proceso se conoce como **evolución convergente**<sup>8</sup>. Por ejemplo, dos especies lejanamente relacionadas que viven en el Ártico, la perdiz nival (un ave) y el zorro ártico, cambian de color de pardo a blanco según las estaciones. Esta característica compartida no implica que tengan un ancestro en común. Dicho de otro modo, es poco probable que el último ancestro común del zorro y la perdiz cambiara de color con las estaciones. En cambio, esta característica fue favorecida de manera separada en ambas especies debido a las necesidades selectivas similares.



Zorro ártico y perdiz nival. Ambos son de color blanco y se muestran en paisajes invernales nevados.

<sup>8</sup> **Convergente:** de **convergir:** 1. Dicho de dos o más líneas: tender a unirse en un punto. 2. Coincidir en la misma posición ante algo controvertido. 3. Dicho de una sucesión: aproximarse a un límite. 4. Confluir distintos impulsos sensoriales en una sola neurona, como en la actividad motora.

**2** Con base en el texto anterior, ¿cómo podemos saber si las características son homólogas?




---



---



---



---



---



---

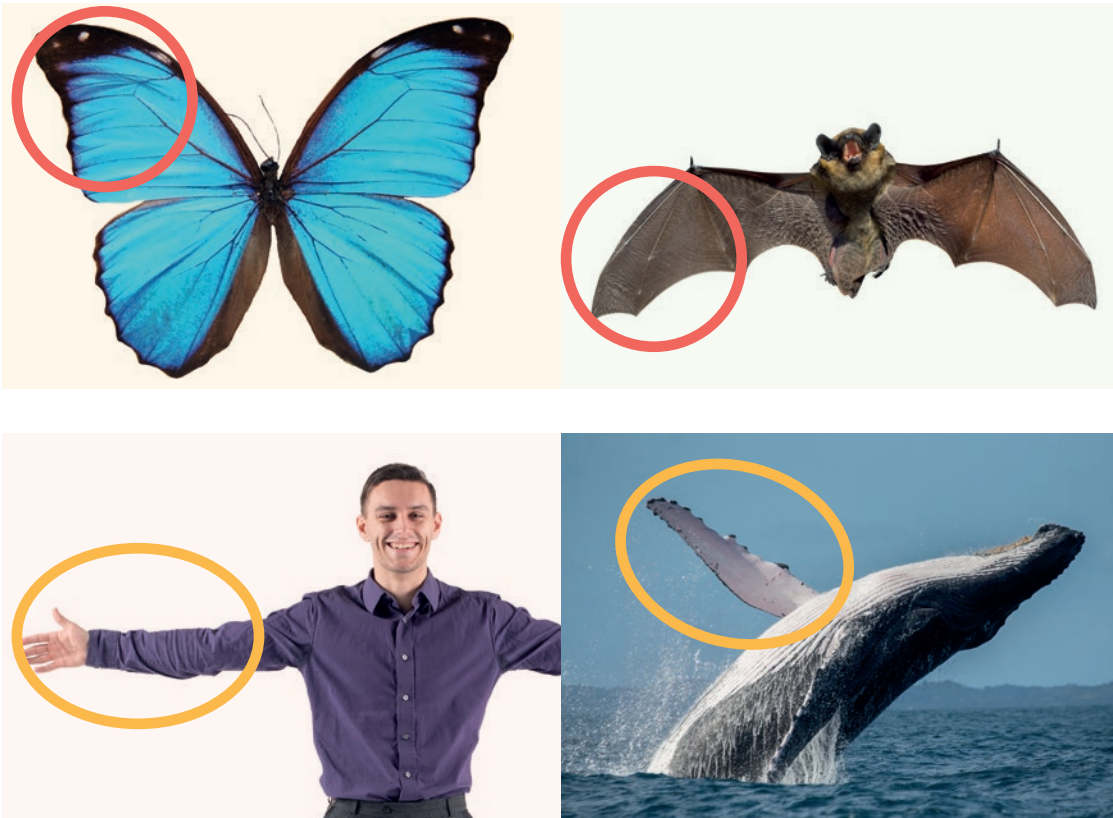


---



---

3 Escriba en la tabla, al frente de cada pareja, si las estructuras que aparecen en la imagen encerradas por un círculo son estructuras homólogas o análogas e indique su función.



Pareja de animales	Estructuras homólogas o análogas	Función de las estructuras
Mariposa - murciélago		
Hombre - ballena		



## Clase 14

## Tema: Evolución evidencia y teoría

## Actividad 35

1 Lea el siguiente texto.

## Lectura 17

## Evidencias de la evolución: biogeografía y registro fósil

## Biogeografía

La distribución geográfica de los organismos sobre la Tierra sigue patrones que se explican mejor por medio de la evolución, en combinación con el movimiento de las **placas tectónicas**<sup>9</sup> a lo largo del tiempo geológico. Por ejemplo, los grandes grupos de organismos que ya habían evolucionado antes de la ruptura del supercontinente **Pangea** (hace unos 200 millones de años) tienden a tener una distribución mundial. En cambio, los grupos que evolucionaron después de la ruptura suelen aparecer solo en regiones más pequeñas de la Tierra. Por ejemplo, los grupos de plantas y animales en los continentes del norte y del sur, que pueden ser rastreados hasta la división de Pangea en dos supercontinentes (Laurasia en el norte y Gondwana en el sur). <sup>18</sup>



Pangea hace 250 millones de años

Los mamíferos marsupiales en Australia probablemente evolucionaron de un ancestro común. Debido a que Australia se mantuvo aislada por un largo periodo de tiempo, estos mamíferos marsupiales (llevan sus crías en una bolsa) se diversificaron para ocupar varios nichos (sin ser desplazados por los mamíferos placentarios).

<sup>9</sup> **Placa tectónica:** partes de la **litósfera** (envoltura rocosa que constituye la corteza exterior sólida del globo terrestre) que se ubican debajo de la corteza terrestre.

18

**¿Sabía que...?** En 1910, mientras examinaba detenidamente un atlas, Alfred Wegener, meteorólogo alemán fue el primero en reunir datos procedentes de diferentes disciplinas científicas para argumentar una teoría referente a la conformación de los continentes. Wegener se preguntó si las siluetas de los continentes encajaban entre sí por pura coincidencia. Tiempo después formaría con ellas un único "supercontinente primordial" al que llamó **Pangea** ("toda la Tierra", en griego). Postuló que aquella inmensa masa de tierra firme había existido hasta que hace 250 o 200 millones de años empezó a separarse en los continentes actuales.

Tomado de: [http://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/todo-empezo-en-pangea\\_8812](http://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/todo-empezo-en-pangea_8812)



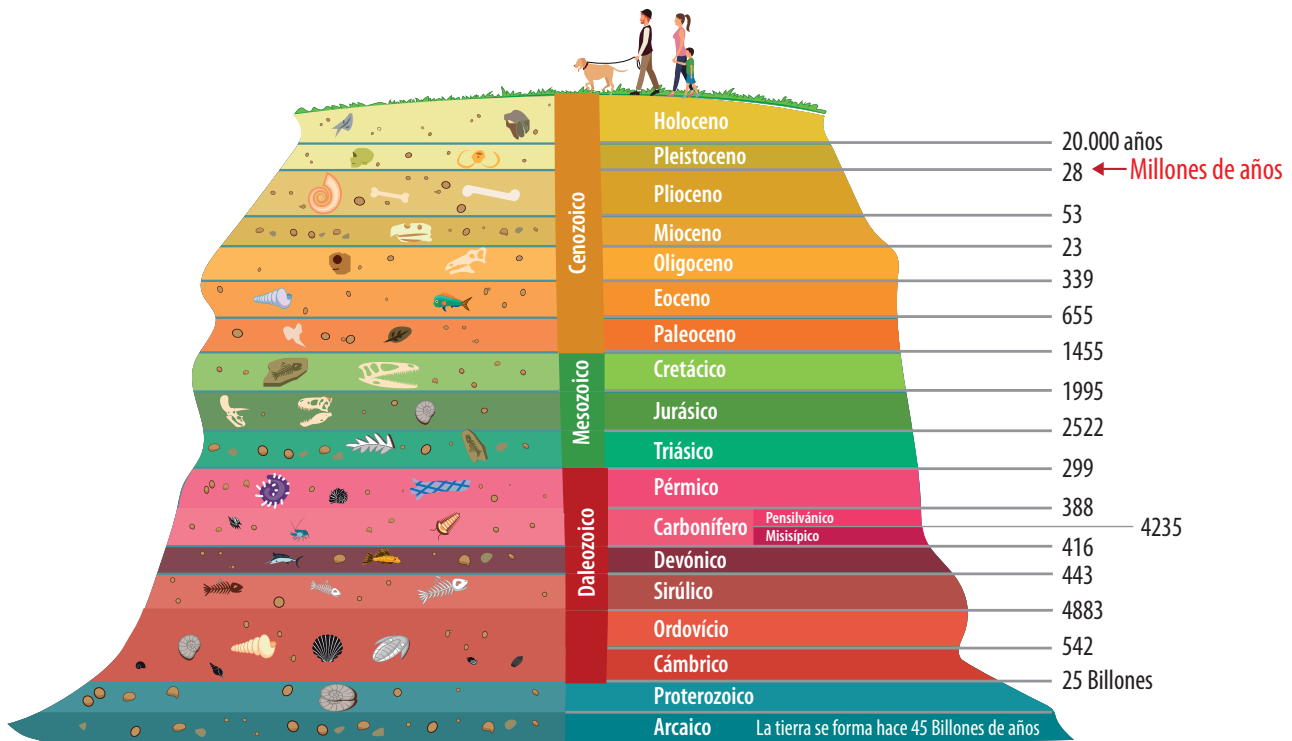




Marsupiales

### El registro fósil o paleontología

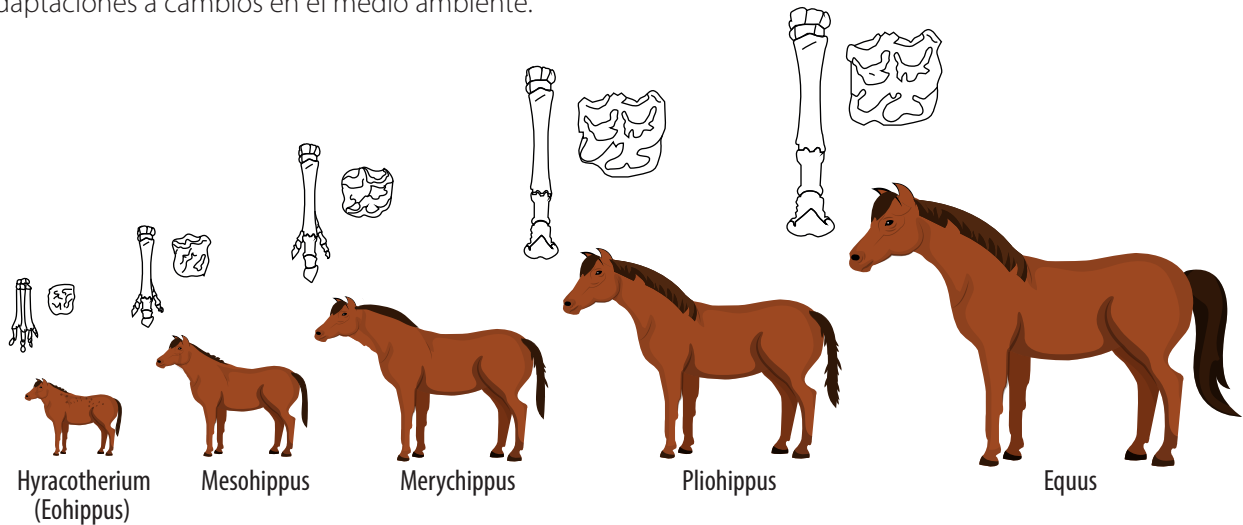
Los **fósiles** son los restos conservados de organismos o sus rastros que estuvieron vivos en un pasado distante. Infortunadamente el registro fósil no es completo ni está intacto debido a que la mayoría de los organismos nunca se fosilizan y los humanos rara vez encontramos a los que sí se fosilizaron. Sin embargo, los fósiles que hemos encontrado nos permiten comprender la evolución a lo largo de extensos periodos de tiempo.



### ¿Cómo puede determinarse la edad de los fósiles?

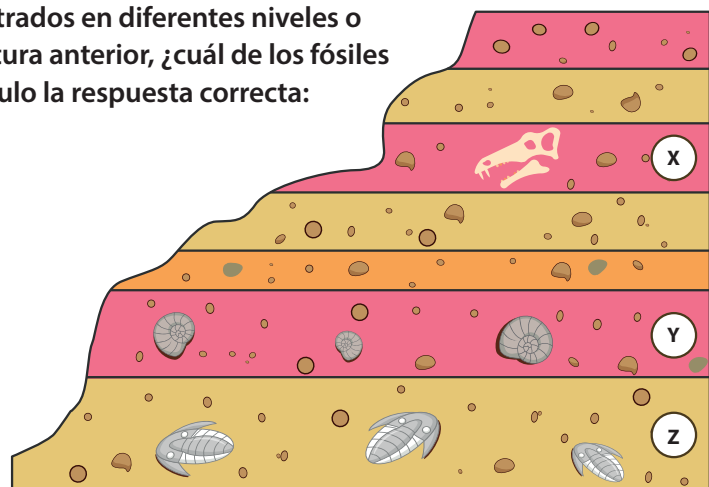
En primer lugar, los fósiles suelen encontrarse dentro de capas de roca llamadas **estratos**. Los estratos proporcionan una especie de línea de tiempo en la que las capas superiores son más recientes y las más profundas son las más antiguas. Los fósiles que se encuentran en diferentes estratos de un mismo lugar pueden ordenarse por su posición y los estratos "de referencia" con características únicas pueden utilizarse para comparar las edades de los fósiles en diferentes localidades. Además, los científicos pueden datar los fósiles de manera aproximada mediante datación radiométrica, un proceso que mide el decaimiento radioactivo de ciertos elementos (carbono 14).

Los fósiles documentan la existencia de especies ahora **extintas**<sup>10</sup>, lo que muestra que diferentes organismos han vivido en la Tierra durante diferentes periodos de tiempo en la historia del planeta. También pueden ayudar a los científicos a reconstruir las historias evolutivas de las especies actuales. Por ejemplo, algunos de los fósiles más estudiados son los del linaje del caballo. Usando estos fósiles, los científicos han podido reconstruir un **árbol familiar** extenso y ramificado de los caballos y sus parientes extintos. Los cambios en el linaje que conducen a los caballos modernos, como la reducción de los dedos en los pies a pezuñas, pueden reflejar adaptaciones a cambios en el medio ambiente.



<sup>10</sup> Extinto: muerto, fallecido.

- 2 En la imagen hay varios fósiles encontrados en diferentes niveles o estratos. Según información de la lectura anterior, ¿cuál de los fósiles es el más antiguo? Encierre en un círculo la respuesta correcta:



**3** Hace unos años, unos científicos y paleontólogos encontraron en el sur de Argentina fósiles de un reptil de agua dulce *Mesosaurus*, también encontrado al sur de África. Con base en este hecho se puede inferir que:

- a) Gondwana y Laurasia no existieron
- b) El reptil mesosaurus nadó de África hasta Argentina
- c) El continente africano estuvo unido a Suramérica hace 250 millones de años.
- d) El *Mesosaurus* colonizó territorio argentino durante 250.000 millones de años.

**Actividad 36**

**Encuentre el fósil**

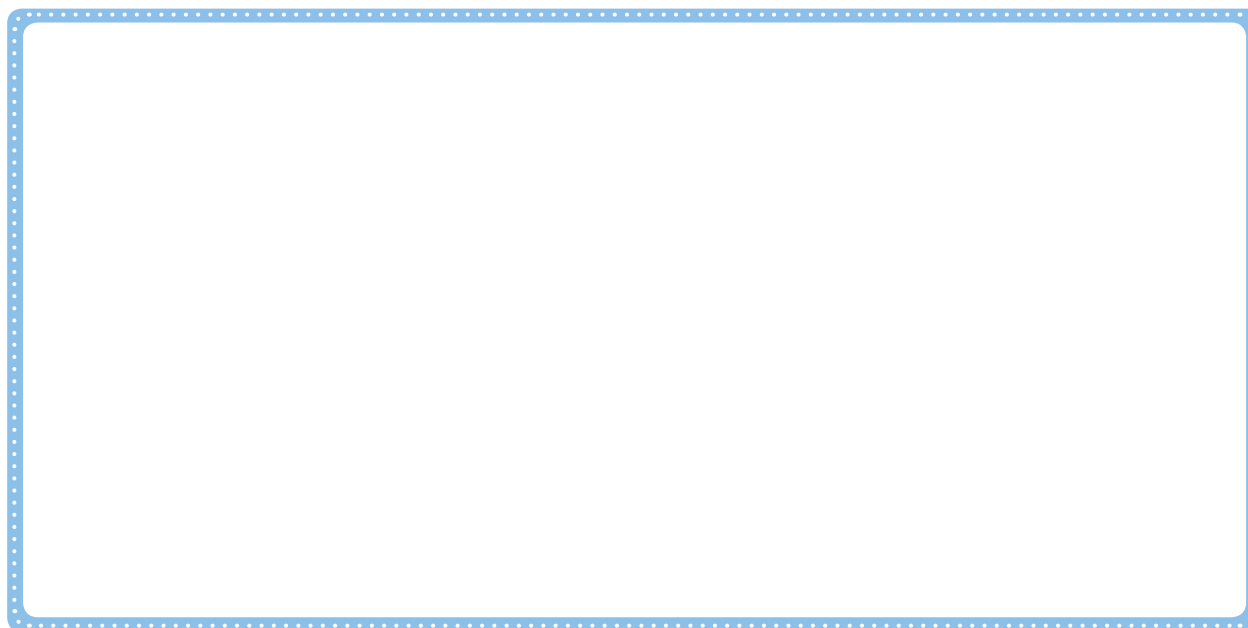
**En grupos de 4:**

- Desentierre los restos fósiles que se encuentran en el recipiente (caja plástica / cartón con arena entregado por su profesor). Para esto utilice las pinzas proporcionadas (mantenga la arena en la caja).
- Arme con su grupo el esqueleto del animal con las piezas encontradas, pegue las piezas en una hoja de papel, pegue las piezas en el 1/4 de cartulina (entregado por su profesor).
- Dibuje alrededor de las piezas (huesos) y trate de reconstruir el cuerpo del animal.
- En un espacio libre ¼ de cartulina dibuje el animal (comparado con un ser humano promedio) para mostrar qué tan grande es el animal en relación con el árbol.



**Actividad 37**

**1** Dibuje cómo se vería esta criatura si la viera en persona (incluya pelaje, piel, o escamas como mejor le parezca). Hágalo detallado, claro y con colores.





**2** Explique por qué este organismo tiene, las características que mostró en el dibujo. Respalde sus inferencias con evidencias del ejercicio.

---

---

---

---

---

---

---

---

**3** Infiera cuáles eran las características del ecosistema donde pudo habitar este organismo. Apoye su inferencia con evidencias evolutivas que ha aprendido.

---

---

---

---

---

---

---

---

**4** Escriba una inferencia sobre el comportamiento del organismo. ¿Cómo cree que sería su comportamiento?

---

---

---

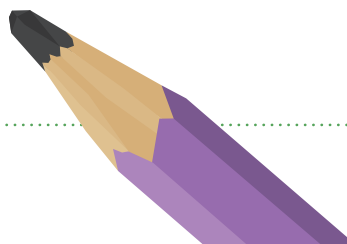
---

---

---

---

---



## Clase 15

## Tema: Entre Lamarck y Darwin

## Actividad 38

## 1 Lea el siguiente texto.

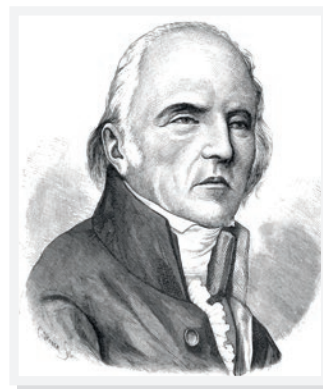
## Lectura 18

## Teorías de la evolución

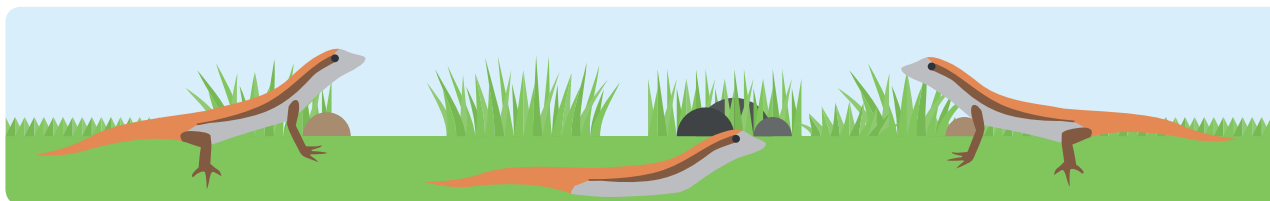
Los científicos de principios del siglo XIX conocían algunos tipos de fósiles, y estaban muy al tanto de las estructuras homólogas. Muchos científicos sospechaban que algún tipo de evolución había dado lugar a los seres vivos. Sin embargo, no tenían una teoría unificadora que explicara el proceso evolutivo. Dos científicos lideraron el camino en la búsqueda de un mecanismo de evolución. El primero fue **Jean Lamarck** y el segundo fue **Charles Darwin**.

## Herencia de las características adquiridas

La primera presentación sistemática de la evolución fue presentada por el científico francés Jean Baptiste de Lamarck (1774-1829) en 1809. Lamarck describió un mecanismo por el cual creía que ocurría la evolución. Este mecanismo, conocido como **La herencia de las características adquiridas**, se describe a continuación.



Jean Baptiste Lamarck



Asumamos que hay salamandras viviendo en algunas praderas. Lamarck argumentaba que estas salamandras tuvieron dificultades para caminar porque sus patas cortas no podían pisar los pastos altos ni alcanzar el suelo. Supongamos que estas salamandras comienzan a deslizarse sobre sus vientres para moverse de un lugar a otro. Debido a que no usaron sus patas, subutilizaron los músculos que estas llevan y por consiguiente, se volvieron pequeñas.

La teoría de Lamarck menciona que las salamandras pasaron este rasgo adquirido a su descendencia. Con el tiempo, las piernas de las salamandras se usaron tan pocas veces que desaparecieron. Así, Lamarck sustenta cómo las salamandras sin patas evolucionaron de las salamandras con patas. Lamarck no presentó ninguna evidencia u observación experimental y su teoría perdió apoyo científico.



## Evolución por Selección Natural

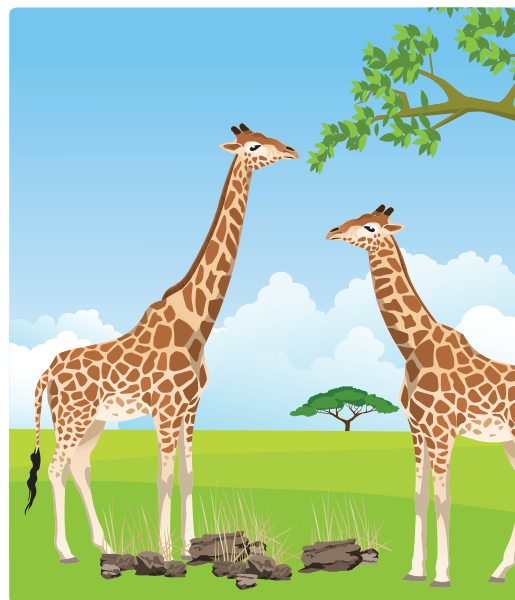
La siguiente teoría provino del naturalista británico Charles Darwin (1809-1882). Esta teoría la desarrolló mientras trabajaba como naturalista coleccionando especies, haciendo observaciones y manteniendo registros a



bordo del barco HMS *Beagle* en cual viajó a diferentes partes del continente suramericano y a las islas del pacífico sur. Dicho viaje duró 5 años, tiempo en el cual leyó a Charles Lyell con *Principios de Geología*. Asimismo, comparando sus observaciones, las diferentes evidencias que observó en especies vegetales y animales le permitió establecer las bases de su teoría. Sin embargo, la pregunta central todavía no había sido contestada: si la evolución ocurrió, **¿por medio de qué ocurrió?**

En 1838, Darwin leyó el libro “Principio de la población” del economista Thomas Malthus donde este establecía que un crecimiento no controlado de población humana podía llegar a duplicar su cantidad en 25 años. Por otro lado, los recursos como el alimento, territorio, agua, etc, no aumentaban en la misma proporción. Así los seres humanos quedaban en una lucha por la supervivencia llegando a competir por estos limitados recursos.

Fue así que combinando estas ideas Darwin explicó como podía ocurrir la evolución. **Primero**, estableció que existe variación entre individuos de una misma especie. **Segundo**, estableció que la escasez de recursos lleva a individuos de la misma población a competir por ellos. Esto permite que unos individuos mueran y otros sobrevivan. De este razonamiento Darwin concluyó que los individuos de una población que tienen **variaciones beneficiosas**<sup>11</sup> tiene mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse que aquellos que no las tienen. Hoy en día esta teoría es aceptada por los científicos y se considera como la teoría unificadora para todas la biología.



### Teoría sintética de la evolución o síntesis neodarwiniana

La combinación de la teoría de la Evolución de Charles Darwin (1809-1882) con los principios de la genética mendeliana se conoce como la **síntesis neodarwiniana** o la **teoría sintética de la evolución**. Esta teoría intenta relacionar la teoría de la evolución con la paleontología, la sistemática y la genética. Los principales representantes de las síntesis fueron el genetista Theodosius Dobzhansky (1900-1975), el zoólogo Ernst Mayr (1904-2005), el paleontólogo George G. Simpson (1902-1984), el botánico George Ledyard Stebbins, todos ellos de origen estadounidense y el zoólogo Julian Huxley (1887-1975) de origen inglés. Dobzhansky propuso que la evolución puede percibirse como un cambio de frecuencias génicas o cambios en la proporción de los fenotipos presentes en una población. Para los defensores de la teoría sintética, la evolución de la especie resulta de la interacción entre la variación genética que se origina en la recombinación de alelos y las mutaciones, y la selección natural.

#### Fuente:

Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias de ASF, de: Towle Albert (1993): *Modern Biology*. Holt, Rinehart and Wiston. HBJ, USA.

<sup>11</sup> **Variaciones beneficiosas:** características que les permite adaptarse mejor al nuevo entorno.



2 Con base en la lectura, complete el siguiente cuadro comparativo.

	Jean Baptiste Lamarck	Charles Darwin
Nombre de la Teoría		
Principios o argumentos		
¿Esta teoría fue aceptada por la comunidad científica? ¿Por qué?		
¿Cuál teoría apoyaría y ¿por qué?		





**Actividad 39**

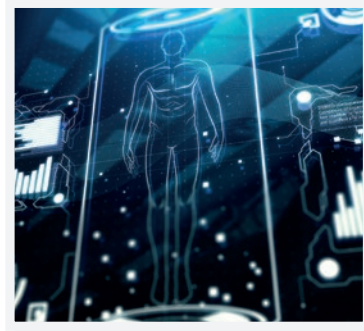
**1 Lea el siguiente texto.**

**Lectura 19**

**¿Cómo será el hombre en 1000 años?**

El diario británico *The Sun* reunió a un grupo de científicos británicos, quienes retrataron cómo sería el ser humano en los próximos 1000 años. Con base en los cambios en la alimentación así como el desarrollo de la medicina y la tecnología, ellos fueron explicando una a una todas las ‘mutaciones’ que sufriría el ser humano.

Los cambios evidencian que el ser humano será muy distinto al que existe hasta ahora. Por ejemplo, el **osteópata**<sup>12</sup> británico Garry Trainer explicó al diario *The Sun* que en los próximos 1000 años el hombre será más alto en promedio, y que los sistemas básicos tendrán cambios. Estos son algunos de los cambios:



- Los seres humanos serán más altos que ahora.
- Su cerebro será más pequeño porque ya no lo usarán, las máquinas y computadoras se encargaran del trabajo de memorización.
- Los ojos de los seres humanos se agrandarán, porque las comunicaciones estarán centradas básicamente en las expresiones faciales y en el movimiento de los ojos.
- La boca se achicará debido a que la nutrición se basará en el consumo de líquidos. “Incluso podríamos conseguir nuestra nutrición de los líquidos o pastillas en el futuro, lo que podría significar tener menos dientes y que las mandíbulas retrocedieran”, afirma el médico dentista Philip Stemmer.

**Fuente:**

Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias de ASF de: <http://aweita.larepublica.pe/magazine/3612-como-sera-el-hombre-en-1000-anos>, Consultado el 29 de enero de 2018.

<sup>12</sup> **Osteópata:** especialista en enfermedades óseas o de los huesos.

**2 Responda las siguientes preguntas**

a) Las afirmaciones hechas por los el diario *The Sun* en la lectura anterior, ¿siguen el modelo Lamarckiano o Darwiniano? Justifique su respuesta.

---



---



---



---



---



---



b) De acuerdo con lo anterior, ¿considera correctas estas afirmaciones? ¿Por qué?

---



---



---

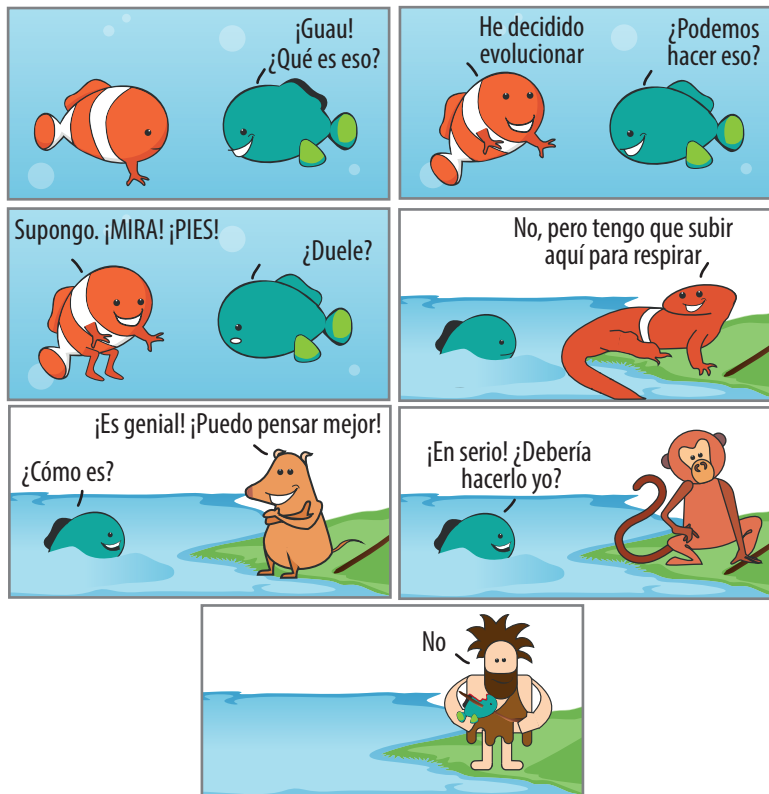


---



---

c) Observe las siguientes tiras cómicas sobre la evolución y comente si siguen el modelo de evolución de Lamarck o de Darwin. ¿Por qué?




---



---



---



---






---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Actividad 40 – Tarea**

Con los grupos que el (la) profesor (a) organice, traiga para la próxima clase, los siguientes materiales por grupo:

**Materiales o recursos para cada grupo (3-5 personas)**

- 1 caja de cualquier material, de 40 por 25 cm; es decir, como una caja para zapatos. Puede ser una caja con medidas cercanas a las que se piden, no tiene que ser exactamente de esta medida.
- Traer dos tipos herramientas: pinzas para ceja y alicates regulares (sus "picos" ). Cada grupo debe tener los dos tipos de pico, es decir los tipos de pinzas.
- Sustrato (pasto): una bolsa del tamaño de media maleta del colegio, llena de pasto.
- El grupo de traer una bolsita o 5 cucharadas de arroz y 5 cucharadas de frijoles (los frijoles y el arroz pueden reemplazarse por otras semillas con un tamaño cercano a cada una).
- 4 vasos, para la recolección de semillas (2 por cada herramienta).
- Cronómetro (celular).

