

3.º Desafío

6.º grado

«Distancias evolutivas»

Contenidos: Seres vivos, ambientes del pasado, cambios en las especies y ancestros en común, adaptaciones. Búsqueda de información en diversas fuentes.

Primer momento: Elaboración de hipótesis acerca de la historia evolutiva de determinadas especies mediante observación sistemática de imágenes y búsqueda de información sobre las características que tienen en común.

1) Intercambio de ideas

1.1 Observación sistemática e intercambio de ideas en pequeños grupos.

Observen atentamente las siguientes imágenes¹ y registren las características que les permiten identificar de qué especie o grupo de animales se trata cada una. Una vez que estén conformes con lo registrado, intercambien ideas entre todos respondiendo la siguiente pregunta:

Considerando que las teorías evolutivas indican que todas las especies tienen ancestros en común ¿podrían decir cuáles son «parientes» más cercanos entre sí?



¹Créditos de fotos: **Mosca.** Fuente: ID 2649606 © Martin Krause - Dreamstime.com; **Delfín.** Fuente: ID 881528 © Mirafilm - Dreamstime.com; **Perro.** Foto: Ana Laura Monserrat - Modelo: Luly; **Tiranosaurio.** Fuente: De Steveoc 86-Trabajo propio, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=73874870>; **Gallo de granja.** Fuente: ID 956930 © ChrisMoncrieff - Dreamstime.com; **Murciélago.** Fuente: ID 8552549 © John CaezarPanelo - Dreamstime.com; **Tortuga.** Fuente Pixabay © makamuki0; **Humano.** Foto: Ana Laura Monserrat - Modelo: Alfredo Zenobi; **Pez.** Fuente: ID 4248767 © EugenyBatrakov - Dreamstime.com.

1.2. Formen grupos de hasta cuatro personas y respondan la siguiente consigna:

Definan por escrito las comparaciones que les parece importante realizar y busquen la manera de representar cuán cercanos o lejanos son en «parentesco» los individuos o grupos de individuos que van a comparar.

Algunas comparaciones que pueden plantearse por ejemplo son: ¿El pollo es pariente más cercano del tiranosaurio o del perro? ¿y el tiranosaurio es pariente más cercano del pollo o de la tortuga? ¿Cuál de todos ellos es «pariente» más cercano al humano?

Para representar el parentesco entre las especies, una manera posible es graficar sus hipótesis en un esquema donde ubiquen más cerca o más lejos a las especies según estén más o menos emparentadas, como si fuera un árbol genealógico.

Junto al facilitador de InTec pueden graficar la comparación entre especies en sus computadoras utilizando una herramienta que permite organizar gráficamente textos e imágenes como Power Point. Opcionalmente pueden utilizar un Padlet con formato de Canvas y luego descargarlo como imagen. Luego, pueden subir el producto realizado como imagen a un Padlet compartido con sus compañeros (con formato de estantería), junto con un breve texto que recupere las comparaciones que realizaron y las hipótesis que formularon. Vean el modo en que otros grupos emparentaron a las especies y los aspectos que compararon. Si luego de este intercambio tienen nuevas preguntas o hipótesis, hagan un comentario debajo de la imagen de su grupo.

2) Búsqueda de información en diversas fuentes

2.1 Busquen en un navegador de internet qué es un «árbol filogenético». Compartan un momento de intercambio con su grupo y el/la docente sobre qué fuentes pueden resultar más confiables. Con las hipótesis que construyeron, intenten armar un árbol filogenético en sus computadoras con una herramienta para crear mapas conceptuales como Power Point (Insertar SmartArt > Jerarquía), Freemind o Padlet en formato Canvas.

2.2 Discutan con sus compañeros/as del grupo y escriban sus respuestas: ¿Qué información les falta? ¿Qué suposiciones debieron realizar para poder armarlo? Suban al Padlet la imagen del árbol con un breve texto que recupere las decisiones que tomaron y las suposiciones que hicieron. Vean los árboles que hizo cada grupo y compárenlos con el propio. Pueden volver a agregar en un comentario preguntas o hipótesis que tengan por este intercambio, tanto en su árbol como en el de otros grupos.

2.3 Abran una puesta en común con todo el curso para mostrar el árbol que armaron y las suposiciones que realizó cada grupo.

Segundo momento: Reconsideración de las hipótesis planteadas a partir de la incorporación de nueva información y posterior contrastación con un modelo evolutivo aceptado por la comunidad científica.

1) Reformulación de hipótesis

1.1 Lean el siguiente texto y discutan si habría que modificar alguna de sus hipótesis.

*Las teorías tradicionales sobre la función original de las plumas se centraron en el aislamiento, el vuelo y las exhibiciones. **El descubrimiento de dinosaurios emplumados no voladores del Cretácico superior indica que el vuelo no fue su función original.** Diversas teorías han sugerido que su función inicial pudo ser la termorregulación, la impermeabilización o incluso la de depósitos de desechos como el azufre. (Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Pluma>, fuentes originales comprobadas 03/07/2019)*

1.2 Entren al siguiente enlace del Museo de Paleontología de la Universidad de California y lean el contenido de la página. Discutan si habría que modificar alguna de sus hipótesis. Analicen en particular el caso del pollo y el murciélago, pero también discutan si pasa algo parecido entre el delfín y el pez.

Artículo «Homologías y analogías»:

https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_09_sp

2. Contrastamos las hipótesis

Corrijan su árbol filogenético si lo consideran necesario y vuélvanlo a subir.

Luego, busquen la información en al menos dos árboles para poder contrastar sus hipótesis.

A continuación, presentamos dos árboles bastante completos donde pueden buscar los grupos o especies en cuestión y observar la distancia evolutiva entre ellos.

• Árbol filogenético interactivo (solo en inglés):

<http://www.onezoom.org/>

<http://www.onezoom.org/life/@=304358#x961,y446,w0.1272>

Nota acerca del árbol interactivo de One Zoom (en español):

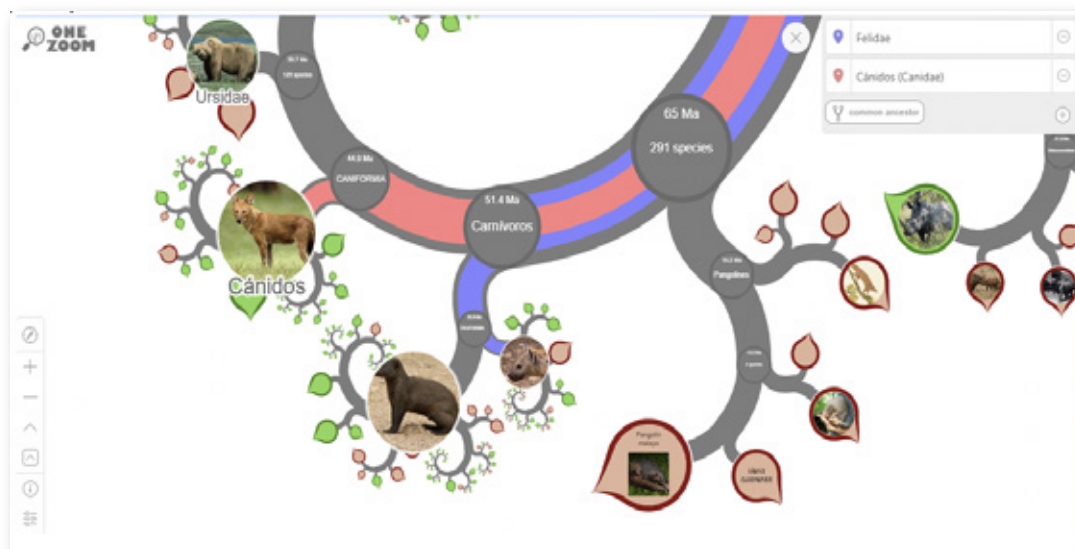
<https://dguinstation.wordpress.com/2012/10/20/proyecto-onezoom-el-arbol-de-la-vida-interactivo/>

En el árbol One zoom, arriba a la derecha encontrarán una herramienta para señalar el camino en el árbol entre un grupo o especie y otro:



Pueden escribir el nombre científico de la especie, si no aparece entonces escriban el nombre científico del grupo al que pertenece (Wikipedia suele contener esta información detallada de muchas especies).

Por ejemplo, el camino entre *Felidae* (felinos, como el gato) y *Canidea* (cánidos, como el perro) se ve así:



Otro árbol filogenético (también en inglés, pero no interactivo):
<https://www.evogeneao.com/explore/tree-of-life-explorer>

En este árbol al hacer clic en un grupo o especie se muestra la distancia evolutiva entre dicha especie y el ser humano; se muestra también hace cuántos millones de años comparten un antecesor común.

3) Compartimos conclusiones

Realicen un cuadro comparativo entre un árbol filogenético actual y el árbol propuesto por ustedes. Destaquen las diferencias y similitudes que encuentren. Realicen una puesta en común de lo sucedido en cada grupo. Vuelvan a mirar las publicaciones que habían hecho en el Padlet y compartan en su publicación un texto con sus conclusiones luego de esta búsqueda de información. Si pueden, respondan las preguntas que se habían formulado.

<https://padlet.com>

Orientaciones para el/la docente

Los contenidos conceptuales que se abordan en este desafío corresponden a los bloques de Ambientes del pasado. Se sugiere que esta propuesta de enseñanza pueda realizarse a la par o luego de que los/las estudiantes hayan abordado otras experiencias sobre este contenido². **El propósito del primer momento** es elaborar hipótesis acerca de la historia evolutiva de determinadas especies mediante la observación sistemática de imágenes y la búsqueda de información sobre las características que tienen en común.

Se propone que los/as chicos/as analicen la distancia que hay en términos de «cambio» en las características heredables entre diferentes especies y grupos de especies.

En los textos que hallarán en su búsqueda bibliográfica encontrarán muchos términos desconocidos. Es importante que aquí intervenga el/la docente para lograr que ello no los/as detenga ni desvíe su atención. También articular el trabajo con los/as facilitadores de INTEC y maestros/as bibliotecarios/as es de gran importancia en estas actividades.

El propósito del segundo momento es la reconsideración de las hipótesis planteadas a partir de la incorporación de nueva información y luego la contrastación de las mismas con un modelo evolutivo aceptado por la comunidad científica.

²Se encuentra disponible para consultar la siguiente secuencia didáctica:

https://drive.google.com/drive/folders/12GMrzSulrY5j7yfsRny_WZZFg6FU3

Al buscar las especies en el árbol filogenético actual hallarán que nombres de las especies no aparecen como están dadas en el desafío, sino que aparecen nombres científicos. Esta dificultad, es parte del desafío ya que se busca que los/as chicos/as logren encontrar las especies en los respectivos árboles (en los casos del tiranosaurio y del ictiosaurio se les puede avisar que, dado que son especies extintas, puede que no aparezcan en un árbol si este solo contiene especies actualmente vivas).

En el programa interactivo One Zoom encontrarán muchísima información útil para responder al desafío, sobre todo porque al seleccionar un grupo de especies (taxón) se les redirecciona a la información sobre ese grupo en Wikipedia. Sin embargo, necesitarán también un árbol filogenético que tenga animales extintos, por ejemplo, el de Evogeneao que también les proporcionamos como ejemplo. Si los/as chicos/as no se dan cuenta, es importante que se los/as guíe para que en el programa interactivo seleccionen «Archosauria». Al hacer clic sobre el nombre, los lleva a la wikipedia en español; allí dice, por ejemplo:

*Los arcosaurios (Archosauria, gr. "reptiles dominantes") son un grupo de amniotas diápsidos que evolucionaron de los Archosauriformes durante el período Olenekiense (Triásico temprano). Tuvieron un enorme éxito evolutivo y se diversificaron extraordinariamente durante el Mesozoico; los únicos representantes actuales del grupo son los cocodrilos y las aves. **Los arcosaurios, o reptiles dominantes, incluyen los cocodrilos y las aves que existen en la actualidad, además de los dinosaurios, pterosaurios y los tecodontos, un grupo mezclado que incluyen los antepasados de todos los demás arcosaurios.***

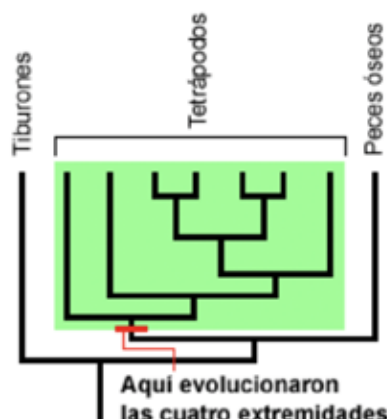
Aunque este texto contiene como mencionamos antes palabras que ellos/as desconocen, la oración final los lleva a poder responder parte del desafío. Nuevamente recomendamos articular estas actividades con los/as facilitadores de INTEC y también en este caso con los maestros/as de inglés.

Anexamos a continuación el contenido de la página del Museo Paleontológico de California por si no les es posible acceder a la página a través del enlace.

Anexo: Información para el/la docente:

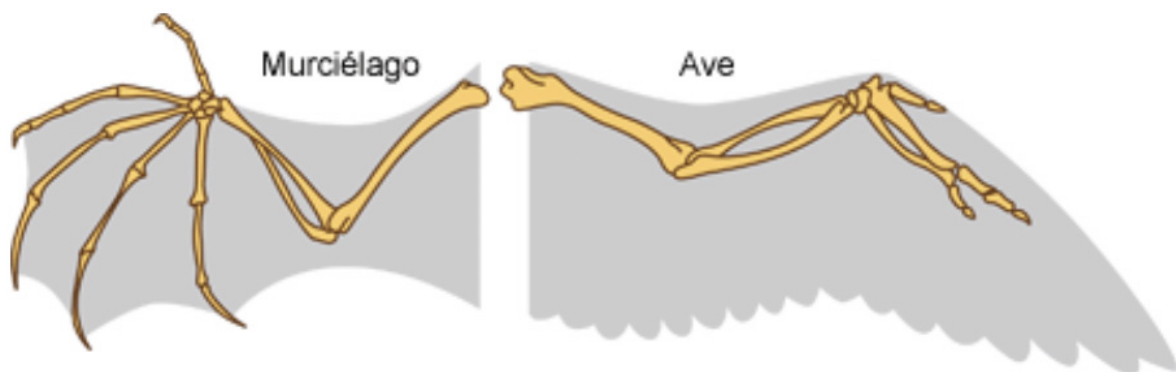
Contenido de la página de la Universidad de Berkeley (California):
https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_09_sp

Homologías y analogías



Dado que un árbol filogenético es una hipótesis sobre las relaciones evolutivas, para construirlo es necesario utilizar caracteres que sean indicadores fiables de una ascendencia común. Utilizamos caracteres **homólogos**, caracteres de diferentes organismos que se parecen porque fueron heredados de un antepasado común que también poseía ese carácter. Las cuatro extremidades de los **tetrápodos** son un ejemplo de caracteres homólogos. Los pájaros, murciélagos, ratones y cocodrilos, todos tienen cuatro extremidades. Los tiburones y los peces óseos, no. El antepasado de los tetrápodos evolucionó cuatro extremidades y sus descendientes han heredado ese rasgo; por lo tanto, la presencia de cuatro extremidades es una homología.

No todos los caracteres son homólogos; por ejemplo, las aves y los murciélagos tienen alas, mientras que los ratones y los cocodrilos no las tienen. ¿Significa eso que las aves y los murciélagos están emparentadas más estrechamente entre sí que con los ratones y los cocodrilos? No. Cuando examinamos minuciosamente las alas de las aves y las de los murciélagos, vemos que hay algunas diferencias muy significativas.



Las alas de los murciélagos están formadas por expansiones de piel que se extienden entre los huesos de los dedos y del brazos. Las alas de las aves están formadas por plumas que se extienden por todo el brazo. Estas desigualdades estructurales hacen pensar que las alas de las aves y las alas de los murciélagos no se heredaron de un antepasado común con alas. La filogenia de abajo, basada en una gran cantidad de otros caracteres, ilustra esta idea.



Las alas de las aves y las de los murciélagos son **análogas**, es decir, sus orígenes evolutivos son independientes, pero se parecen superficialmente porque evolucionaron para realizar la misma función. Las analogías son el resultado de la **evolución convergente**.

Por lo tanto, es interesante que mientras las alas de las aves y de los murciélagos son análogas como alas, como miembros anteriores son homólogos. Las aves y los murciélagos no heredaron las alas de un antepasado común alado, pero sí heredaron las extremidades anteriores de un antepasado común con extremidades anteriores.