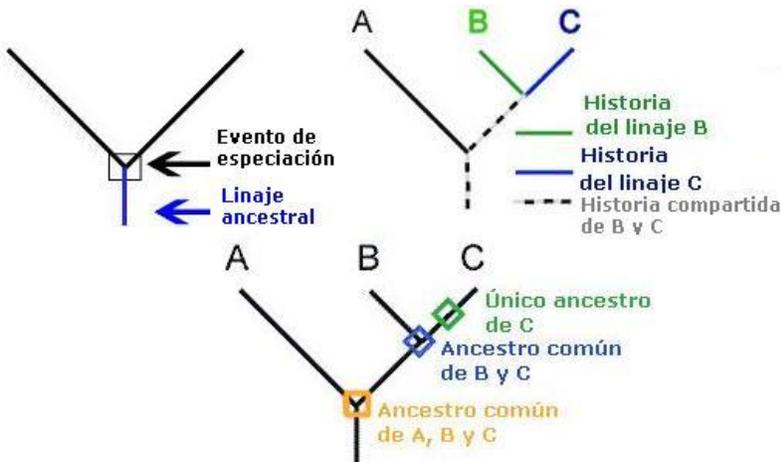


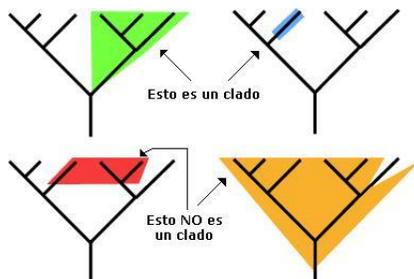
¿Qué es un cladograma?

Adaptado de: Sitio: Sindioses.org
 Sección: Ciencias de los orígenes.
 Página: <http://www.sindioses.org/cienciaorigenes/cladotaller.html>



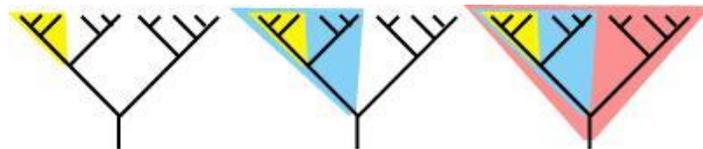
Un cladograma es un diagrama que permite representar el parentesco evolutivo entre las especies. Este se parece a un árbol genealógico en que la base del árbol representa un antepasado común para los organismos o grupos ubicados al final de las ramas. Cuando hay una ramificación en un linaje esta se representa con una nueva rama. Todos los descendientes de esta nueva rama comparten un mismo

ancestro y están más cercanos entre si que con los descendientes de otras ramas. Cada cladograma por representar las relaciones evolutivas entre un grupo de seres vivos se considera una teoría científica..



Un clado" es la agrupación que incluye el ancestro común y todos sus descendientes, vivos o extintos. Estos conjuntos representan un grupo natural, pues su clasificación refleja la evolución del grupo.

Un clado puede estar conformado por una especie o por miles. Los clados están anidados dentro de otros, lo cual refleja que la clasificación biológica es jerárquica.



Los biólogos usan los cladogramas para tres propósitos:

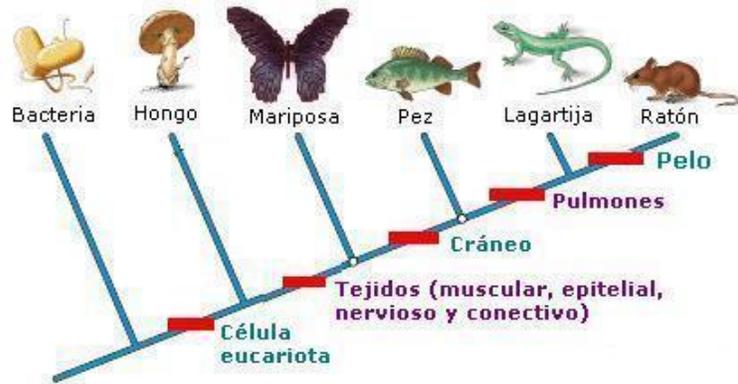
1. Probar hipótesis sobre la evolución.
2. Aprender sobre las características de las especies extintas y los linajes ancestrales.
3. Clasificar los organismos según las características que heredaron de un ancestro común de forma tal que la clasificación revele la evolución de las especies.

En la imagen anterior se muestra el parentesco entre una bacteria, un hongo, una mariposa, un pez, una lagartija y un ratón. Junto a la línea del cladograma se notan unos cuadros rojos que indican las características compartidas. La característica que está más en la base es el de estar formado por célula(s) eucariota(s), todos los linajes que se derivaron desde este punto, los que conducen a los

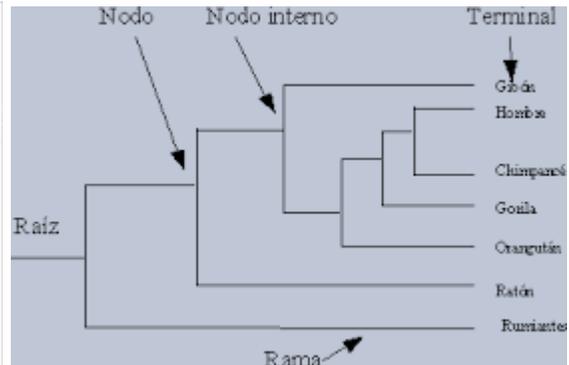
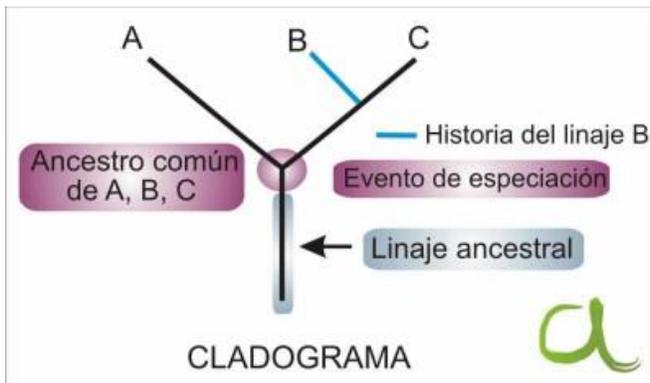
hongos, las mariposa, los peces, las lagartijas y los ratones poseen esta característica; La segunda característica señalada en este cladograma es la presencia de tejidos animales, todas las ramificaciones que hay después de este punto, las que conducen a las mariposas, los peces, las lagartijas y los ratones, poseen esta nueva característica. También podemos hacer una lectura de las características que tienen los organismos teniendo en cuenta la información proporcionada por el cladograma, así pues podemos decir basados en este cladograma que un ratón posee: células eucariotas, tejidos animales, cráneo, pulmones y pelo.

Basados en el anterior cladograma podemos afirmar también que un ratón está más emparentado con una lagartija que con un pez ya que el nodo de bifurcación entre los linajes del ratón y la lagartija está más próximo que el nodo de bifurcación de los linajes que llevan al pez y al ratón.

Como se nota en el cladograma anterior todos los organismos se colocan en las hojas, y cada nodo interior se divide en dos ramas. Los taxones que resultan de cada bifurcación se denominan taxones hermanos o grupos hermanos. Cada clado se define en base a una serie de características que aparecen en sus miembros y que fueron heredadas a sus descendientes.

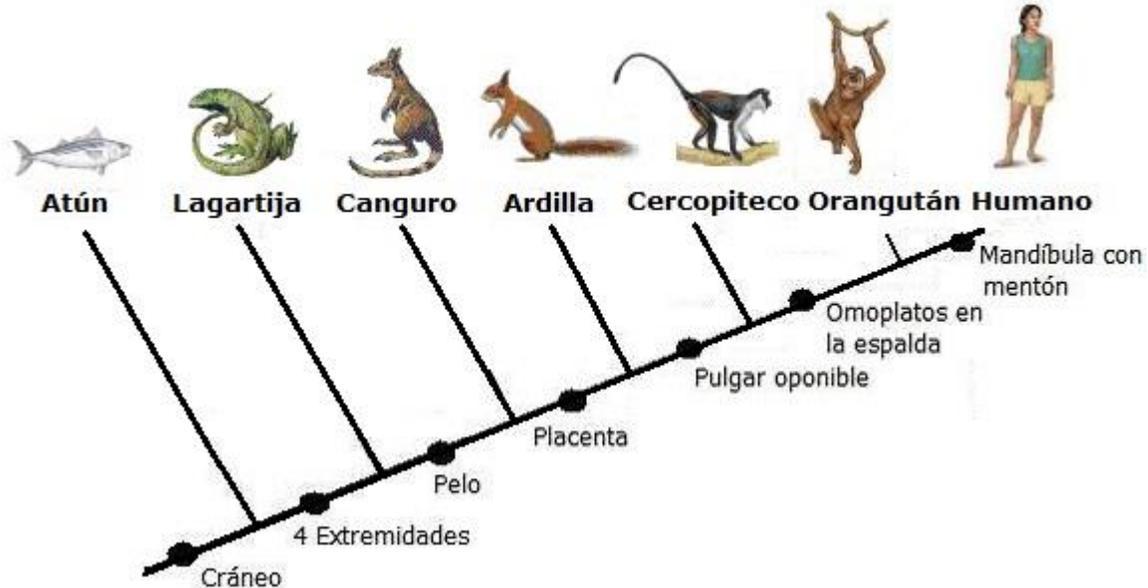


En nuestro cladograma anterior la presencia de cráneo es una característica plesiomórfica frente a la característica de pelo, ya que la característica de cráneo se encuentra también en los grupos hermanos al ratón, en la lagartija y el pez.



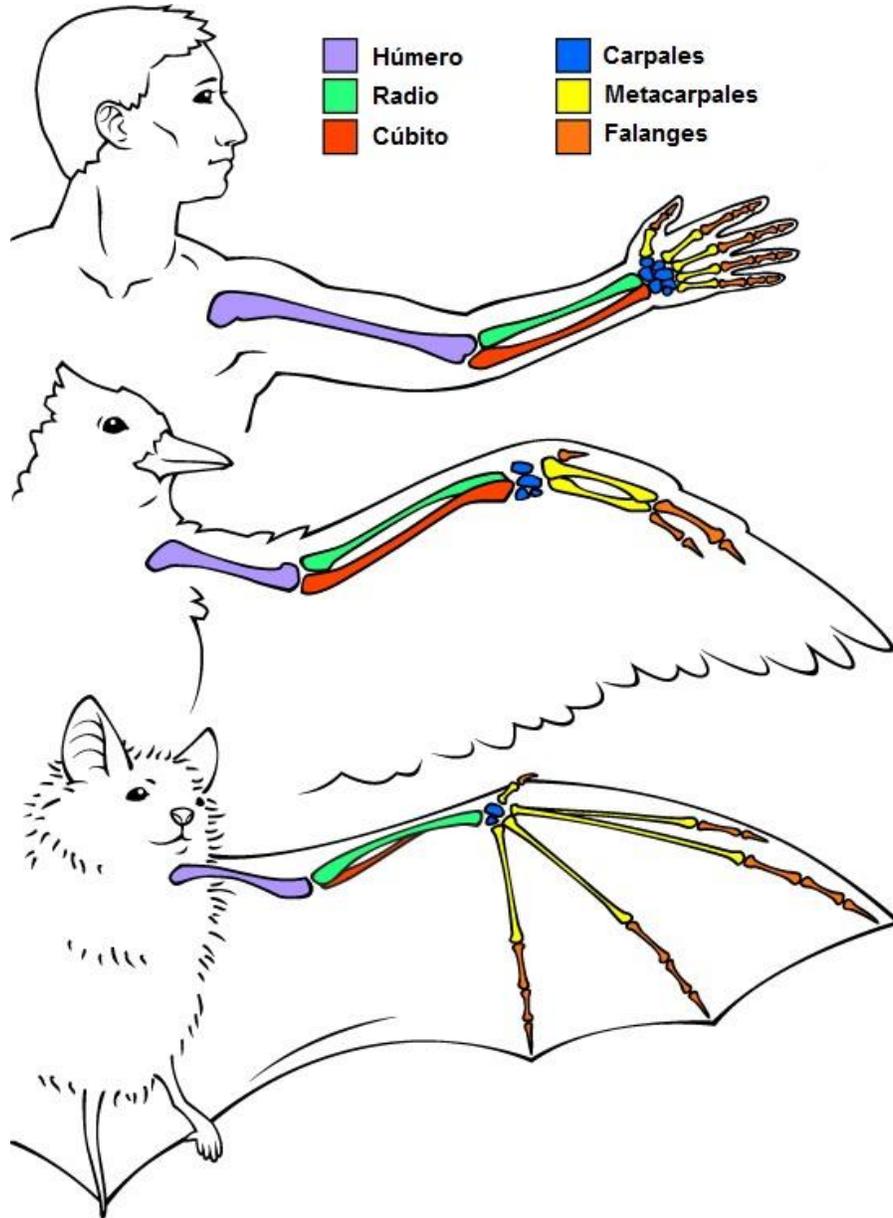
EJERCICIOS SOBRE CLADOGRAMAS

En biología evolutiva se considera que las características anatómicas más generalizadas en un grupo taxonómico son más antiguas, mientras que las que se encuentran restringidas a grupos más pequeños son más recientes. La gráfica que se muestra a continuación ejemplifica esta situación para los vertebrados:

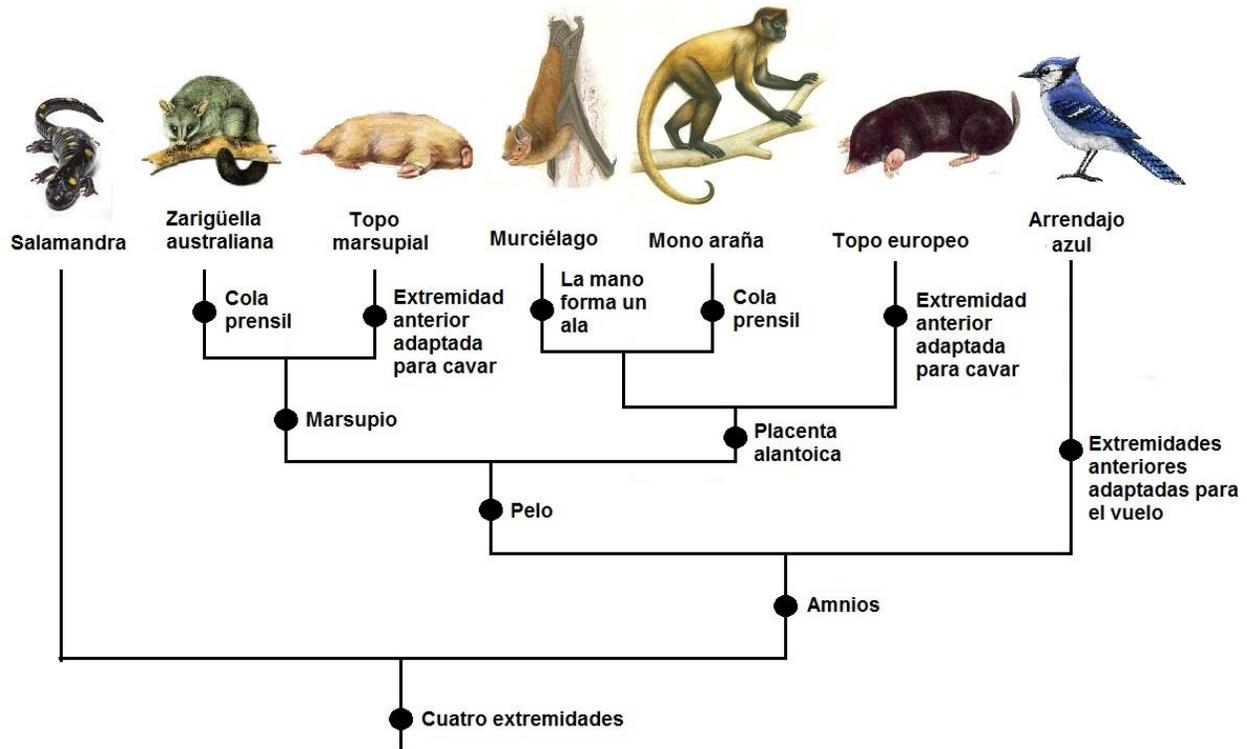


- Según lo anteriormente expuesto se puede afirmar correctamente que:
 - La aparición del pulgar oponible precedió a la aparición del pelo.
 - La aparición del pelo en los mamíferos se dio mucho antes que la aparición del pulgar oponible en los primates.
 - La evolución de la placenta fue anterior a la evolución de un mentón en la mandíbula.
 - La presencia de cuatro extremidades en los vertebrados es una característica de evolución más reciente que la del cráneo.
- Según la información proporcionada por el cladograma se puede afirmar correctamente que
 - el canguro posee pelo pero no un pulgar oponible.
 - los orangutanes y los humanos tienen mandíbula con mentón.
 - el atún carece de un cráneo óseo
 - el canguro es un mamífero placentario.
- Son características comunes al canguro y al orangután
 - el pulgar oponible, placenta y pelo
 - el cráneo, cuatro extremidades y el pelo.
 - El mentón en la mandíbula y los omoplatos en la espalda.
 - ninguna.
- El tener los omoplatos en la espalda, y no a los lados del cuerpo, es una característica común a
 - el orangután y el ser humano.
 - el cercopiteco y el orangután.
 - a la lagartija y el canguro.
 - al canguro y la ardilla.

En la clasificación de los seres vivos se pueden encontrar dos tipos de estructuras: las estructuras análogas y las estructuras homólogas. Las primeras tienen una función similar, pero sus antecedentes evolutivos son completamente distintos. Las estructuras homólogas por su parte, tienen un origen común (vienen de un mismo ancestro) aunque su función y aspecto pueden ser diferentes.



Como ejemplo de lo anterior se presenta el siguiente cladograma:

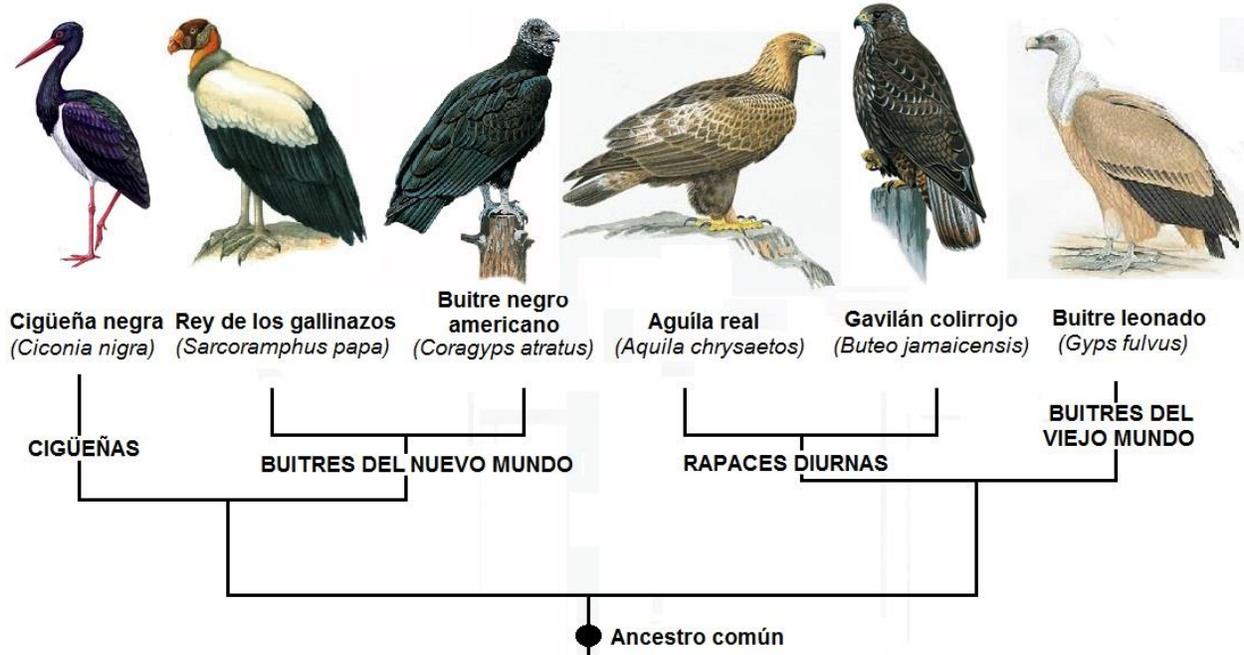


- 5) El anterior cladograma muestra las relaciones evolutivas entre siete especies de vertebrados. Según lo expresado en este se puede afirmar que
 - a) el pelo es una estructura análoga entre la zarigüeya y el mono araña
 - b) el amnios separa evolutivamente al topo marsupial y al topo europeo
 - c) el marsupio es una estructura homóloga para la zarigüeya y el topo marsupial
 - d) el brazo adaptado para cavar es una característica que heredaron los topos marsupiales y los topos europeos de un mismo ancestro.

- 6) La extremidad anterior aves y murciélagos es considerada una estructura homóloga porque
 - a) cada linaje evolucionó por separado la extremidad anterior.
 - b) el vuelo de las aves es más eficiente que el de los murciélagos
 - c) las alas fueron heredadas de un mismo ancestro de ambos linajes
 - d) la extremidad fue heredada de un mismo ancestro, lo que se evidencia en la secuencia de huesos.

- 7) El aspecto similar de la extremidad anterior y del cuerpo en general del topo marsupial y el topo europeo se puede explicar por
 - a) la adaptación a modos de vida similares.
 - b) la herencia desde un mismo ancestro de la mano apta para cavar.
 - c) la adquisición de estructuras homólogas en ambos grupos.
 - d) la adaptación a ambientes diferentes.

El siguiente cladograma muestra las relaciones evolutivas entre cuatro grupos de aves:



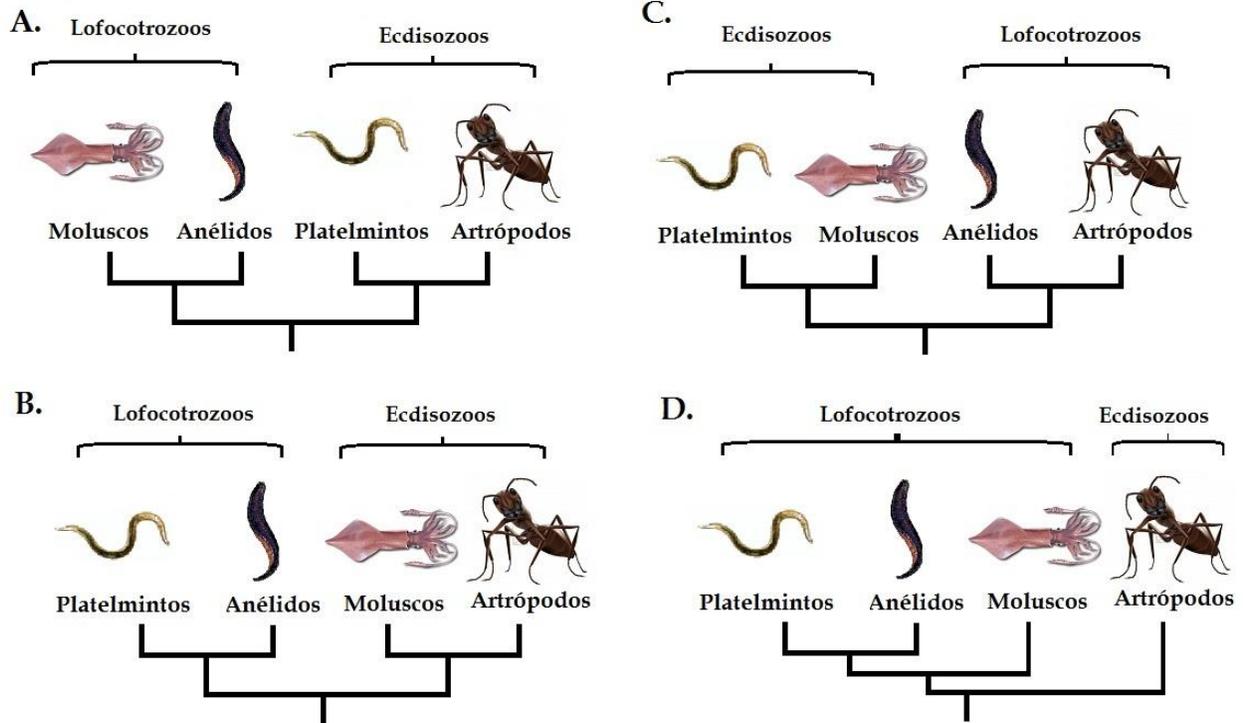
- 8) El cladograma muestra que los buitres del Nuevo Mundo pertenecen a un linaje diferente al de los buitres del Viejo Mundo. No obstante estos dos grupos presentan adaptaciones que les permiten alimentarse de cadáveres como el tener la cabeza y el cuello libres de plumas. Esta similitud es probablemente resultado de:
- haber heredado estas características de un ancestro en común.
 - una evolución convergente entre los dos linajes de buitres
 - cruces permanentes entre buitres del Nuevo Mundo con buitres del Viejo Mundo.
 - ritmos diferentes de evolución y adaptación.
- 9) En biología se considera que conforman un grupo natural todos los contenidos en un clado que comparte un ancestro común (uno que no compartan con ningún otro organismo del diagrama). Si en una clasificación se colocan al buitre leonado, al buitre americano, al rey de los gallinazos y demás aves de carroña en una misma familia. Este intento de clasificación:
- Es acorde con que todos los buitres forman un grupo natural.
 - Demuestra que características como el cuello sin plumas evolucionó una sola vez.
 - Ignora que dos linajes de aves llegaron por convergencia evolutiva a parecerse.
 - Deja de lado que el buitre leonado está más cercanamente emparentado con las cigüeñas.

10) Los invertebrados son la mayoría de los animales. Entre ellos podemos encontrar una enorme diversidad de formas anatómicas. Durante mucho tiempo se ha estudiado la relación evolutiva entre los diferentes grupos. Hoy se considera que los animales protostomados (en los que el embrión desarrolla primero una boca) que incluye a los moluscos, anélidos, nematodos y artrópodos, entre otros se dividen en dos grandes grupos: Los que tienen exoesqueletos que deben mudar, los ecdisozoos y los que no poseen exoesqueleto: los lofotrocozoos. Otras características como la metamería, o el hecho de tener circulación cerrada (en la que el líquido circulante siempre está dentro de vasos sanguíneos) parecen haber evolucionado varias veces en grupos diferentes. Algunos grupos de animales presentan metamerismo, es decir tienen su cuerpo organizado en una serie de elementos que se repiten. Los anélidos y los artrópodos son grupos de animales que presentan metamería, mientras que los moluscos no.

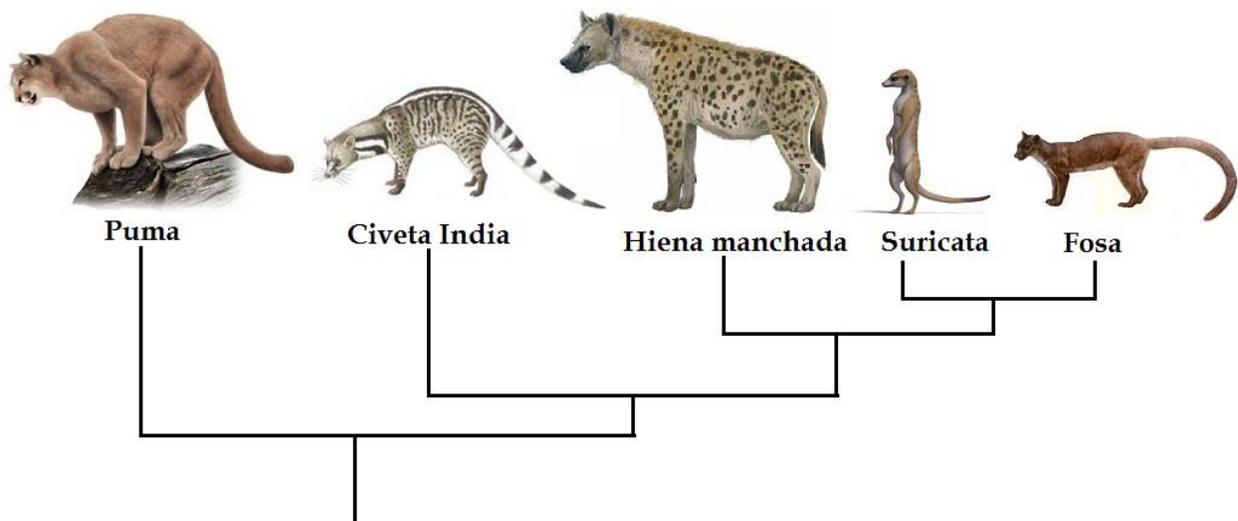


	MOLUSCOS	ANÉLIDOS	PLATELMINTOS	ARTRÓPODOS
Muda de Exoesqueleto	No	No	Si	Si
Tubo Digestivo	Completo	Completo	Completo	Completo
Sistema Circulatorio	Abierto. Excepto en cefalópodos	Cerrado o abierto	Ninguno	Abierto
Metamería	No	Si	No	Si

Si sabemos que las características homólogas de los organismos reflejan un antepasado común se puede afirmar que el diagrama que mejor refleja las relaciones evolutivas entre artrópodos, moluscos y anélidos es:



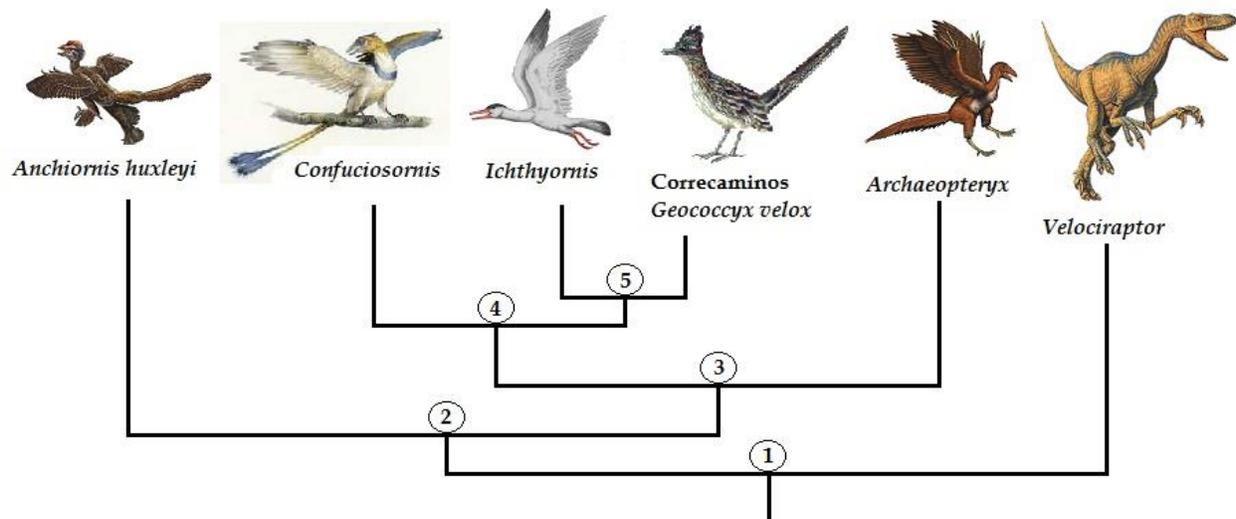
11) Uno de los logros más grandes del naturalista Charles Darwin fue el de descubrir que todas las especies de la Tierra tienen antepasados en común. Unas especies están más emparentadas con otras, y esto se puede evidenciar al comparar sus secuencias de ADN y la anatomía comparada. El siguiente cladograma muestra la historia evolutiva de un grupo de especies clasificadas en el Orden Carnívora. Se muestran solo cinco especies.



De acuerdo con esto podría afirmarse que correctamente que

- existen más características esqueléticas en común entre el puma y el fosa que entre el fosa y el suricato.
- las secuencias de ADN serán más similares entre la civeta y le hiena, que entre la hiena y el suricato.
- existen más características esqueléticas en común entre la hiena y el suricato, que entre el suricato y el fosa.
- las secuencias de ADN serán más similares entre el fosa y el suricato, que entre el suricato y el puma.

12) Un clado está dado por todas las especies que descienden de una misma ancestral. El siguiente cladograma muestra las relaciones evolutivas de las aves modernas, representadas por el correcaminos con aves fósiles y otros dinosaurios manirraptores, ya extintos.



Los números en el cladograma indican un antepasado común con una característica que define cada clado.

Se puede afirmar correctamente que

- 4 es antepasado de Archaeopteryx y del correcaminos.
- El antepasado común más próximo entre el correcaminos y Anchiornis es 2.
- 1 es antepasado de todos los organismos presentes excepto el Velociraptor.
- 5 es antepasado de Confuciosornis, Ichthyornis y el Geococcyx.

13) Según el siguiente diagrama se puede afirmar todo **EXCEPTO** que

- a) Las angiospermas poseen ovarios.
- b) Los musgos carecen de xilema y de floema para transportar el agua y los nutrientes.
- c) Los helechos se reproducen por semillas.
- d) Las angiospermas también son espermatofitas.

14) De la gráfica se puede inferir que

- a) todas las plantas descenden de las algas carales.
- b) el lirio es el organismo más evolucionado.
- c) todas las plantas comparten una comunidad de descendencia.
- d) las plantas con flores son el grupo más antiguo de vegetales.

