GUÍA DE APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES
GRADO: 6º
MSc. ROJO T. JOHNSON GUERRA

TEMA: QUE ES LA EVOLUCIÓN

PROPOSITO: Indagar y formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, y deducir las modificaciones que se presentan en la descendencia como un proceso generador de la diversidad biológica.

FASE AFECTIVA:

Las mariposas luna azul (Hypolimnas bolina) de las islas de Samoa estaban siendo atacadas por un parásito que destruía los embriones machos. Esto condujo a un desequilibrio entre los sexos: los machos constituían solo el 1 % de la población. Sin embargo, se encontró que a lo largo de diez generaciones (~ 1 año) la población de machos se había repuesto y constituía ya un 40 % de la población. El parásito no desapareció sino que ya no mataba a los embriones, debido a una mutación en el ADN de los machos y les dio la capacidad de sobrevivir frente a este peligro.

ANALIZO Y RESPONDO

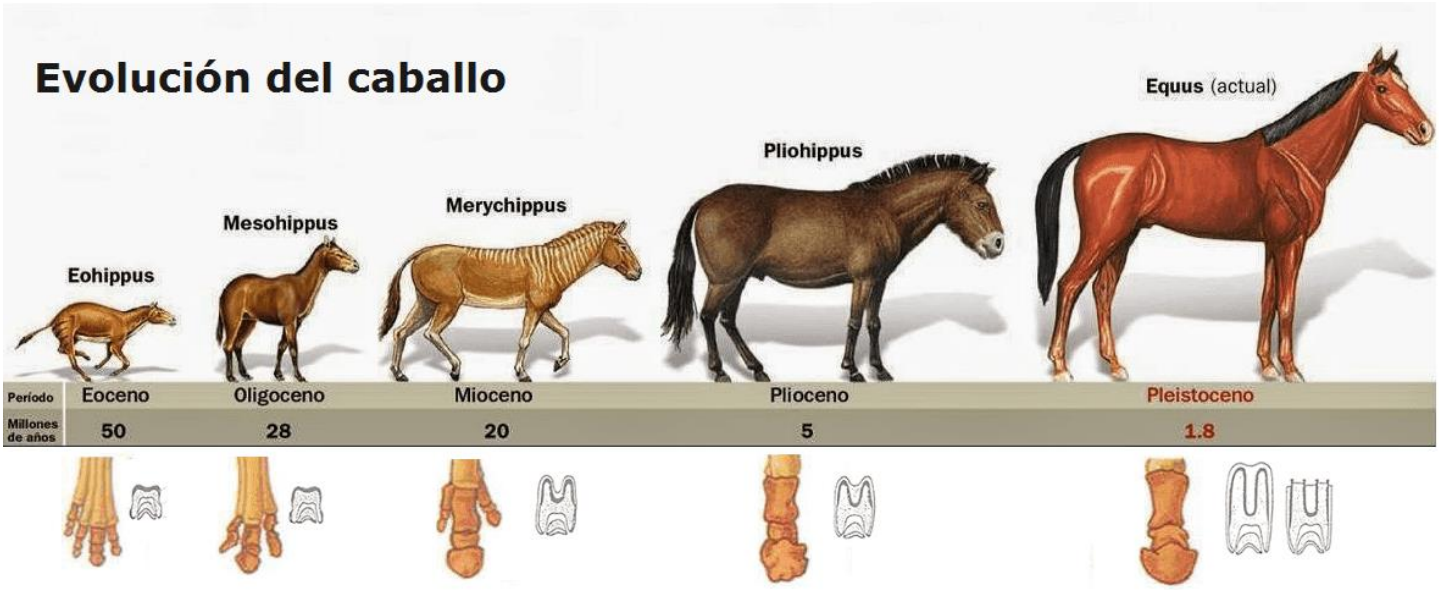
A.¿Qué hubiera sucedido si el ADN de los embriones machos no mutaba?

B.¿Son todas las mutaciones del ADN favorables para las especies? Explica tu respuesta.

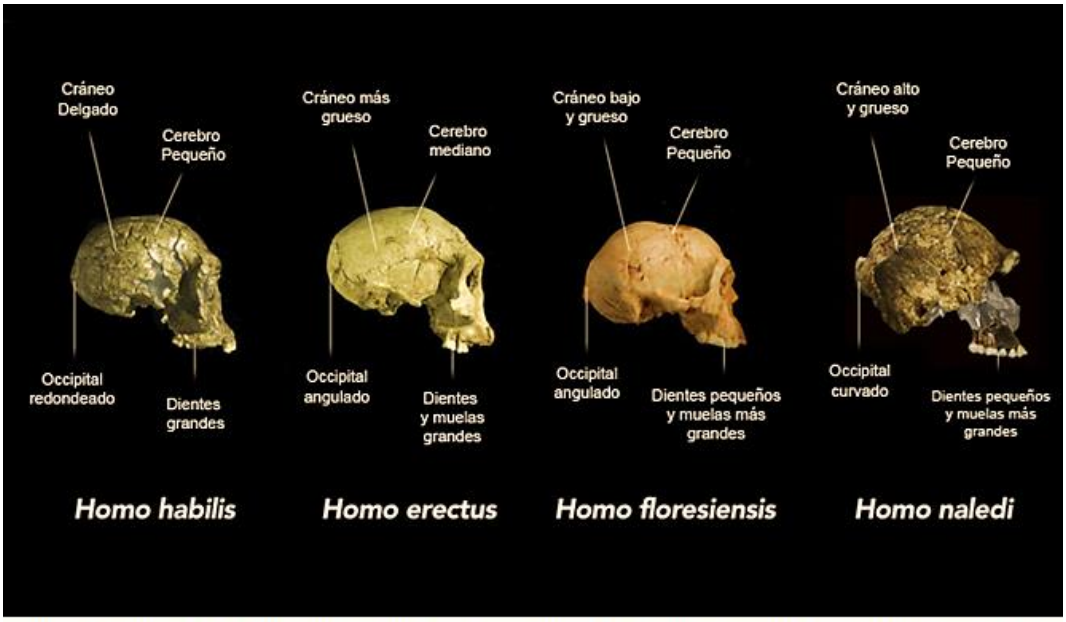
FASE COGNITIVA

¿QUÉ ES LA EVOLUCIÓN?

La evolución es un proceso de cambio a partir del cual se forman nuevas especies basadas en las preexistentes. Gracias a la evolución podemos entender el desarrollo de nuevas formas de vida que ha dado lugar a tan amplia diversidad; la razón por la que existen semejanzas y diferencias entre los seres que viven actualmente y los que ya desaparecieron, y las relaciones que presentan los organismos. La vida en la Tierra se remonta a hace 3 500 millones de años y durante todo este tiempo ha experimentado cambios continuos. La teoría de la evolución sostiene que los organismos sufren cambios biológicos a través de las generaciones. La evolución está sostenida por diferentes pruebas que se conocen como las evidencias de evolución, que se van a analizar a continuación.



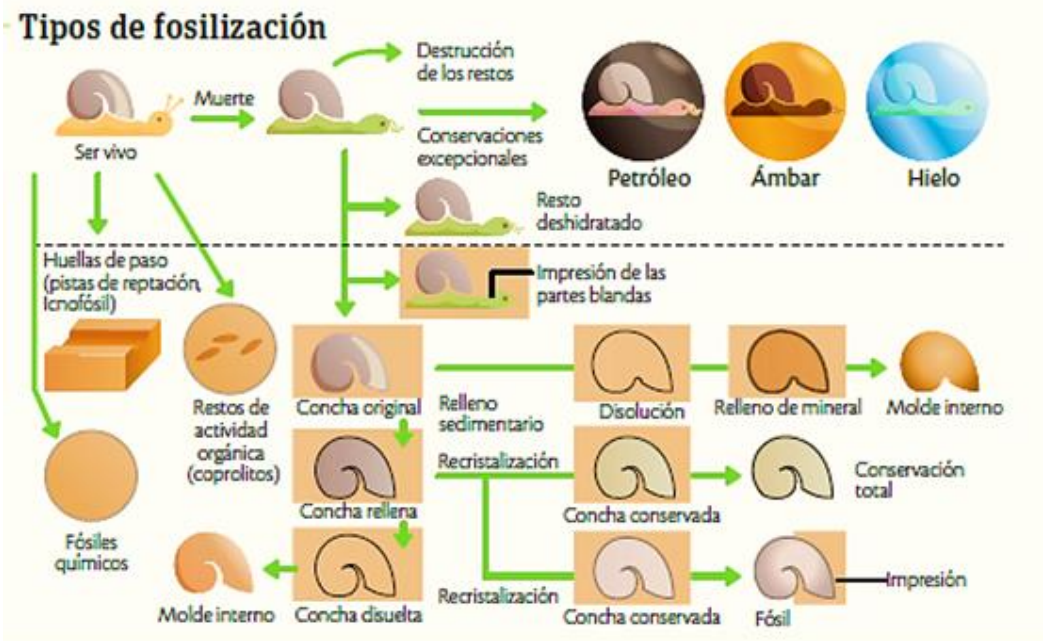
Evidencias de la evolución



Un fósil es un resto o impresión de un organismo que vivió en épocas geológicas pasadas, así como a cualquier otro indicio de su existencia que se haya conservado en la corteza terrestre hasta nuestros días. La paleontología es la ciencia que estudia los fósiles y se ocupa de reconstruir las características de los organismos del pasado y sus relaciones con el medio.

Evidencias paleontológicas: los fósiles

Los fósiles son restos de organismos que vivieron años atrás y evidencias de la actividad de organismos del pasado. El registro fósil permite establecer y contrastar el orden cronológico de origen y extinción de los seres vivos. Es una de las mejores pruebas físicas que se tiene para establecer el tiempo en el que vivieron y las condiciones del ambiente que habitaron. Los paleontólogos han permitido abrir una ventana al pasado con la recreación de estos ambientes o paleoambientes. Los fósiles se encuentran en rocas sedimentarias. Para su formación se han requerido condiciones muy especiales: normalmente, tienen mayor probabilidad de fosilizarse aquellos seres vivos con partes duras que aquellos con partes blandas, pues los restos de los organismos deben enterrarse y quedar aislados de las condiciones naturales que descomponen la materia orgánica, de la humedad y de la temperatura. Existen evidencias fósiles muy importantes como la Fauna de Ediacara, un registro del Precámbrico que muestra la existencia de vida pluricelular, y la Fauna de Burguess Shale, un registro del Cámbrico en el que se observan casi todas las formas de vida invertebradas de la actualidad.

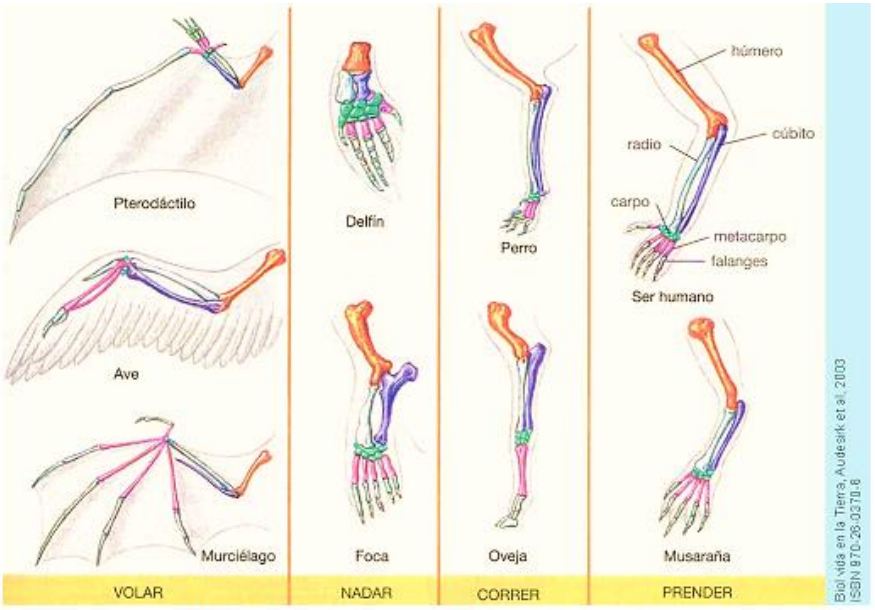


Hay muchas clases de **fósiles**. Los más comunes son restos de ammonoidea, caracoles o huesos transformados en piedra. Muchos de ellos muestran todos los detalles originales del caracol o del hueso, incluso examinados al microscopio.

Tipos de fósiles

De acuerdo con el tamaño de los fósiles, estos se clasifican en microfósiles, macrofósiles e icnofósiles.

- **Microfósiles:** son visibles al microscopio óptico; por ejemplo, los restos o señales de la actividad de microorganismos como bacterias y protozoos.
- **Macrofósiles o megafósiles**: aquellos que se ven a simple vista como dientes de animales, huesos, impresiones de plantas en rocas, insectos conservados en ámbar, entre otros.
- **Icnofósiles**: son evidencias de la actividad de algún ser vivo, por ejemplo, restos de materia fecal o coprolitos, huellas, huevos, nidos y cualquier otro rastro de su presencia.



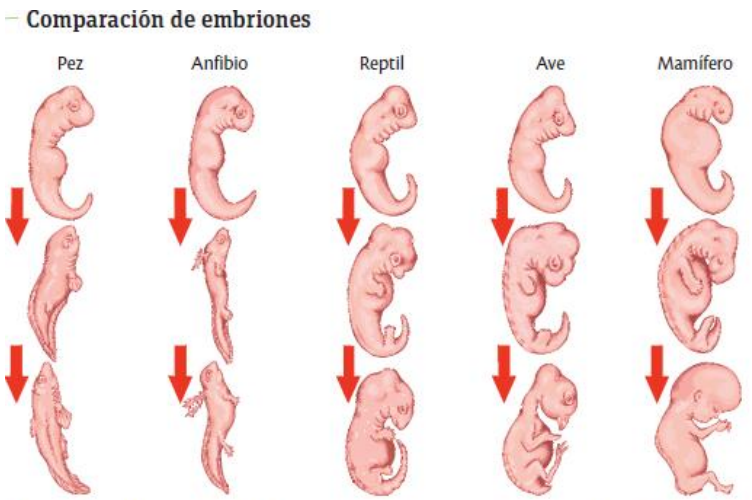
Estructuras homólogas Son estructuras homólogas aquellas que cumplen diferente función pero comparten el mismo origen.

Evidencias anatómicas: las homologías y analogías

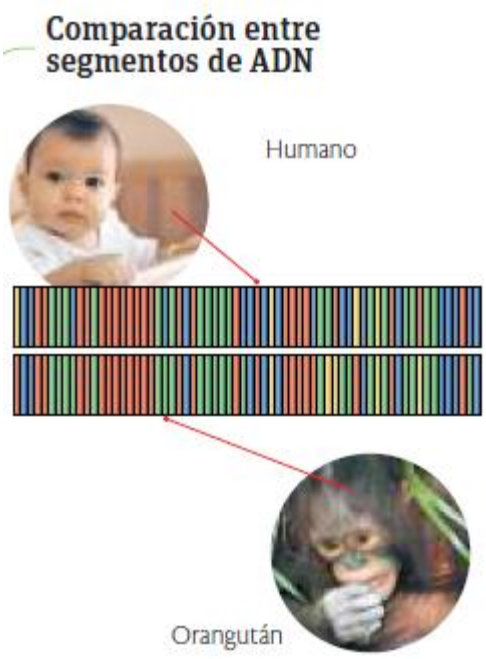
Cuando comparamos el esqueleto de un caballo, de un delfín y de un ser humano, encontramos que son muy similares. Esta similitud se hace evidente al cotejar sus extremidades y comprobar que están constituidas por las mismas piezas. La razón de esta semejanza es que todos ellos proceden de un ancestro común. Son estructuras homólogas aquellas que tienen un mismo origen pero diferente función. Así, las patas del caballo sirven para trotar, las aletas del pez para nadar y las alas del pájaro para volar: aunque tienen el mismo patrón arquitectónico, su función es diferente. También hay estructuras que cumplen una misma función pero que provienen de ancestros diferentes; es el caso de las estructuras análogas: las alas de un ave y de un insecto tienen orígenes diferentes, pero por presiones similares de selección desempeñan una misma función, lo cual indica adaptaciones al lugar en el que viven. Los órganos vestigiales también son pruebas anatómicas, pues son estructuras que permanecen en algunos organismos pero que no cumplen ninguna función. En el caso de los humanos, el apéndice es un segmento del intestino delgado sin ninguna función, pero es evidencia de nuestros antepasados herbívoros porque allí se realizaba la fermentación de la celulosa, componente de las células vegetales. En las siguientes imágenes puedes observar las diferencias entre homologías y analogías

Evidencias del desarrollo: la embriología comparada

Existen organismos que tienen muchas semejanzas en el desarrollo de sus embriones. En el diagrama se muestran embriones de varios vertebrados: las diferencias son mínimas y difíciles de identificar. Estas semejanzas desaparecen a medida que se desarrolla el embrión. ¿Cómo explicar esto en animales de aspecto tan diferente como un anfibio y un ser humano? Esto se debe al parentesco entre organismos que son cercanos, evolutivamente hablando. Entre más cercanos son, más parecido es su desarrollo embriológico. La embriología comparada permite comprender que el desarrollo del individuo (ontogenia) es una forma de recapitular el desarrollo de una especie (filogenia); esta afirmación se conoce como la ley biogenética y fue enunciada por el



La embriología comparada permite comprender que el desarrollo del individuo (ontogenia) es una forma de recapitular el desarrollo de una especie (filogenia)

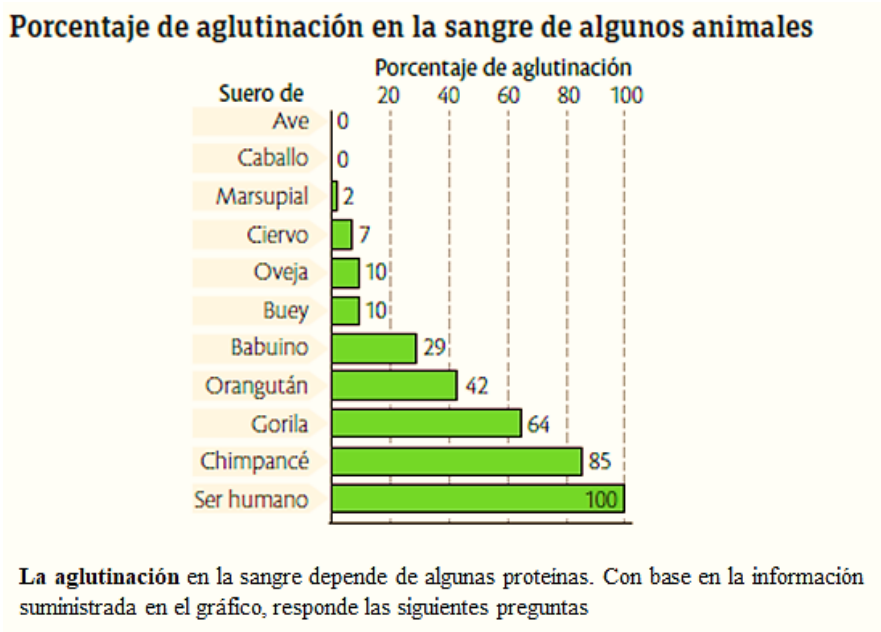


naturalista alemán Ernst Haeckel (1834-1919), quien señaló que la historia del desarrollo de una especie puede observarse en los estadios tempranos de su desenvolvimiento.

Evidencias moleculares: la comparación de segmentos de ADN

La biología molecular es una disciplina reciente que se desarrolló a partir de la mitad del siglo XX, tras la propuesta del modelo de doble hélice del ADN. Esta disciplina aporta las pruebas más concluyentes a favor de la evolución biológica. Comparar secuencias de ADN de dos especies o secuencias de aminoácidos de las proteínas resulta un buen método para determinar su parentesco. Cuantas más diferencias se detecten, más lejos en el tiempo se encontrará su ancestro común. Esta evidencia molecular es de gran importancia en la actualidad para formular diagramas de clasificación de las especies: las comparaciones de segmentos de ADN permiten construir filogenias basadas en la clasificación natural de las especies, es decir, que atienden al parentesco evolutivo que hay entre ellas. La genómica es la rama que se encarga de comparar segmentos de ADN entre especies para establecer el porcentaje de similitud y, con ello, relaciones de parentesco entre las especies; esto permite reconstruir la historia evolutiva de los grupos de organismos. En la imagen se comparan segmentos de ADN de seres humanos y orangutanes. Los colores muestran segmentos que coinciden en las dos especies.

Alineamiento de secuencias



La aglutinación en la sangre depende de algunas proteínas. Con base en la información suministrada en el gráfico, responde las siguientes preguntas

A partir de la comparación de secuencias de ADN se ha emprendido un camino en el campo de la proteómica, que es el estudio de la estructura y función de las proteínas. Las proteínas son componentes funcionales de los organismos vivos, por lo que resultan de gran importancia para estudiar la organización y estructura de un ser vivo; de ahí que ahora se comparen segmentos de proteínas para buscar parecidos entre especies. Cuando dos o más organismos tienen una misma proteína significa que tienen algún grado de parentesco; por ejemplo, todos los organismos que tienen el factor de aglutinación comparten un ancestro común cercano.

La información que se obtiene a partir de las homologías, la comparación de los desarrollos embrionarios y la biología molecular facilita la reconstrucción de acontecimientos evolutivos de las especies hasta ahora desconocidos, y permite conformar y precisar otros ya conocidos. Esta es la materia prima para elaborar y revisar las clasificaciones existentes y la organización de la diversidad biológica. Los avances en este campo han permitido reorganizar los sistemas de clasificación atendiendo al parentesco entre especies.

GUÍA DE APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES
GRADO: 6º
MSc. ROJO T. JOHNSON GUERRA

La fauna de América y de África se parece debido a que estos continentes alguna vez estuvieron comunicados.

Las evidencias geográficas: la biogeografía

La distribución geográfica de las especies animales y vegetales proporciona datos acerca de la evolución de los seres vivos. Esta distribución es el resultado de los cambios biológicos, climáticos y de la distribución de las tierras y los mares. En la actualidad hay zonas que tienen especies animales y vegetales muy similares, pero que se encuentran muy distantes. La biogeografía ha permitido comprender que ese parecido se debe a que en el pasado los continentes estuvieron comunicados y compartieron la misma fauna. Un ejemplo es América del Sur y África; el registro fósil prueba que compartieron la misma fauna. En la ilustración de la derecha puedes observar que la fauna actual de estos continentes es diferente, pero comparte ciertas características.

LEO, ANALIZO Y RESPONDO

1. Define el concepto de evolución a partir de un dibujo, en ubica las evidencias
2. Crea tu propio fósil.
   - Mezcla ¾ de yeso con ¼ de agua. Si observas que la mezcla está muy líquida añade un poco más de yeso.
   - Coloca la mezcla en cartones de leche partidos a la mitad o recipientes plásticos que luego sean fáciles de desmoldar.
   - Coloca restos de huesos, conchas, hojas o huellas de algún juguete o de cualquier objeto que imagines en la superficie de la mezcla. Sujétalos con palillos, de manera que no se hundan totalmente.
   - Espera que la mezcla se seque (aproximadamente un día) y retira los moldes.
   - Desmolda la pieza, desgasta sus extremos y píntala.

A. ¿Qué tipo de fósil creaste?

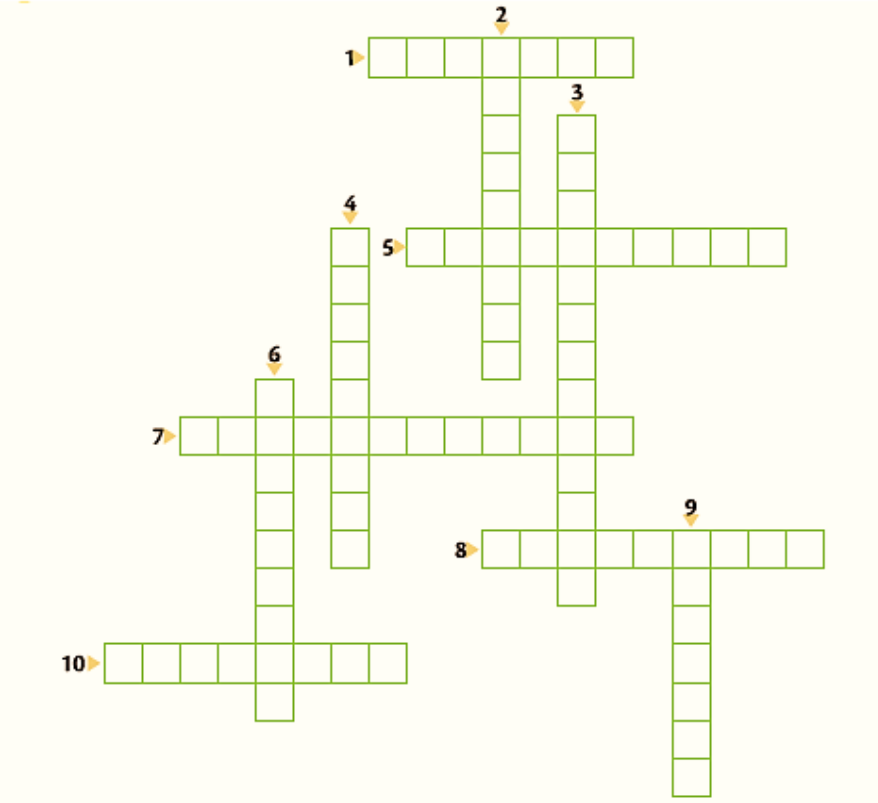
3. Observa la siguiente imagen y responde las preguntas.

A. ¿Qué función cumplen las estructuras que se presentan en la imagen?

B. A pesar de las diferencias que presentan estas extremidades, la constitución de todas ellas es muy similar. ¿Cómo pueden entonces explicarse las diferencias que presentan?

C. ¿Son estos órganos homólogos o análogos?

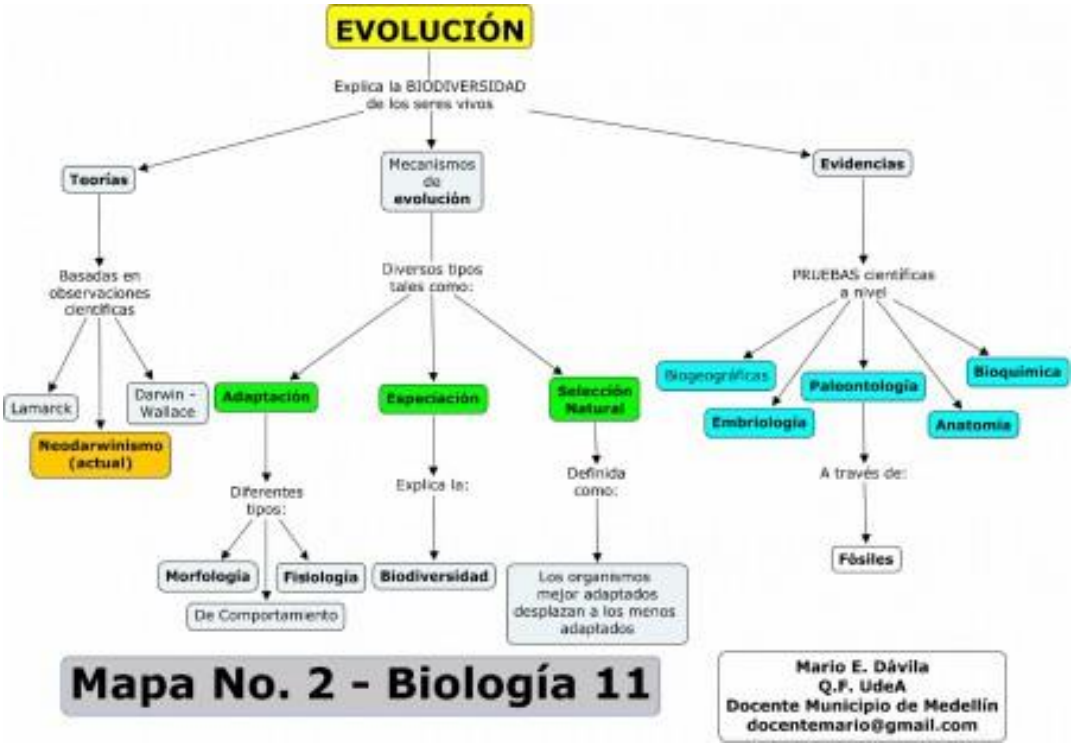
4. Trabaja con la imagen Porcentaje de aglutinación en la sangre de algunos animales
   A. ¿Con cuál animal tiene más parecido el ser humano según las proteínas de la sangre?
   B. De acuerdo con el porcentaje de aglutinación de la tabla, ¿qué animales son los más diferentes al ser humano?
   C. ¿A qué animal se parece más el ser humano: al orangután o al gorila? ¿Por qué?
5. Indaga
   A. ¿Qué criterio se tiene en cuenta para determinar si un grupo de órganos son análogos u homólogos?
   B. Consulta qué organismos fueron Anomalocaris y Hallucigenia, dónde se encontraron sus fósiles y haz un dibujo en tu cuaderno que explique a cuáles seres actuales se parecen y por qué.
6. Completa el siguiente crucigrama sobre las evidencias de la evolución.



Horizontales

1. Restos de seres vivos que vivieron en el pasado.
5. Estudio comparativo de la estructura de las proteínas y su función en los organismos.
7. Distribución geográfica de las especies animales y vegetales.
8. Historia de un individuo.
10. Órganos con una misma función pero con diferente origen.

Verticales

2. Tipo de fósil que es evidencia de la actividad de algún ser vivo.
3. Reconstrucción de un ambiente del pasado.
4. Historia de una especie.
6. Órganos con un mismo origen pero diferente función.
9. Estadio de desarrollo temprano en los vertebrados.

7. Redacta en párrafos el siguiente mapa conceptual sobre la evolución