

TEMA 6

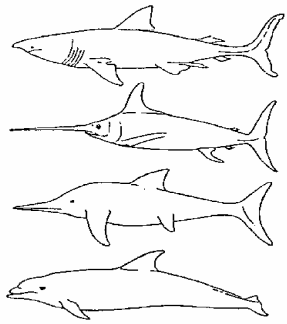
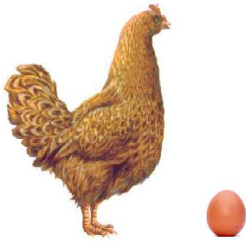
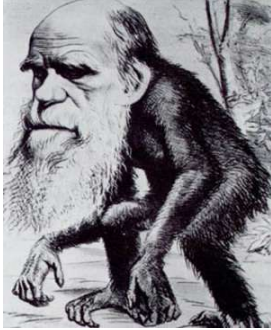
LA EVOLUCIÓN

Y


EL ORIGEN DE LA ESPECIE HUMANA

(LOS PROCESOS BIOLÓGICOS)

1. ALGUNAS PREGUNTAS

		
<p>Fig. 1 ¿Por qué se parecen tanto?</p>	<p>Fig. 2 ¿Cuál fue antes, el huevo o la gallina?</p>	<p>Fig. 3 ¿El hombre desciende del mono?</p>

2. EL CREACIONISMO

<p>El origen de los seres vivos. El creacionismo: Estamos en el siglo XVIII y las ideas imperantes en Europa son que los seres vivos han sido creados tal y como ya los conocemos, que son inmutables y no cambian con el tiempo. Estas ideas, fijismo creacionista, se basan en las creencias judeo-cristianas del Génesis según las cuales:</p> <p>1- El mundo y todo lo que en él hay fue creado en seis días y tendría sólo unos 6.000 años. 2-Dios creó las especies tal y como son ahora y son inmutables, no cambian. Dos importantes científicos fijistas fueron Linneo y Cuvier.</p>	<p>Karl Von Linneo (1707-1778). Famoso científico. Botánico sueco creador del sistema de clasificación natural y de la nomenclatura binomial</p>  <p>Karl Von Linneo</p> <p>Georges Cuvier (1769-1832). Padre de la Paleontología. Por sus observaciones se dio cuenta que antiguamente habían existido faunas y floras diferentes a las actuales. Esto le llevó a plantear la Teoría Catastrofista según la cual a lo largo de la historia de la Tierra se habrían sucedido grandes catástrofes a las que les seguían nuevas creaciones.</p>
---	--

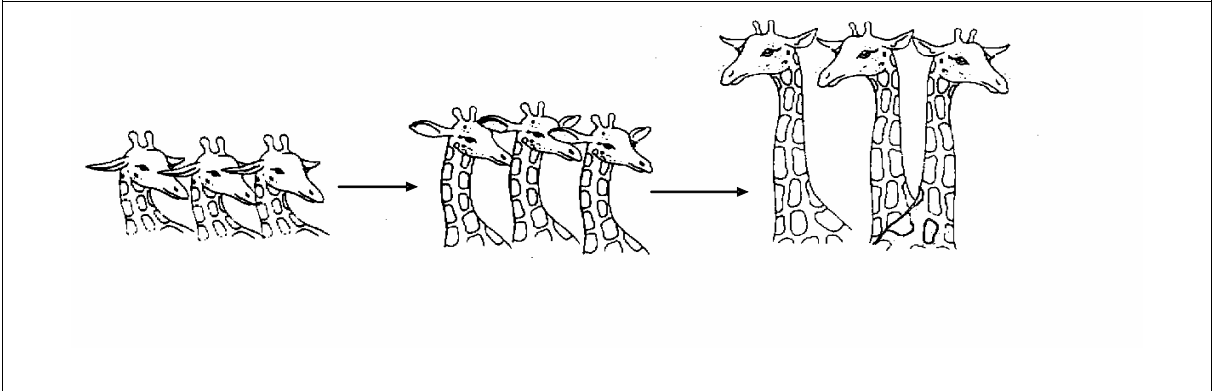
3. EL EVOLUCIONISMO. LOS PRIMEROS EVOLUCIONISTAS (LAMARCK)

<p>El origen de los seres vivos. El transformismo: Al fijismo se le opuso el transformismo, cuya versión más moderna, el evolucionismo, fue abriéndose paso a partir del siglo XVIII y sobre todo en el XIX. Para los científicos evolucionistas los seres vivos cambiaban a lo largo del tiempo a partir de otros preexistente, dando lugar a especies nuevas y diferentes cada vez más complejas. Dos importantes científicos evolucionistas fueron Lamarck y Darwin.</p>	<p>Jean Baptiste de Monet, Caballero de Lamarck (1744-1829). Profesor del Museo de Historia Natural de Paris. En el año 1800 pronuncia una conferencia en la que expone una teoría coherente sobre la transformación. de los seres vivos. Admite la existencia de una evolución de las especies y trata de darle una explicación racional.</p> 
--	---

4. EL LAMARCKISMO

El lamarckismo. La teoría de Lamarck se basa en los siguientes principios:

- 1) El medio ambiente es cambiante.
- 2) Los seres vivos se adaptan a estos cambios.
- 3) Para ello los seres vivos utilizan más unos órganos que otros (**uso y desuso**).
- 4) Los órganos más utilizados se desarrollan y se robustecen, los que no se usan se atrofian.
- 5) Los caracteres adquiridos o perdidos por los seres vivos a lo largo de su vida son transmitidos a sus descendientes (**herencia de los caracteres adquiridos**).



Según Lamarck, las jirafas inicialmente tendrían el cuello corto. Este se les habría estirado al alargarlo para comer las hojas de los árboles. Los descendientes habrían heredado esta característica.

ACTIVIDAD: Haz un pequeño comentario sobre los principales fallos que tiene el lamarckismo.

.....

.....

.....

.....

5. EL EVOLUCIONISMO (DARWIN-WALLACE)

Charles Darwin: Nació el 12 de febrero de 1809 en Shrewsbury. Después de realizar estudios en diferentes universidades en 1831 se enroló en el barco de reconocimiento HMS Beagle como naturalista sin paga para emprender una expedición científica alrededor del mundo. En este viaje realizó importantes observaciones geológicas y biológicas. En 1836, tras su regreso a Inglaterra, se dedicó a reunir sus ideas acerca del cambio de las especies. En 1859 publicó su teoría "El origen de las especies por medio de la selección natural". Su libro causó una gran controversia y supuso una enorme revolución en el pensamiento humano. Falleció el 19 de abril de 1882. Está enterrado en la abadía de Westminster.

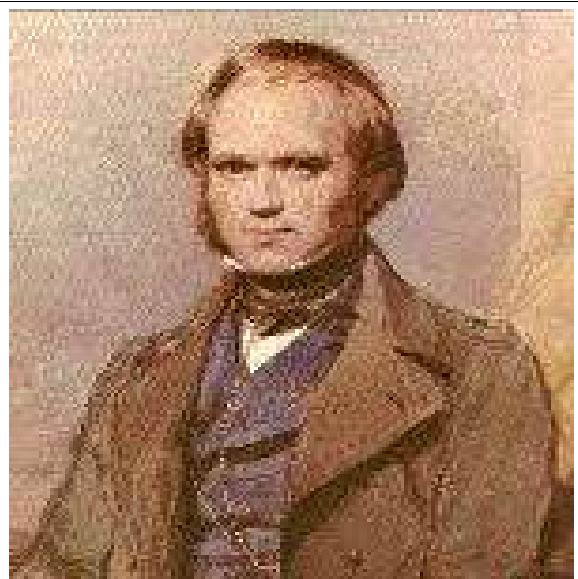


Fig. 4 Charles Darwin (1809-1882).

Alfred Russell Wallace: Nació el 8 de enero de 1823 en Usk, Monmouthshire, Gales. En 1848 realizó una expedición al río Amazonas con el también naturalista Henry Walter Bates y, desde 1854 hasta 1862, dirigió la investigación en las islas de Malasia. Fue por entonces que formuló su teoría de la selección natural. En 1858 comunicó sus ideas a Darwin, dándose la sorprendente coincidencia de que este último tenía manuscrita su propia teoría de la evolución, similar a la de Wallace. Falleció el 7 de noviembre de 1913 en Broadstone, Dorset, Inglaterra.

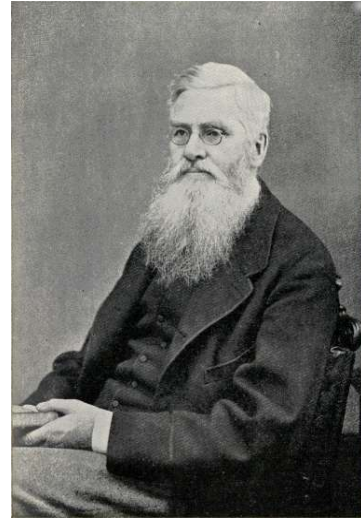
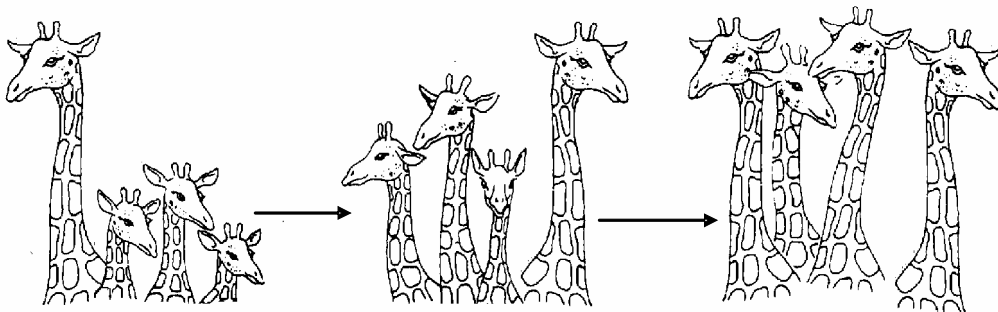


Fig. 5 Alfred Russell Wallace 1823-1913

6. EL DARWINISMO

El darwinismo. La teoría de Darwin-Wallace se basa en los siguientes principios:

- La mayoría de las especies se reproducen en gran número.
- Los recursos (alimento, espacio, etc.) son limitados.
- Los individuos de una especie no son iguales entre sí, siempre existe cierta **variabilidad**.
- Como consecuencia se produce una lucha por la existencia en la que sólo sobreviven los mejor adaptados: **selección natural**.
- Sus descendientes heredan sus caracteres.



Según Darwin, en las poblaciones de jirafas existía una cierta variabilidad, unas tenían el cuello más largo que otras. Los individuos de cuello más largo estarían mejor adaptados, pues se alimentarían mejor al poder comer las hojas de árboles y arbustos y dejarían más descendientes. Con el tiempo cada vez habría más jirafas con el cuello largo.

ACTIVIDAD: Indica cuáles eran los principales fallos del darwinismo.....

7. EL NEODARWINISMO

El neodarwinismo o Teoría Sintética de la Evolución:

Cuando Darwin plantea su teoría sobre el origen de las especies por selección natural no se conocen ni las Leyes de la Herencia ni las mutaciones. Debido a esto al darwinismo tenía una importante contradicción en sí mismo, pues si el mecanismo de la evolución era la selección natural, este mismo proceso con el tiempo eliminaba la variabilidad, con lo que tarde o temprano la evolución se detendría.

A principios del siglo XX se formula una nueva teoría: El Neodarwinismo o Teoría Sintética de la Evolución que une el darwinismo con las Leyes de Mendel y el fenómeno de las mutaciones. Esta teoría es la que está en la actualidad vigente.



Hugo De Vries
(1848-1935)



Carl Erich Correns
(1864-1933)



Erich von Tschermak
(1871-1962)



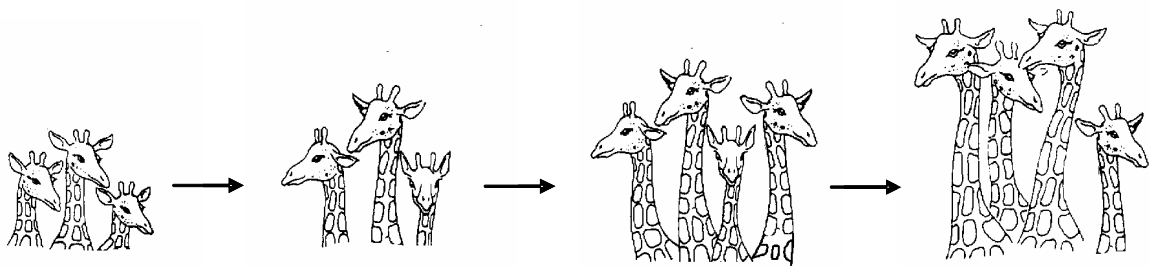
Thomas Hunt Morgan
(1866-1945)

Fig. 6 Los principales neodarwinistas.

8. PRINCIPALES PUNTOS EN LOS QUE SE BASA EL NEODARWINISMO

El Neodarwinismo. Esta teoría se basa en los siguientes principios:

- Los seres vivos experimentan variaciones debidas a **mutaciones** que se producen al azar, lo que genera **variabilidad** entre los individuos de una misma especie.
- Sobre ellos actúa la **selección natural**. Los individuos mejor adaptados, sobreviven, dejan más descendientes, y sus caracteres se extienden dentro de la población. Los peor adaptados dejan menos descendientes y sus genes van desapareciendo.
- Estos cambios progresivos se acumulan en el tiempo produciendo cambios en las poblaciones que dan lugar a nuevas variedades, razas y especies.



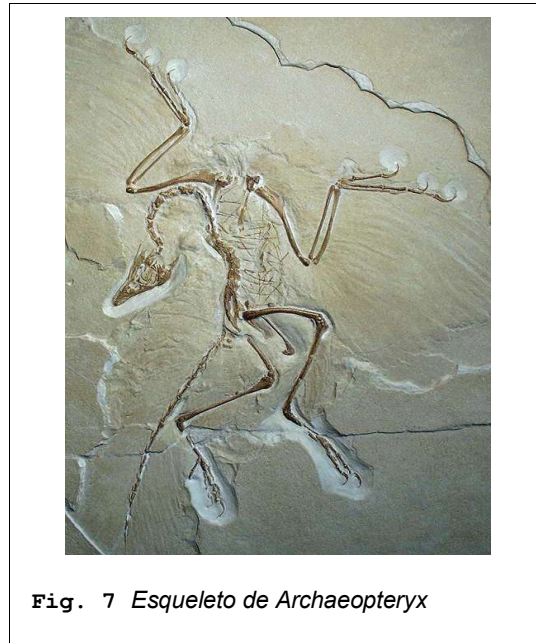
Según el neodarwinismo, las jirafas habrían evolucionado de la siguiente manera: Entre los antecesores de las jirafas, animales con cuellos cortos, las mutaciones producirían algunos individuos con el cuello algo más largo. Si este carácter representa una ventaja, éstos individuos se reproducirán más y aumentará el número de individuos con el cuello más largo. Con el tiempo las jirafas cada vez tendrán el cuello más largo. La evolución no se detiene pues las mutaciones hacen que siempre haya individuos con cuellos más cortos y más largos: variabilidad, sobre la que actúa la selección natural.

9. PRUEBAS DE LA EVOLUCIÓN

La evolución es en la actualidad una teoría bien asentada y fundamentada a pesar de las tendencias conservadoras existentes en ciertos países, como los Estados Unidos de América, que contra toda evidencia, siguen sosteniendo de una manera absurda e irracional el creacionismo.

Las pruebas en las que se basa la evolución son:

- Pruebas paleontológicas
- Pruebas morfológicas
- Pruebas biogeográficas
- Pruebas embriológicas
- Pruebas bioquímicas



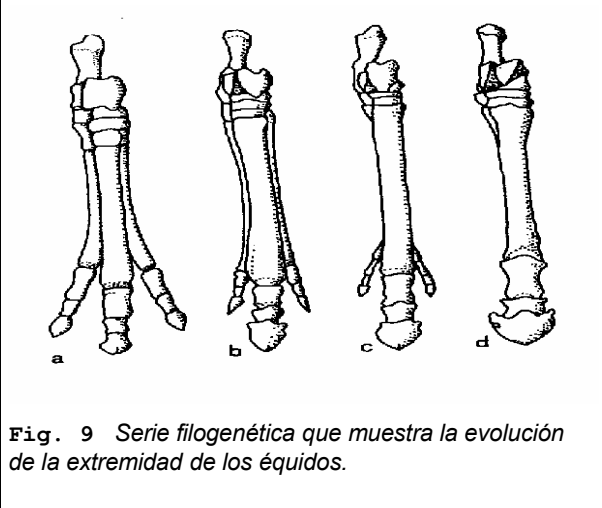
10. PRUEBAS PALEONTOLÓGICAS

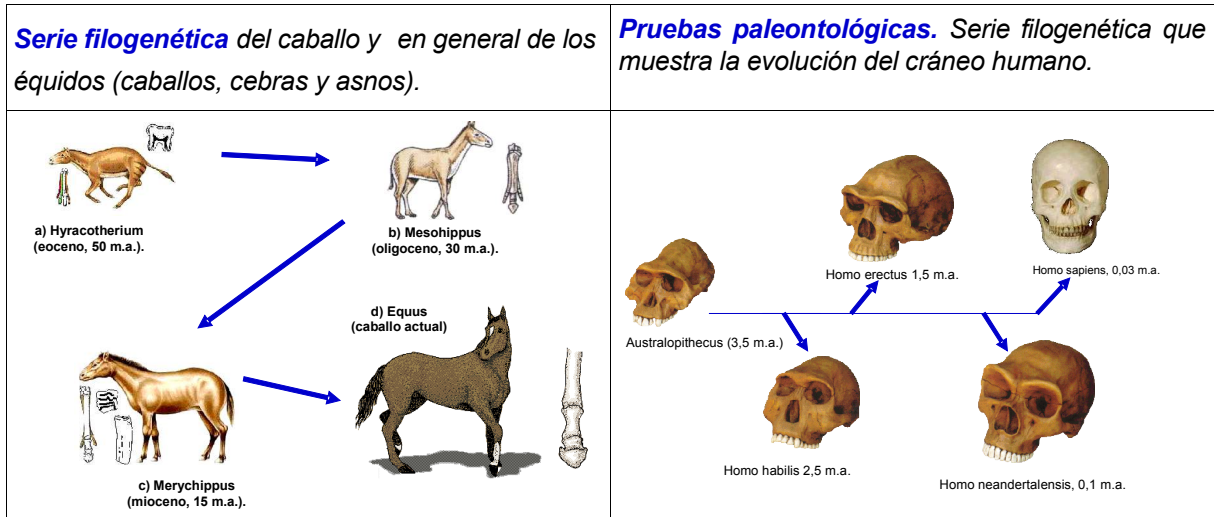
1) Pruebas paleontológicas. Formas intermedias.
 Ciertos fósiles presentan características intermedias entre grupos de seres vivos y permiten conocer a partir de qué organismos ha podido evolucionar un grupo de seres vivos. Por ejemplo el **Archaeopteryx**, antecesor de las aves, presenta características intermedias entre las aves y los reptiles (plumas, dientes de reptil, garras en las alas, etc.) y es una prueba de que las aves proceden de los reptiles.





ACTIVIDAD: Resume el minivideo:.....

2) Pruebas paleontológicas. Series filogenéticas.
 El estudio de los fósiles permite reconstruir cómo ha sido el proceso evolutivo de un organismo y poder conocer cómo han sido los cambios experimentados por una especie desde sus antecesores hasta su forma actual. En la figura se observa la serie filogenética de la extremidad de los équidos: a) **Hyracotherium** (eoceno 50 m.a.), b) **Mesohippus** (oligoceno, 30 m.a.); c) **Merychippus** (mioceno, 15 m.a.) y d) **Equus** (caballo actual), y prueba cómo han podido evolucionar los caballos actuales.





<p>3) Pruebas paleontológicas. Fósiles vivos.</p> <p>Se trata de organismos que apenas han evolucionado manteniéndose casi sin cambios a lo largo de millones de años, por ejemplo: la araucaria y el celacanto.</p> <p>Estos organismos nos permiten conocer cómo eran otros organismos primitivos, ya extinguidos, de los que sólo tenemos restos fósiles.</p>	 <p>Fig. 10 La araucaria está considerada un fósil viviente.</p>	 <p>Fig. 11 Celacanto.</p>
---	---	---

11. PRUEBAS MORFOLÓGICAS Y ANATÓMICAS

Se basan en el estudio comparado de la morfología y la anatomía de los seres vivos.

En este aspecto debemos distinguir entre órganos homólogos y órganos análogos:

- **Órganos homólogos:** Son órganos con un mismo origen y estructuras semejantes pero diferentes por realizar funciones distintas, por ejemplo: el ala de un murciélago, la pata de un caballo, la aleta de una ballena o la extremidad prensil de un primate. La homología se debe a un proceso de **evolución divergente** o adaptación de un mismo órgano a finalidades y medios distintos: volar, carrera, nadar, trepar.
- **Órganos análogos:** Son órganos con diferente origen pero que presentan un aspecto semejante por tener una finalidad similar. Por ejemplo el ala de un insecto y el ala de un ave. La analogía indica una **evolución convergente** por adaptación de estructuras diferentes a un mismo medio o finalidad: volar.

1) Pruebas anatómicas y morfológicas:

Ejemplo de homología:

Un ejemplo de órganos homólogos lo tenemos en las extremidades anteriores de los vertebrados: a) brazo humano, b) pata de felino, c) aleta de ballena, d) ala de murciélago. Que aún siendo muy diferentes en su función poseen las mismas estructuras, los mismos huesos. La homología indica un parentesco evolutivo, un origen común, en el que las diferencias se deben a un proceso de **evolución divergente** o **radiación adaptativa**.

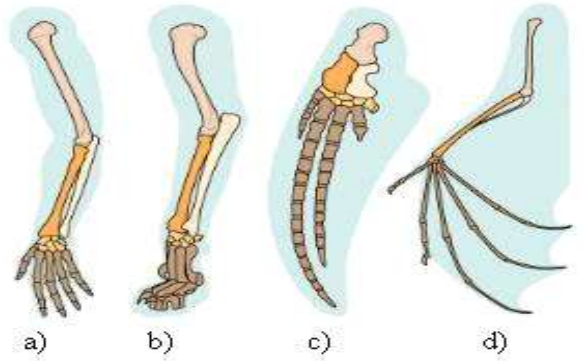


Fig. 12 Homología de las extremidades anteriores de los mamíferos. Por tener los mismos huesos, prueba que estos seres han evolucionado a partir de antepasados comunes.

2) Pruebas anatómicas y morfológicas:

Ejemplo de analogía:

El tiburón, el pez espada, el ictiosaurio (reptil fósil) y el delfín tienen una forma similar. Este hecho no es el resultado de un origen común ni de una relación de parentesco, sino que es debida a un proceso de adaptación a un mismo medio, el medio acuático, por parte de seres vivos muy diferentes (pez cartilaginoso, pez óseo, reptil y mamífero).

Se trata por lo tanto de un caso de analogía que indica una **evolución convergente** o **convergencia adaptativa**.

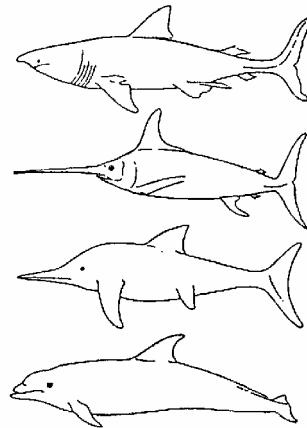


Fig. 13 Ejemplo de analogía.

3) Pruebas anatómicas y morfológicas:

Órganos vestigiales:

Se trata de órganos atrofiados, sin función alguna en la actualidad, pero que pueden revelar la existencia de antepasados para los que estos órganos eran necesarios.

Un buen ejemplo lo tenemos en los restos de las extremidades posteriores del esqueleto de las ballenas que revelan su pasado cuadrúpedo.

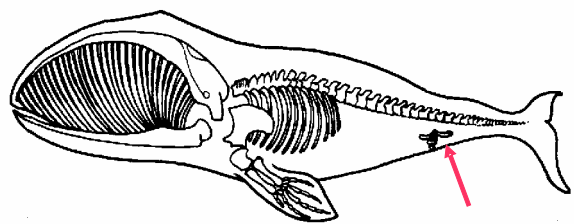


Fig. 14 La flecha señala los restos del esqueleto de las extremidades posteriores de las ballenas.

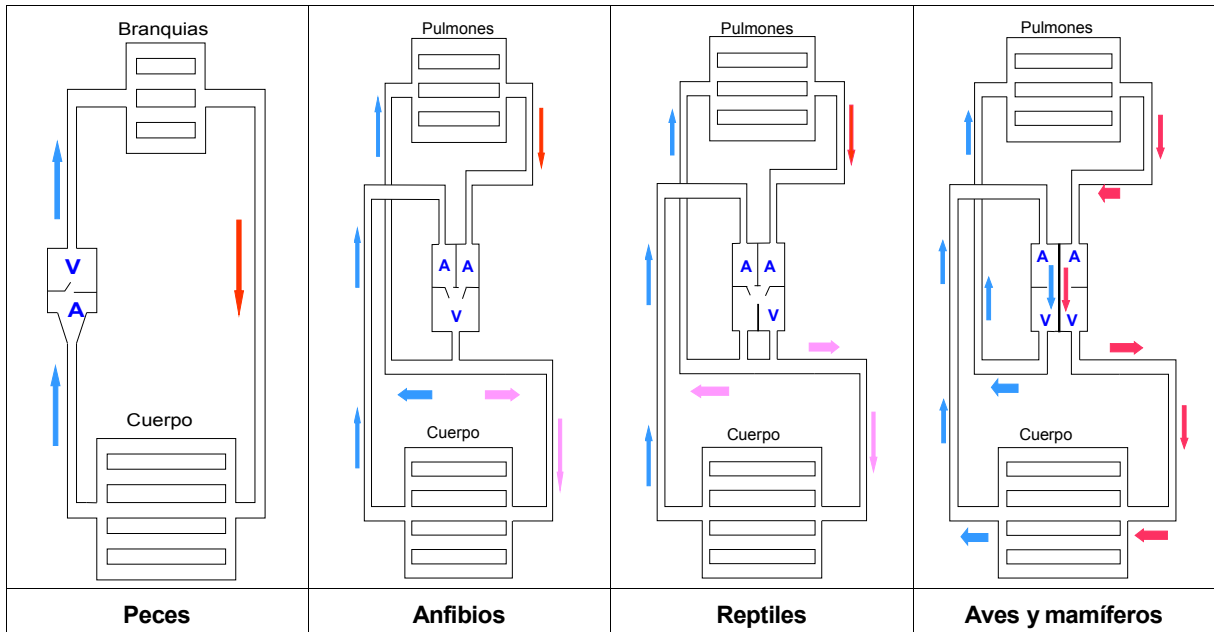
ACTIVIDAD: Investiga y busca órganos vestigiales en la especie humana.

.....

.....

.....

4) Pruebas anatómicas y morfológicas: Evolución de los aparatos circulatorios de los vertebrados:



ACTIVIDAD: Basándote en lo que se observa en los esquemas , comenta las características de los aparatos circulatorios de:

- a) Peces.....
-
-
-
- b) Anfibios.....
-
-
-
- c) Reptiles.....
-
-
-
- d) Aves y mamíferos.....
-
-
-

ACTIVIDAD: Basándote en lo que se observa en los esquemas, haz un comentario sobre la evolución del aparato circulatorio de los vertebrados y la importancia de esta evidencia.

.....

.....

.....

.....

12. PRUEBAS BIOGEOGRÁFICAS

1) Pruebas biogeográfica:
Distribución de las aves gigantes.

Una de las pruebas o evidencias más demostrativas del hecho de la evolución es la distribución geográfica de una serie de grandes aves: 1) el avestruz de África, 2) el ñandú de Sudamérica, 3) el casuario y el emú de Australia. Esta distribución sólo se puede explicar mediante la teoría de la evolución y la tectónica de placas.

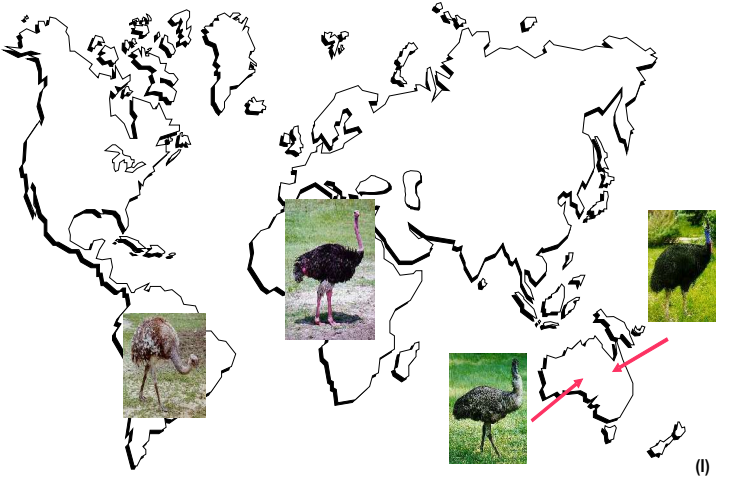




Fig. 15 Distribución geográfica de las aves gigantes.

 <p>Hace 250 m.a.</p>	 <p>Hace 100 m.a.</p>	 <p>Mapa actual.</p>
<p>1) Hace 250 m.a., cuando los diferentes continentes estaban unidos formando el Pangea, aún no existían las aves corredoras gigantes.</p>	<p>2) Hace unos 100 millones de años, al separarse Laurasia de Gondwana, al formarse el mar de Thetis, se desarrolló el antepasado común de estas aves y se extendió por el Gondwana. Esta es la razón de que no haya aves corredoras gigantes en Laurasia.</p>	<p>3) Al fragmentarse el Gondwana las diferentes poblaciones de aves quedaron aisladas y evolucionaron por separado dando especies diferentes.</p>

13. PRUEBAS EMBRIOLÓGICAS

1) Pruebas embriológicas.

Se basan en el estudio del desarrollo embrionario de los seres vivos. Aquellas especies que tienen un mayor parentesco evolutivo muestran mayores semejanzas en sus procesos de desarrollo embrionario. Las similitudes en las primeras etapas del desarrollo embrionario de los vertebrados demuestra la existencia de un antepasado común.

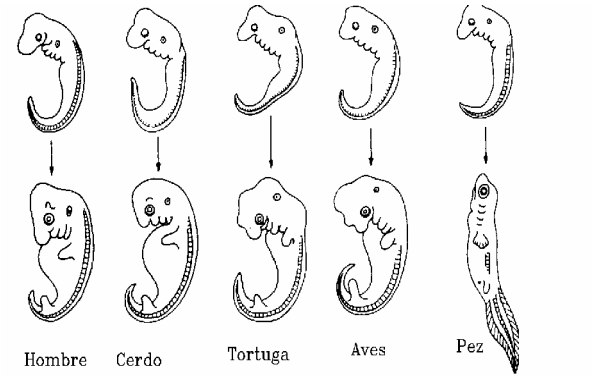


Fig. 16 Los embriones de los vertebrados.

14. PRUEBAS BIOQUÍMICAS

<p>1) Pruebas bioquímicas.</p> <p>Una de las evidencias más importantes se basa en la similitud a nivel molecular que hay entre las proteínas o los ADN de diferentes organismos. Esta similitud es tanto más acusada cuanto mayor es el parentesco evolutivo entre ellos. Lo que permiten construir árboles filogenéticos.</p>	<p style="text-align: center;">Diferencias en los ADN entre los póngidos y la especie humana</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Especies comparadas</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Diferencias en el ADN (%)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Hombre-gorila</i></td> <td>1'4</td> </tr> <tr> <td><i>Hombre-chimpancé</i></td> <td>1'2</td> </tr> <tr> <td><i>Gorila-chimpancé</i></td> <td>1'2</td> </tr> <tr> <td><i>Hombre-orangután</i></td> <td>2'4</td> </tr> <tr> <td><i>Gorila-orangután</i></td> <td>2'4</td> </tr> <tr> <td><i>Chimpancé-orangután</i></td> <td>1'8</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: left;">Fig. 17</p>	<i>Especies comparadas</i>	<i>Diferencias en el ADN (%)</i>	<i>Hombre-gorila</i>	1'4	<i>Hombre-chimpancé</i>	1'2	<i>Gorila-chimpancé</i>	1'2	<i>Hombre-orangután</i>	2'4	<i>Gorila-orangután</i>	2'4	<i>Chimpancé-orangután</i>	1'8
<i>Especies comparadas</i>	<i>Diferencias en el ADN (%)</i>														
<i>Hombre-gorila</i>	1'4														
<i>Hombre-chimpancé</i>	1'2														
<i>Gorila-chimpancé</i>	1'2														
<i>Hombre-orangután</i>	2'4														
<i>Gorila-orangután</i>	2'4														
<i>Chimpancé-orangután</i>	1'8														

ACTIVIDAD: Comenta la tabla de la figura 17 y construye basándote en ella el árbol filogenético de los primates:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

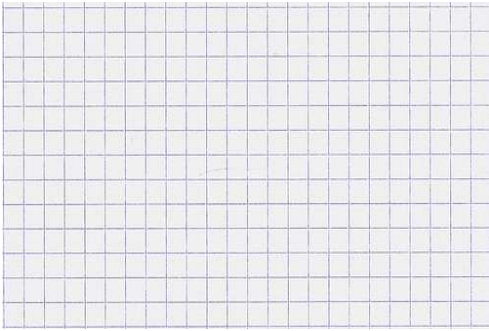
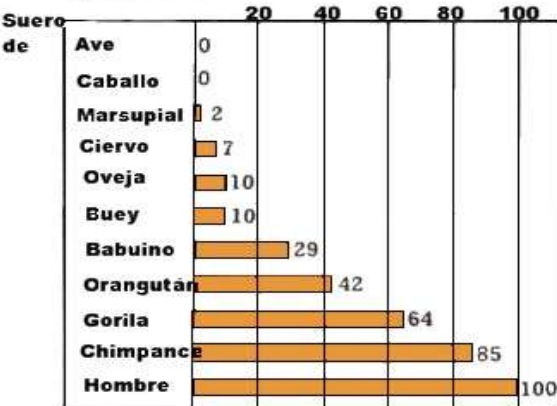


Fig. 18

<p>2) Pruebas bioquímicas.</p> <p>Las similitudes y diferencias se manifiestan también a nivel de las proteínas. En la tabla se expresa el tanto por ciento de aglutinación que se produce cuando se mezclan en un tubo de ensayo plasma sanguíneo de diferentes animales y anticuerpos contra proteínas del suero sanguíneo humano, extraídas de conejos a los que se les ha inyectado suero humano. Cuanto mayor es el porcentaje de aglutinación mayor similitud hay entre las proteínas del animal y las proteínas humanas, lo que mide el grado de parentesco evolutivo.</p>	<p style="text-align: center;">Porcentaje de aglutinación</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Suero de</th> <th style="text-align: center;">Porcentaje de aglutinación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ave</td><td>0</td></tr> <tr><td>Caballo</td><td>0</td></tr> <tr><td>Marsupial</td><td>2</td></tr> <tr><td>Ciervo</td><td>7</td></tr> <tr><td>Oveja</td><td>10</td></tr> <tr><td>Buey</td><td>10</td></tr> <tr><td>Babuino</td><td>29</td></tr> <tr><td>Orangután</td><td>42</td></tr> <tr><td>Gorila</td><td>64</td></tr> <tr><td>Chimpancé</td><td>85</td></tr> <tr><td>Hombre</td><td>100</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: left;">Fig. 19</p>	Suero de	Porcentaje de aglutinación	Ave	0	Caballo	0	Marsupial	2	Ciervo	7	Oveja	10	Buey	10	Babuino	29	Orangután	42	Gorila	64	Chimpancé	85	Hombre	100
Suero de	Porcentaje de aglutinación																								
Ave	0																								
Caballo	0																								
Marsupial	2																								
Ciervo	7																								
Oveja	10																								
Buey	10																								
Babuino	29																								
Orangután	42																								
Gorila	64																								
Chimpancé	85																								
Hombre	100																								

ACTIVIDAD: Comenta la gráfica de la figura 19 y construye basándote en ella el árbol filogenético:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

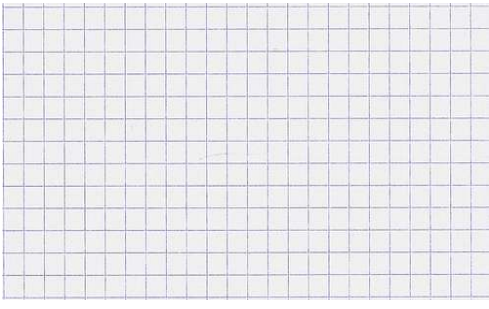


Fig. 20

15. ¿CÓMO SE ORIGINAN NUEVAS ESPECIES?

1) ¿Cómo se originan nuevas especies? Aparición de variedades: el ejemplo de la *Biston betularia*.

La *Biston betularia* es una mariposa que sirve de alimento a muchas especies de pájaros. Hasta 1850 sólo existía en Inglaterra la variedad clara, color similar al de la corteza de los árboles sobre los que se suele posar. A partir de 1850, con el desarrollo industrial y la proliferación de las fábricas, la variedad oscura pasó a ser la más abundante en las zonas industriales, en las zonas agrícolas continúa siéndolo la variedad clara.

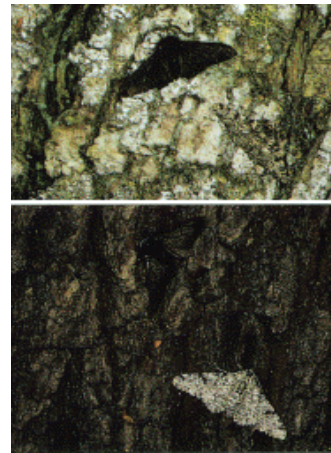


Fig. 21 Busca la *Biston Betularia* camuflada.

2) Explicación: Si los árboles no están contaminados sus cortezas tienen una tonalidad clara, debido a los líquenes que viven sobre ellas. En este caso la variedad mejor adaptada es la variedad clara, pues no es vista por las aves. Los pocos ejemplares oscuros que aparecen por mutación son fácilmente detectados por las aves que se los comen y, como consecuencia, no dejan descendientes.

Con la contaminación los líquenes mueren y la corteza de los árboles se vuelve más oscura. Los ejemplares oscuros que aparecen por mutación se ven peor y no son detectados. Los ejemplares claros, peor adaptados, sufren los efectos de la depredación. En estas condiciones cada vez habrá más ejemplares oscuros.

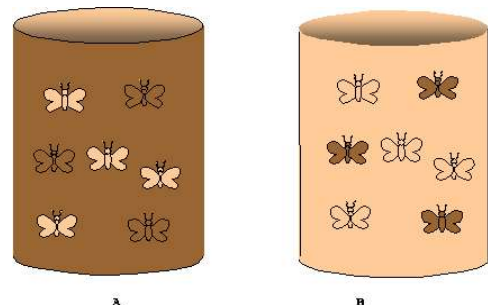


Fig. 22

16. LAS RAZAS

1) La aparición de razas:

Si diferentes poblaciones de individuos de una misma especie experimentan variaciones que las diferencian debidas al alejamiento o a otras causas, se producirán razas de una misma especie. Los individuos de diferentes razas pueden reproducirse entre sí.

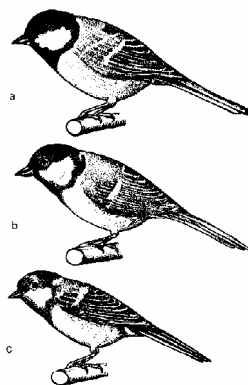


Fig. 23 Razas de carbonero.

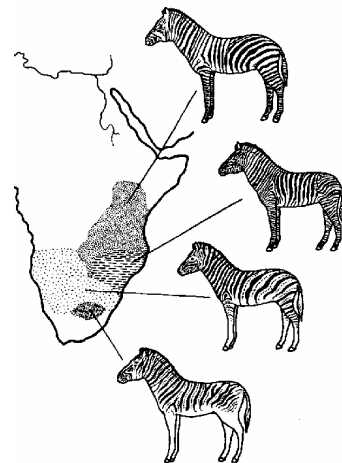
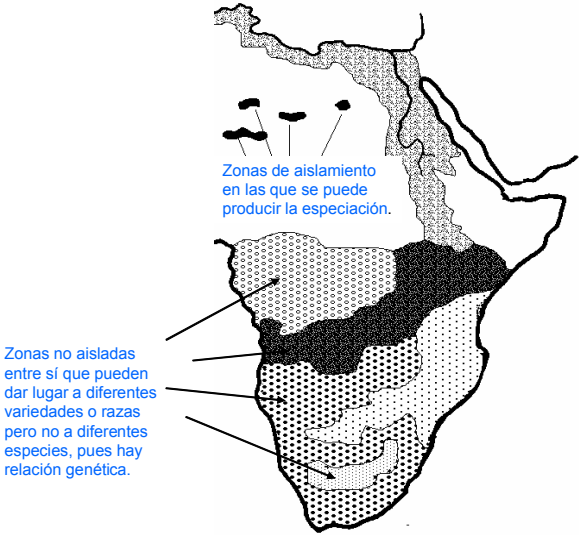
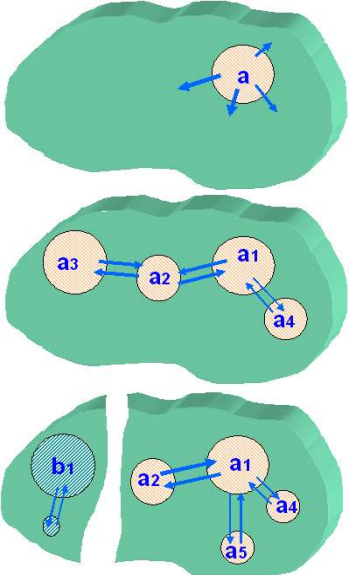


Fig. 24 Razas de cebras.

17. LA ESPECIE

<p>1) Concepto de especie Es un conjunto de individuos pertenecientes a poblaciones naturales que se pueden reproducir entre sí dando una descendencia fértil. A veces se puede dar el caso de que individuos de especies diferentes se puedan reproducir entre sí (caballo y burra) pero los descendientes (mulos) son estériles.</p>	<p>2) ¿Cómo se producen las nuevas especies? Para que se produzcan nuevas especies, además de darse un cambio en las características genéticas de la población que de origen a poblaciones de individuos diferentes, debe de producirse un aislamiento que impida que estas características pasen a individuos de otras poblaciones.</p>
---	--

<p>3) Las principales formas de aislamiento son:</p> <p>a) Geográfico: Las poblaciones quedan aisladas por accidentes geográficos: mares, ríos, desiertos, etc.</p> <p>b) Reproductivo: Aunque los individuos se mantienen en el mismo territorio, las variaciones genéticas producidas por mutación pueden impedir que un grupo de individuos de la población original pueda reproducirse con el resto, produciéndose un aislamiento reproductivo que originará con el tiempo una nueva especie.</p> <p>Figura 25: Distribución de las diferentes razas de una misma especie en el continente africano. En las zonas en las que ciertas poblaciones han quedado aisladas es donde puede producirse la especiación.</p>	 <p>Fig. 25</p>
---	---

<p>4) Ejemplo de especiación por aislamiento:</p> <p>1) Una población original (a) se dispersa por un territorio amplio.</p> <p>2) Se originan así diferentes poblaciones en las que las diferencias genéticas que se producen por mutación pueden dar lugar a nuevas variedades o razas (a1, a2, a3, a4).</p> <p>3) Una de las razas (a3) puede quedar aislada por una barrera geográfica, por ejemplo. Con el tiempo las diferencias genéticas pueden acumularse dando lugar al aislamiento reproductivo y a la formación de una nueva especie (b1).</p>	 <p>Fig. 26</p>
---	--

II- ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA ESPECIE HUMANA

18. LA ESPECIE HUMANA COMO ORGANISMO ANIMAL

<p>1) CLASIFICACIÓN DE LA ESPECIE HUMANA COMO ORGANISMO ANIMAL</p> <p><i>Atendiendo a las características de la especie humana, en comparación con las del resto de los animales, la clasificación taxonómica de la especie humana sería la siguiente:</i></p>	<table border="1"> <tr> <td>TIPO</td> <td>Cordados</td> </tr> <tr> <td>SUBTIPO</td> <td>Vertebrados</td> </tr> <tr> <td>CLASE</td> <td>Mamíferos</td> </tr> <tr> <td>SUBCLASE</td> <td>Placentados (Euterios)</td> </tr> <tr> <td>ORDEN</td> <td>Primates</td> </tr> <tr> <td>SUBORDEN</td> <td>Antropoideos</td> </tr> <tr> <td>FAMILIA</td> <td>Homínidos</td> </tr> <tr> <td>GÉNERO</td> <td>Homo</td> </tr> <tr> <td>ESPECIE</td> <td>Homo sapiens</td> </tr> </table>	TIPO	Cordados	SUBTIPO	Vertebrados	CLASE	Mamíferos	SUBCLASE	Placentados (Euterios)	ORDEN	Primates	SUBORDEN	Antropoideos	FAMILIA	Homínidos	GÉNERO	Homo	ESPECIE	Homo sapiens
TIPO	Cordados																		
SUBTIPO	Vertebrados																		
CLASE	Mamíferos																		
SUBCLASE	Placentados (Euterios)																		
ORDEN	Primates																		
SUBORDEN	Antropoideos																		
FAMILIA	Homínidos																		
GÉNERO	Homo																		
ESPECIE	Homo sapiens																		

2) EL ORDEN PRIMATES

Se trata de un orden de mamíferos que presenta las siguientes características:

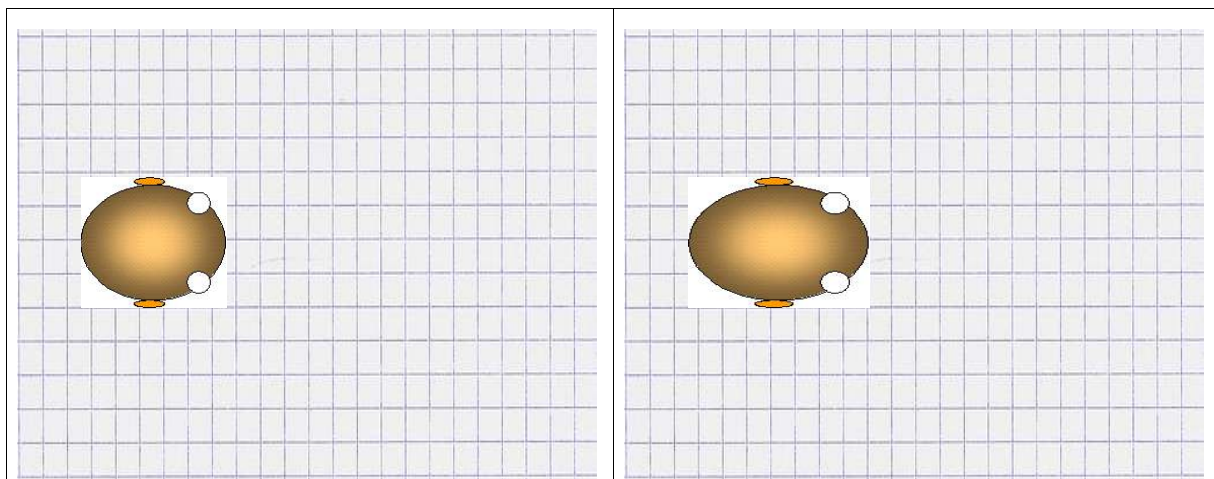
- 1) Las órbitas oculares están dirigidas hacia delante con visión es estereoscópica (3D).
- 2) Su antebrazo tiene una estructura ósea que les permite los movimientos de supinación (trepar).
- 3) Dedo pulgar oponible en las cuatro extremidades (excepto en la especie humana).
- 4) Tienen uñas planas en lugar de garras.

Se trata de un conjunto de adaptaciones al medio arbóreo y a un tipo de alimentación basado en el consumo de frutas y pequeños animales.

El orden de los primates es bastante antiguo, probablemente existían ya hace 60 millones de años, esto es, poco después de la extinción de los grandes reptiles. En esta época eran pequeños insectívoros arborícolas de hábitos nocturnos.

The diagram is a phylogenetic tree of primates. The vertical axis represents time in millions of years, from 60 (Paleoceno) to 0 (Reciente). The tree starts at the bottom with 'Prosimios modernos' (Lemures, tarsiers, lorises, and galagos). It branches into 'Platirinos' (New World Monkeys) and 'Antropoides'. 'Antropoides' further branches into 'Catarrinos' (Old World Monkeys) and 'Hominoideos'. 'Hominoideos' branches into 'Antropomorfos' (Gibón, Orangután, Gorila, Chimpancé) and 'Homínido' (Humano). Illustrations of representative species are placed along the branches.

ACTIVIDAD: Siguiendo las indicaciones del profesor/a, marca tu campo de visión y el de un herbívoro.



19. EL ORIGEN DE LA ESPECIE HUMANA

EL ORIGEN DE LA ESPECIE HUMANA. DATOS:

Hoy sabemos que los primates se originaron hace 60 millones de años y que los antropomorfos tuvieron un gran desarrollo y fueron muy abundantes hace 20 millones de años. No obstante, las alteraciones sufridas por el clima mermaron sus efectivos y en la actualidad el gibón, el siamang (ambos de pequeño tamaño) el gorila, el chimpancé, el orangután y, naturalmente, la especie humana, son los únicos representantes de un grupo en otros tiempos muy difundido.

Estudios paleontológicos y bioquímicos concuerdan al señalar que la especie humana se separó del tronco común del que después surgirían también el chimpancé y el gorila hace entre 5 y 10 millones de años, muy probablemente la fecha real se encuentre más próxima al primero de los datos, lo que es un tiempo relativamente reciente. Entre ambas fechas los antecesores de la especie humana adquirieron la marcha bípeda. El registro fósil es bastante pobre en restos prehumanos de esta época. Los indicios más antiguos de bipedismo lo constituyen unos huesos de la pelvis y de los miembros anteriores descubiertos en Hadar, Etiopía, que tienen una edad de entre 3'6 y 3 millones de años. También en Laetoli, Tanzania, se han descubierto en unas cenizas volcánicas huellas correspondientes a dos individuos, uno mayor y otro más joven, con una marcha claramente bípeda y que tienen una antigüedad de 3'75 millones de años.

Hoy se piensa que los cambios en el clima empujaron a los antecesores humanos hacia las sabanas. En este ambiente encontraban el alimento muy disperso viéndose obligados a recorrer grandes distancias. Ciertos estudios indican que la marcha bípeda consume un 50% menos de energía que la marcha cuadrúpeda del chimpancé. Tal vez fuera ésta la razón por la que los antecesores del hombre y de la mujer se hicieron bípedos



Fig. 27 Los principales yacimientos de homínidos en África.



Fig. 28 Huellas de australopithecus en cenizas volcánicas de hace 3,75 m.a. en Laetoli.

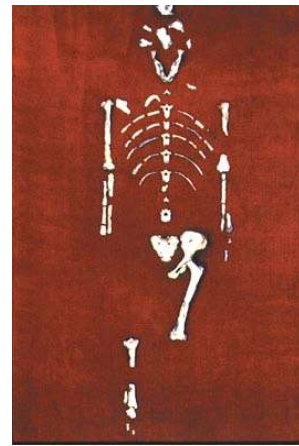


Fig. 29 El famoso esqueleto de la australopithecus "Lucy" de 3,5 m.a. de antigüedad.

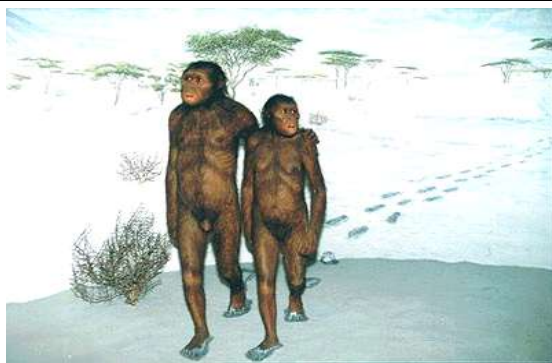


Fig. 30 Reconstrucción del escenario de las huellas dejadas en las cenizas de Laetoli en África.

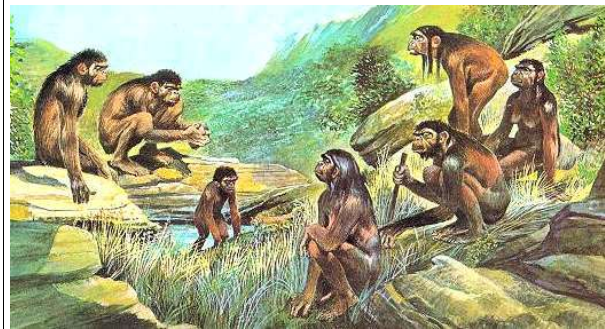






Fig. 31 Grupo familiar de australopithecus.

20. LOS PRIMATES MÁS PARECIDOS A LA ESPECIE HUMANA

<p>LOS ANTROPOIDEOS (ANTROPOMORFOS) Son los animales más próximos al hombre y entre los que nos encontramos. Su nombre proviene del aspecto humano de estos primates. Presentan las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Su hábitat se encuentran en climas cálidos. 2) Tienen una gran capacidad craneana con un gran desarrollo del encéfalo. 3) Su sentido del olfato está poco desarrollado. Por el contrario, el de la vista está muy desarrollado pues tienen visión estereoscópica (3D) y en color. 4) Tienen una alimentación basada en semillas, frutos y pequeños animales (frugívoros). 5) Las puntas de los dedos tienen una gran sensibilidad; se trata de una adaptación al tipo de alimentación basada en los frutos, ya que así se puede apreciar mejor su grado de madurez. 6) Modo de vida diurno. 7) La mayoría son de gran tamaño. 	<p>FAMILIAS DE LOS ANTROPOIDEOS Los antropoideos comprenden varias familias. Estudiaremos solamente aquellas que están más próximas a la especie humana.</p> <p>FAMILIA PÓNGIDOS: Son monos antropomorfos de grandes dimensiones con extremidades anteriores más largas que las posteriores, sin callosidades en las nalgas y sin cola. Esta familia comprende las siguientes especies actuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El orangután (<i>Pongo satyrus</i>) de Borneo y Sumatra. - El chimpancé (<i>Pan troglodytes</i>) del África central y occidental. - El gorila (<i>Gorilla gorilla</i>) de los bosques del África central y occidental. <p>FAMILIA HOMÍNIDOS: Se caracterizan por su posición erecta, su gran desarrollo craneal y cerebral y por sus complejas relaciones psíquicas. Comprende varias especies fósiles y una sola superviviente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Homo sapiens sapiens. Extendido por todo el mundo.
--	--

21. LOS PÓNGIDOS

 <p style="text-align: center;">Fig. 32 Gorila</p>	 <p style="text-align: center;">Fig. 33 Chimpancé</p>
 <p style="text-align: center;">Fig. 34 Orangután</p>	 <p style="text-align: center;">Fig. 35 Siamang</p>

22. COMPARACIÓN ENTRE LA ESPECIE HUMANA Y LOS PÓNGIDOS

Entre el hombre y el resto de los póngidos existen una gran cantidad de similitudes pero también muchas diferencias. Es más, estas diferencias, precisamente, son lo que nos va a permitir reconocer lo que es característico de la especie humana.

Algunas de las diferencias más importantes son:

- 1) Ausencia de pelo corporal en la especie humana salvo en ciertas partes localizadas.
- 2) Los póngidos tienen los brazos más largos que las piernas. Si dividimos la longitud de uno de los miembros anteriores entre la de uno de los miembros posteriores nos da una relación de 1,5 para el gorila y de sólo 0,92 en el hombre.
- 3) La capacidad craneana de los antropomorfos no suele superar los 500 cm³, mientras que en el hombre actual se eleva a 1300 cm³ por término medio.
- 4) La mandíbula en forma de U en los antropomorfos y semicircular en el hombre, caninos muy desarrollados.
- 5) El cráneo es más redondeado en el hombre y más alargado en los antropomorfos. El occipital forma en los antropomorfos un moño característico.
- 6) El agujero occipital está centrado en el hombre y situado hacia detrás en los antropomorfos, lo que hace que el cráneo se proyecte hacia delante. La situación del agujero occipital en el hombre es también una consecuencia de la adaptación al bipedismo.
- 7) La columna vertebral en los antropomorfos presenta una única curvatura mientras que en la del hombre hay cuatro curvaturas. Estas cuatro curvaturas hacen que la columna vertebral se comporte como un resorte dándole mayor flexibilidad y evitando que el peso del cuerpo descansa directamente sobre las vértebras.
- 8) La pelvis en los póngidos es más estrecha y alargada que en el hombre. El ángulo valgus, ángulo que forman el fémur y la horizontal, es mayor en el hombre. El tener un mayor ángulo valgus es fundamental para poder tener una marcha bípeda, pues mejora la posición del pie respecto al centro de gravedad al caminar.
- 9) La especie humana tiene un pie que forma una plataforma adaptada a caminar bípedo y erguido.

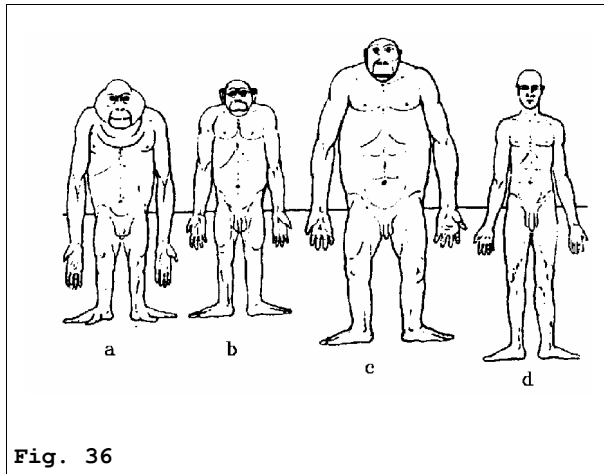


Fig. 36

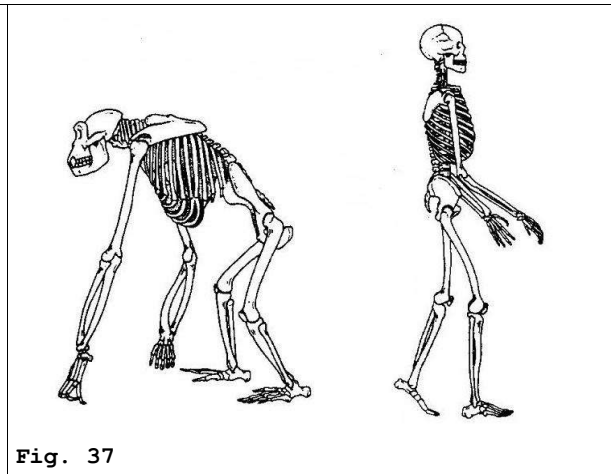


Fig. 37

ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en las figuras 36 y 37

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

23. COMPARACIÓN ENTRE LA ESPECIE HUMANA Y LOS PÓNGIDOS

Capacidad craneana en cm ³		Número de neuronas	
Macaco	100	Macaco	1'7 * 10 ⁹
Babuino	200	Babuino	2'7 * 10 ⁹
Gibón	90	Chimpancé	4'3 * 10 ⁹
Chimpancé	400	Gorila	5'7 * 10 ⁹
Orangután	410	Hombre	9'4 * 10 ⁹
Gorila	500		
Hombre	1300		

Fig. 38 Capacidad craneana.

Fig. 39 Número de neuronas.

1ª) El cráneo más redondeado en la especie humana y más alargado en los antropomorfos.
 El occipital forma en los antropomorfos un moño característico (m).
 El agujero occipital (o) está centrado en la especie humana y situado hacia detrás en los antropomorfos.
 Menor capacidad craneana de los antropomorfos.

2ª) La columna vertebral en los antropomorfos presenta una única curvatura mientras que en la de la especie humana hay cuatro curvaturas. Debido a esto la columna funciona en la especie humana como un resorte elástico que absorbe y facilita la marcha bípeda.

3ª) La pelvis en los póngidos es más estrecha y alargada que en la especie humana.
 El ángulo valgus, ángulo que forman el fémur y la horizontal, es menor en la especie humana.
 Este ángulo más agudo hace que los pies estén más cerca de la vertical del centro de gravedad y mejora la estabilidad cuando se camina sobre dos piernas.

<p>4ª) El pie en la especie humana forma una plataforma adaptada a caminar erguido; en los antropomorfos es una mano adaptada a trepar.</p>	
---	--

ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en las figuras que esté en relación con la marcha bípeda.

.....

.....

.....

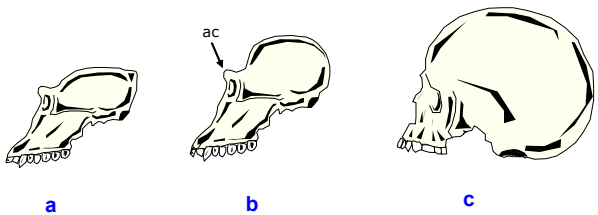
.....

.....

24. LA HOMINIZACIÓN

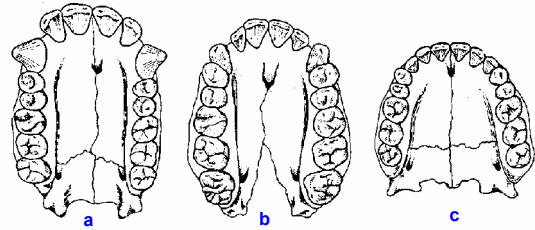
<p>1) La hominización</p> <p>Proceso evolutivo que se inició hace unos 4 millones de años y que ha llevado a la aparición de la especie humana.</p> <p>Este proceso se caracteriza por un conjunto de cambios anatómicos, psíquicos y culturales.</p>	<p>2) Los principales cambios anatómicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquisición de la marcha bípeda. Lo que produjo la liberación de las extremidades anteriores - Mayor volumen craneal y por ello mayor volumen del encéfalo. - Disminución del prognatismo (mandíbula saliente) y de los arcos ciliares.
<p>3) Cambios psíquicos. Que trajeron consigo la adquisición de:</p> <ul style="list-style-type: none"> --La racionalidad. --La inteligencia. --La capacidad de abstracción. --El lenguaje. --El control de las conductas instintivas. 	<p>4) Evolución cultural.</p> <p>Además de todos estos cambios la especie humana, en estos últimos 35.000, años ha sufrido un complejo proceso de evolución cultural, que se ha manifestado en la construcción de útiles y en sus manifestaciones artísticas y míticas.</p>

25. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PÓNGIDOS, LOS HOMÍNIDOS Y LA ESPECIE HUMANA

<p>1) Estudio comparativo de los cráneos de: a) un póngido; b) un australopithecus y c) un hombre</p> <p>los australopithecus muestran características intermedias entre los primates y los humanos actuales: Acentuado prognatismo, arcos ciliares (ac) desarrollados, propios de los póngidos, pero el cráneo de australopithecus era más esférico y voluminoso y sin el moño.</p>	
---	--

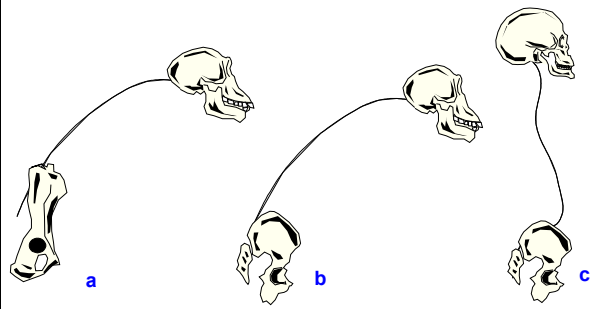
2) Estudio comparativo de las mandíbulas de: a) un póngido; b) un australopithecus y c) un hombre.

Obsérvense los caninos poco desarrollados de los australopithecus y la forma de la mandíbula, intermedia entre los póngidos y los humanos actuales.



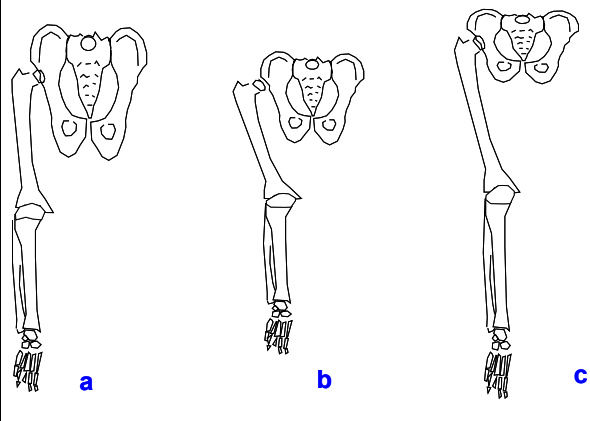
3) Estudio comparativo de la columna y de la pelvis de: a) un póngido; b) un australopithecus y c) un hombre.

Columna con una sola curvatura en el australopithecus, lo que indica una marcha no erguida. Pelvis en el australopithecus más corta, similar a la de los humanos actuales.



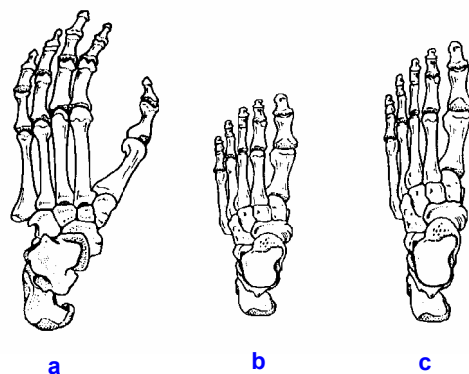
4) Estudio comparativo de la pierna de: a) un póngido; b) un australopithecus y c) un hombre.

Ángulo valgus mayor en el australopithecus que en el póngido, más similar a los humanos actuales, lo que denota ya una marcha bípeda. Pelvis más corta, también similar a la de los humanos actuales.



5) Estudio comparativo del pie de a) un póngido; b) un australopithecus y c) un hombre.

El pie del australopithecus es ya una plataforma plana adaptada a la marcha bípeda.



ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en las figuras.

.....

.....

.....

.....

.....

26. LOS ANTECESORES DE LA ESPECIE HUMANA

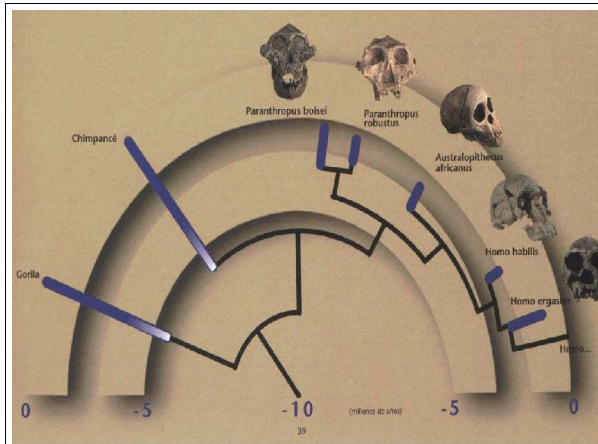


Fig. 40

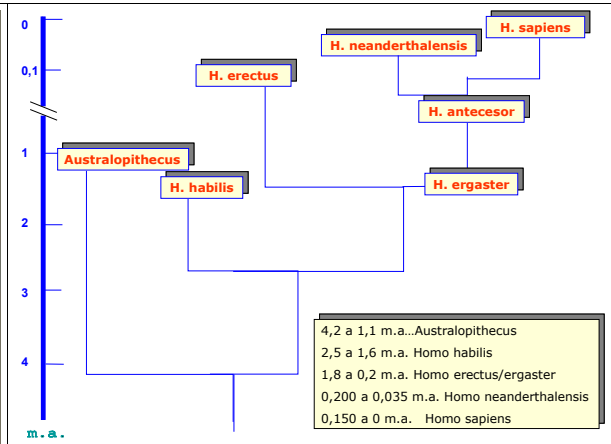


Fig. 41

ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en la figura 40.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en la figura 41.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

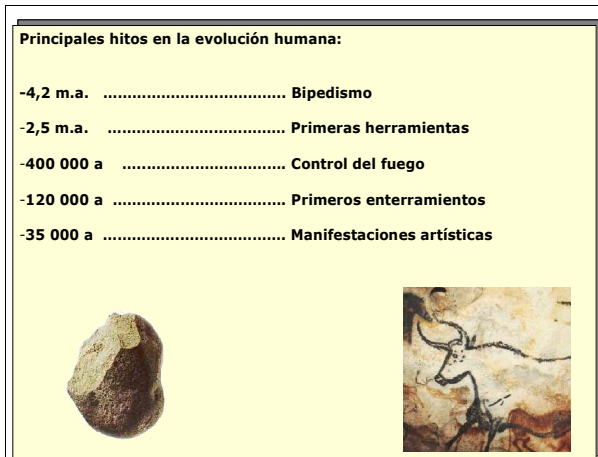


Fig. 42 Hitos principales en la evolución humana.

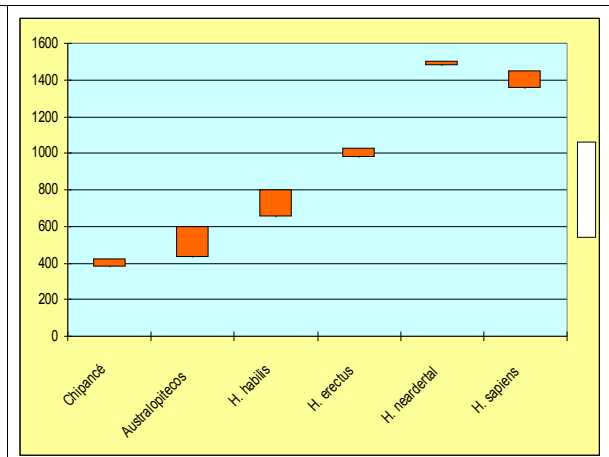


Fig. 43 Capacidad craneal en centímetros cúbicos de diferentes homínidos y del chimpancé.

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 1.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 2.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 3.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 4.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 5.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 6.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 7.

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 8.

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 9.

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 10.

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 11.

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta el vídeo LA EVOLUCIÓN HUMANA 12.

.....

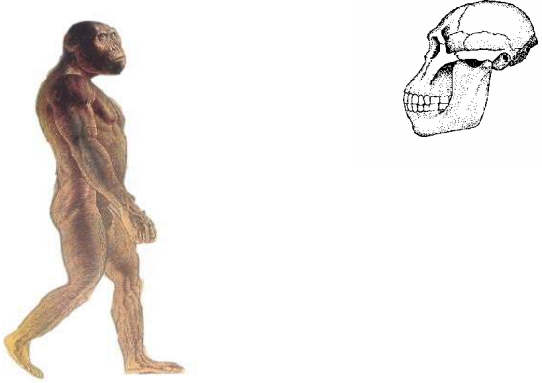
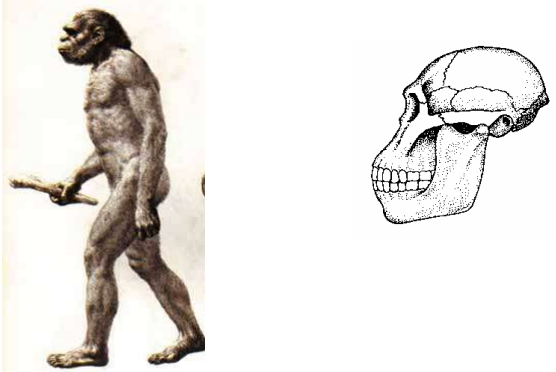
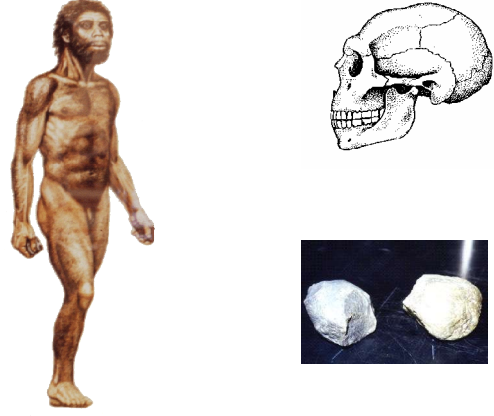

.....

.....

.....

.....

29. LOS HOMÍNIDOS

<p>1) Los australopithecus Se trata de los homínidos más antiguos conocidos. Vivieron hace más de 3,7 millones de años y se extinguieron hace 1,1 millones de años. Su cráneo casi no tenía frente. Los arcos ciliares eran muy prominentes, tenía un marcado prognatismo y su capacidad craneal era muy reducida: 450 cm³. Su marcha era bípeda, pero no caminaba erguido. De pequeña estatura, entre 1,10 y 1,5 m. Omnívoros, no conocían las técnicas de caza y se desplazaban por las sabanas del África oriental donde habitaban.</p>	
<p>2) El Homo habilis Apareció hace 2,5 m.a. y se extinguió hace 1,6 m.a. Tenía un cráneo semejante al de los australopithecus pero con mayor capacidad craneana (750 cm³). Caminaba ya bípedo y erguido. Su estatura estaba comprendida entre 0,9 m y 1,80 m. Cazador, emplea ya útiles, lascas y cantos de manera habitual. Habitaba en África.</p>	
<p>3) El Homo erectus Apareció hace 1,8 m.a. y se extinguió hace 0,2 m.a. Tenía un cráneo con menor prognatismo que las especies anteriores. Su capacidad craneana era ya de 1000 cm³. Caminaba bípedo y erguido. Su estatura era de 1,70 m. Cazador, emplea lascas y cantos, talla la piedra, domina el fuego. Habitaba en África, Asia y Europa.</p>	
<p>4) El Homo neanderthalensis (el hombre de Neanderthal) Apareció hace 200 000 años y se extinguió hace 35 000 años. Su capacidad craneana era ya de 1500 cm³, mayor que la del hombre actual. Su estatura era de 1,55 m. Fabrica hojas de cuchillo y puntas de flecha. Practica enterramientos rituales. Habitaba en África, Asia y Europa. Se extinguió con la llegada del hombre de Cro-Magnon</p>	

30. EL HOMO SAPIENS SAPIENS

5) El Homo sapiens (hombre de Cro-Magnon)
 Se trata ya del hombre actual. Apareció hace unos 150 000 años en África. Su capacidad craneana es de 1400 cm³ y su estatura de 1,65 m. En un principio se caracteriza por fabricar útiles de caza, decorativos y domésticos de madera, hueso, marfil, piedra, etc. También por su sentido artístico (pinturas rupestres). Coexistió con el hombre de Neanderthal.

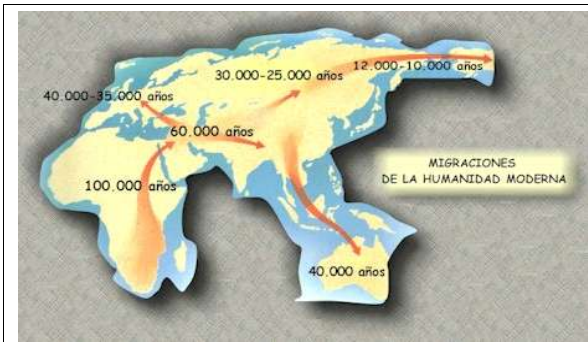
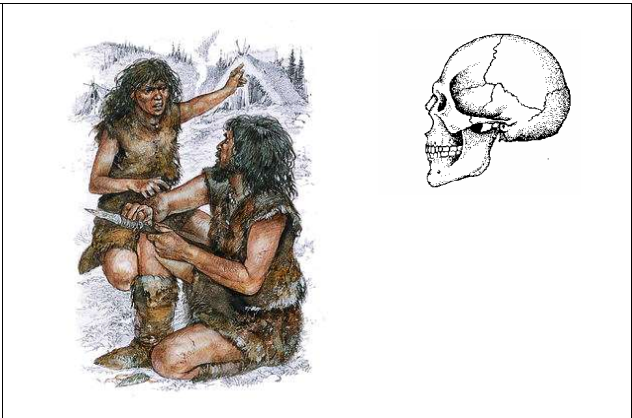


Fig. 46 Migraciones del Homo sapiens.



Fig. 47 Homo sapiens sapiens.



Fig. 48 El arte del Homo sapiens.



Fig. 49 Pinturas de la cueva de Altamira (Cantabria).

ACTIVIDAD: LECTURA. LA INDUSTRIA LÍTICA (HERRAMIENTAS)

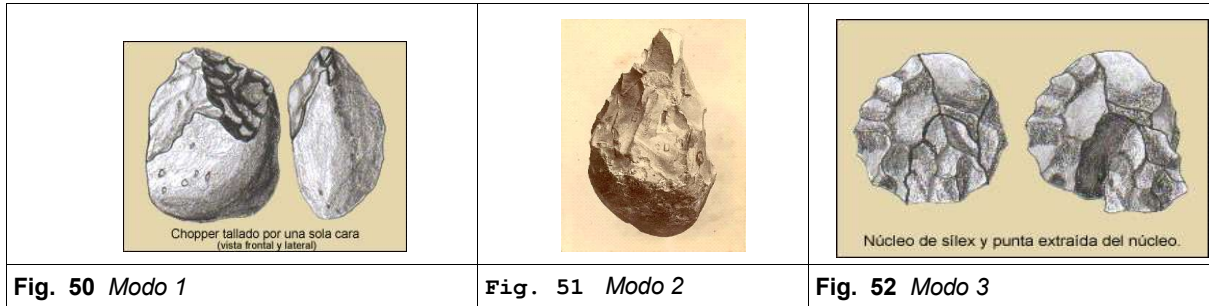
<http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/huellas/origenes/paleolitico/050tecnicas.htm>

Las técnicas de fabricación de instrumentos y herramientas de piedra tuvieron cuatro momentos distintos que se fueron sucediendo en el tiempo:

- 1ª fase o Modo 1: Fase de los cantos rodados.
- 2ª fase o Modo 2: Fase de los bifaces.
- 3ª fase o Modo 3: Fase de las lascas.
- 4ª fase o Modo 4: Fase de las hojas.

MODO 1: El primer homínido que talla la piedra es el Homo habilis. Los primeros utensilios de piedra son muy simples. Se trata de cantos rodados o guijarros que son toscamente tallados por una sola cara (choppers) o por dos (chopping tools). Para tallar un canto rodado, primero, se mantiene fijo con una mano y, después, se le da golpes en su borde, de forma un poco tangencial, con otro canto que actúa como martillo o percutor. Del canto golpeado se desprende lascas quedando un núcleo tallado. Tanto las

lascas como el núcleo tallado pueden ser utilizados como instrumentos poco presentan filos cortantes. El proceso de fabricación de estos utensilios requiere, por tanto, pocos golpes.

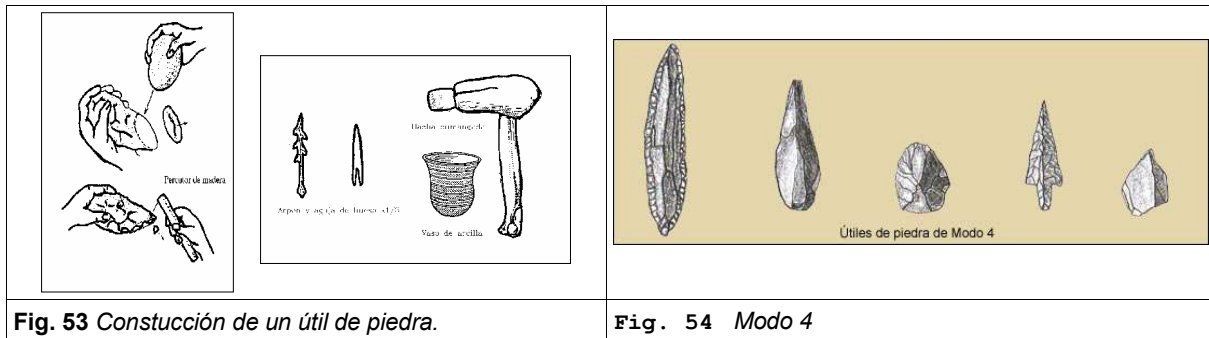


Estas primeras herramientas van a ser utilizadas en el consumo de carne. Se utilizarán para abrir la gruesa piel de los grandes animales, para cortar sus tendones y trocear sus músculos. También utilizarán los cantos tallados para fracturar los huesos y extraer y comer el tuétano. Igualmente, serán utilizadas en el consumo de vegetales, cortar las plantas y determinados productos vegetales duros serán preparados previamente machacándolos antes de su ingestión.

MODO 2: Es la industria de los bifaces, piedras de sílex o cuarcita que son talladas por las dos caras (bi-faz). Son elaboradas a partir de un núcleo de sílex, que se va girando con la mano, mientras se le va dando golpes con un percutor para extraer lascas. El resultado es un instrumento en el que todo o casi todo su borde es un filo cortante. Otra técnica es la talla por presión, que requiere un compresor de apoyo para el hombro.

MODO 3: Es una industria más complicada técnicamente. Primero mediante talla se preparan los núcleos dándoles una forma similar al de un caparazón de una tortuga. Después de este núcleo se extraen lascas de diferentes tamaños. Sobre estas lascas se seguía trabajando hasta obtener de ellas el utensilio deseado. Esta técnica, llamada Levallois, exigía un gran control de las manos y una noción clara del instrumento deseado, así como golpes delicados y hábiles.

Los instrumentos obtenidos mediante esta técnica son: raederas o raspadores para extraer la grasa de las pieles, denticuladas o lascas con un borde dentado para cortar, bifaces o hachas de mano, puntas para lanzas y cuchillos para cortar la carne.



MODO 4: La técnica se perfecciona en esta fase. Ahora se preparan núcleos de sílex alargados de los que se obtienen hojas largas, estrechas y delgadas con los bordes paralelos. Estas hojas son luego retocadas y transformadas en una gran variedad de útiles. Asistimos en este momento a una gran diversificación del utillaje: ya no se preparan unos pocos útiles que valen para todo, sino que se crea un útil para cada necesidad. Además, de la piedra ahora se utilizan como materias primas para la elaboración de instrumentos el hueso, el marfil y el asta. Útiles del Modo 4 son:

- hojas para la obtención de cuchillos,
- buriles o instrumentos biselados para grabar en la piedra, el hueso, el asta o el marfil,
- raspadores u hojas para quitar la grasa y preparar las pieles,
- sierras para cortar carne o vegetales,
- puntas para flechas o lanzas,
- perforadores para hacer agujeros en las pieles, en los bastones de mando o en las agujas de hueso o asta.

Entre los útiles de hueso o asta se encuentran:

- las agujas para coser las pieles,
- los arpones para la pesca,
- las azagayas, lanzas pequeñas o dardos lanzados con los propulsores,
- los propulsores para lanzar las azagayas,
- los bastones de mando, símbolos de poder dentro de los clanes.

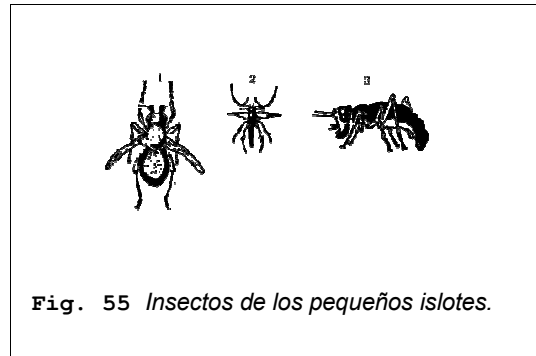
EJERCICIOS

1) ¿En cuál de las teorías evolutivas se basa la siguiente afirmación: " Los topos, al vivir bajo tierra, en la oscuridad, se han adaptado perdiendo los ojos"? Razona la respuesta.

.....
.....
.....
.....
.....

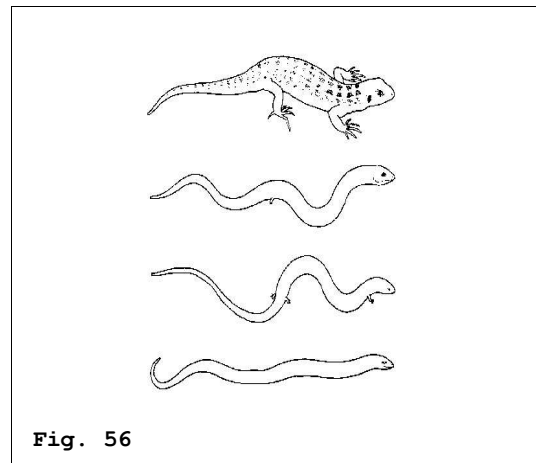
2) ¿Por qué en los pequeños islotes expuestos a los vientos es frecuente que los insectos no tengan alas? (ver fig. 55). Indica la interpretación neodarwinista.

.....
.....
.....
.....
.....



3) La figura 56 muestra cómo pudieron evolucionar las serpientes a partir de reptiles con patas. Indica cuál sería la interpretación darwinista.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



4) Cuvier, padre de la paleontología, sostuvo que las especies son inmutables; pero se dio cuenta, estudiando los fósiles, que los seres vivos que habían existido eran diferentes de los que había en la actualidad. ¿Cómo trató de solucionar esta controversia?

.....
.....
.....
.....

5) ¿De qué son ejemplo las aletas de una ballena y el brazo de un hombre? ¿Qué clase de evolución representan?

.....
.....
.....
.....

6) ¿A qué clase de animales pertenece el aparato circulatorio de la figura 58? ¿Qué significado evolutivo tiene el estudio comparado de los aparatos circulatorios de los vertebrados?

.....

.....

.....

.....

.....

7) En la tabla de la figura 59 se indican las diferencias en la composición química de una proteína (el citocromo c) presente en muchos seres vivos. Basándote en dichos datos, construye, en recuadro de la figura 57 el árbol filogenético de estos organismos .

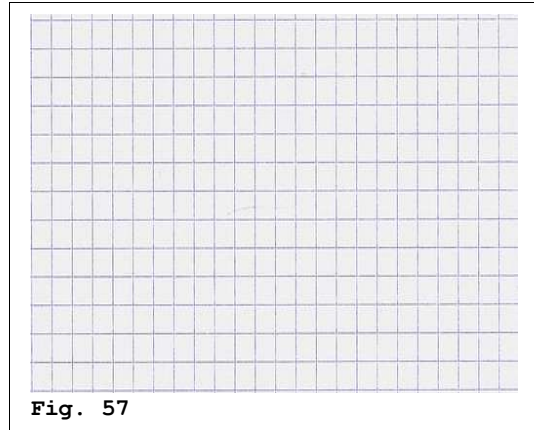


Fig. 57

8) En la figura 60 se muestran un tiburón (pez cartilaginoso), un pez espada (pez óseo), un ictiosaurio (reptil del triásico-cretácico) y un delfín (mamífero). Aunque pertenecen a grupos muy diferentes, tienen una forma similar. ¿A qué se debe este hecho?

.....

.....

	<p><u>Diferencias existentes en el citocromo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entre hombre y atún:.....21 - Entre hombre y tortuga:.....15 - Entre hombre y gallina:.....13 - Entre hombre y perro:.....11 - Entre hombre y mono:..... 1 	
<p>Fig. 58</p>	<p>Fig. 59</p>	<p>Fig. 60</p>

9) Los tigres y las leonas pueden reproducirse entre sí dando lugar a un híbrido: el tigrón. ¿Quiere esto decir que tigres y leones pertenecen a la misma especie? Razona la respuesta.

.....

.....

.....

10) En las zonas industriales de Inglaterra es más abundante la variedad oscura de la mariposa Biston betularia. Esto se debe a que al estar los árboles contaminados las mutaciones hacen que muchas mariposas se vuelvan negras ¿Es correcta la interpretación anterior? Razona la respuesta.

.....

.....

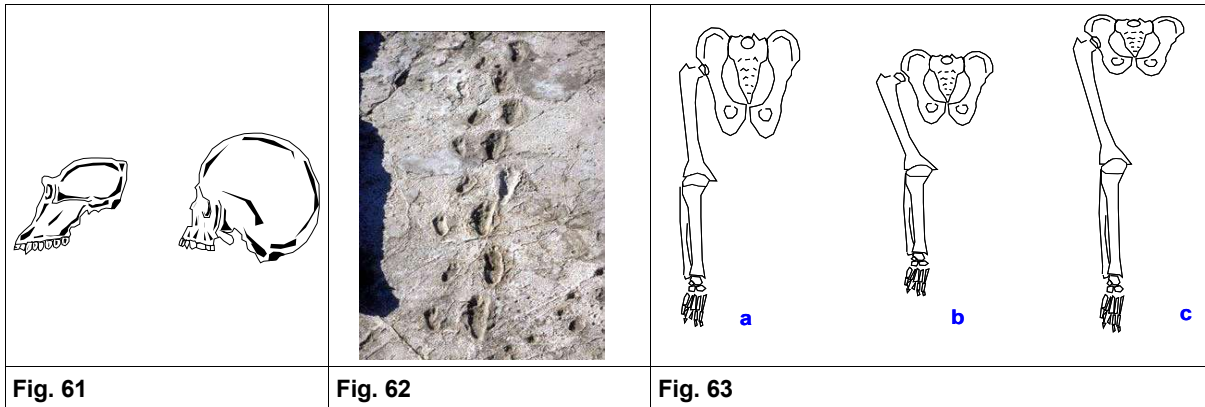
.....

11) En la figura 61 se observan los cráneos de un chimpancé y de un humano actual. Compara ambos cráneos e indica tres características que los diferencien.

- 1)
- 2)
- 3)

12) ¿Qué importante prueba de la evolución humana se muestra en la figura 62?.....

En la figura 63 se representan los huesos de la pelvis y de la extremidad inferior de a) un póngido; b) un australopithecus y c) un hombre. ¿Qué hay en estas imágenes que permita demostrar que los australopitecos eran bípedos?.....



13) Relaciona las fechas de la figura 64 con los hitos de la columna de la derecha de dicha figura.

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....

14) Ordena cronológicamente los cráneos que se observan en la figura 65 e indica el homínido al que pertenecen.

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4)

