9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Índice

1. El origen de la vida.....pág. 9. 3
a) Primeras teorías
b) Teoría actual

2. Teorías evolucionistas.....pág. 9. 7
a) Ideas precursoras
b) Teorías modernas

3. El hecho de la evolución.....pág. 9. 11
a) Pruebas de la evolución

4. Los mecanismos de la evolución.....pág. 9. 15
a) Mecanismos
b) Consecuencias
c) Controversias

5. La historia de la evolución.....pág. 9. 23
a) Los fósiles representativos
b) La evolución humana

6. La humanidad y la evolución.....pág. 9. 27
a) Características evolutivas

Ejercicios para practicar.....pág. 9. 31

Resumen.....pág. 9. 53

Para saber más.....pág. 9. 54

Autoevaluación.....pág. 9. 55

9

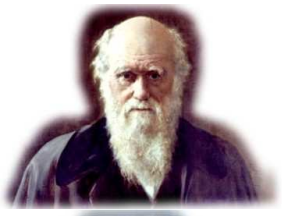
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Objetivos

En esta quincena aprenderás a:

- Conocer la teoría actual del origen de la vida en la Tierra comparándola con otras anteriores.
- Relacionar las principales teorías no evolucionistas y evolucionistas que se han dado a lo largo de la historia.
- Establecer las características principales de la teoría actual de la evolución de los organismos vivos.
- Comprender la complejidad de la evolución con explicaciones alternativas de los procesos evolutivos.
- Identificar algunos organismos fósiles importantes en el proceso evolutivo.
- Conocer los principales rasgos evolutivos del ser humano y las principales etapas de su evolución.

Imágenes representativas de esta quincena son:



9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

1.- El origen de la vida

1.a Primeras teorías

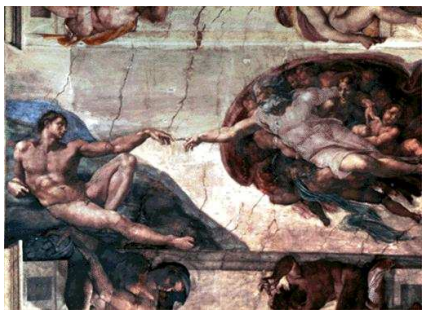
La humanidad siempre ha querido conocer cuál es su propio origen y el origen de la vida, planteándose así uno de los problemas más difíciles de contestar para la biología actual.

Historiadamente se han dado varias explicaciones que han sido descartadas y algunas de ellas, como la panspermia aún se consideran en la actualidad.

Las explicaciones que se han dando se establecen en tres categorías:

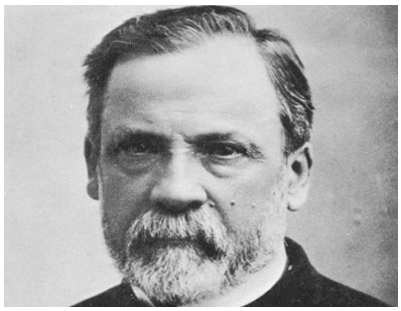
- El creacionismo
- La generación espontánea
- El origen cósmico

El creacionismo



- Desde la antigüedad han existido explicaciones que suponen que un dios o varios dioses dieron origen a todo lo existente. Para los creyentes católicos el creacionismo es la aceptación literal de lo descrito en la Biblia, aceptándose como cierto el relato de la creación del mundo y del ser humano establecido en el Génesis.
- El creacionismo aún es importante en muchas partes del mundo y ha dado lugar a una versión actualizada denominada el Diseño Inteligente.

La generación espontánea



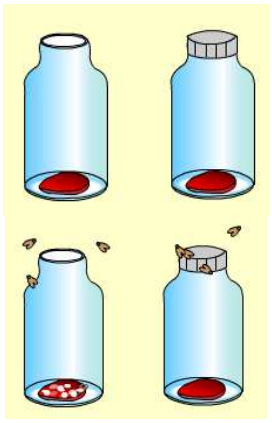
- Desde la antigua Grecia se pensaba que los seres vivos podían surgir a partir del lodo, del agua, de la carne en descomposición y de otros elementos, sin la existencia previa de otros organismos.
- Pero a partir del siglo XVII, Francesco Redi y especialmente en el XIX con los trabajos de Louis Pasteur, se demostró la imposibilidad de la generación espontánea ya que siempre debían existir organismos precursores para la formación de descendientes.

9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

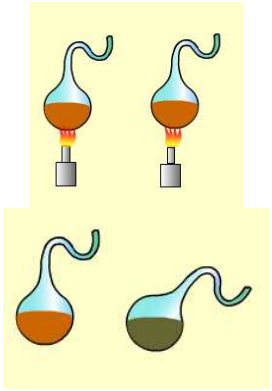
Demostraciones de la falsedad de la generación espontánea:

- Experimento de Redi
- Se mete en dos botes dos trozos de carne.
- Uno de ellos se deja abierto y el otro se cierra.



- Al cabo de uno días aparecen larvas en el bote abierto pero no el cerrado.
- Las moscas dejaban sus huevos en la carne, de ahí el origen de las larvas.

- Experimento de Pasteur
- Preparó dos frascos con el cuello curvado y los llenó de caldo.
- Los hirvió para eliminar los microorganismos y dejó uno en posición vertical y otro inclinado.



- En el frasco inclinado aparecieron microorganismos, pero en el vertical no.
- La curvatura del cuello impide la contaminación por microorganismos del caldo.

El origen cósmico o panspermia

- Es una teoría dada por Svante Arrhenius, en 1908, por la cual la vida se ha generado en el espacio anterior, viajando de unos mundos a otros a través de cometas y meteoritos, ya que estos tienen restos de materia orgánica como hidrocarburos, ácidos grasos o aminoácidos.
- Pero a partir del siglo XVII, Francesco Redi y especialmente en el XIX con los trabajos de Louis Pasteur, se demostró la imposibilidad de la generación espontánea ya que siempre debían existir organismos precursores para la formación de descendientes.

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

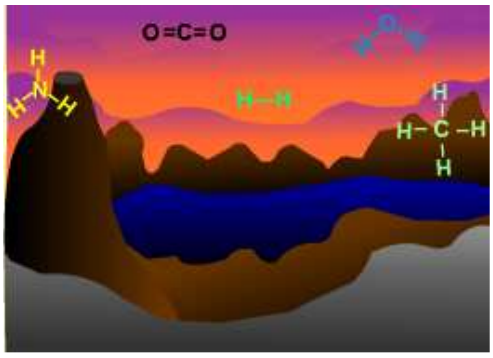
1.b Teoría actual

La teoría actual para explicar el origen de la vida se basa en comprobar experimentalmente cada uno de los pasos necesarios que se han debido de producir para dar la lugar a la vida tal y como la conocemos.
Los pasos a explicar son:

- Origen de los precursores orgánicos
- Origen de las biomoléculas
- Origen de la organización celular

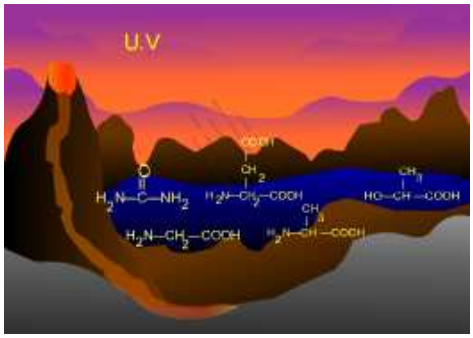
Origen de los precursores orgánicos

- Los seres vivos están formados por carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, fósforo y otros elementos químicos en menor cantidad
- Los datos científicos establecen que la atmósfera primitiva estaba formada por dióxido de CO_2, amoniaco (NH_3), metano (CH_4), hidrógeno (H_2) y vapor de agua
- La ausencia del oxígeno determina que la atmósfera primitiva tuviera un carácter reductor, permitiendo el origen de la vida, ya que el oxigeno es un gran oxidante que destruye la materia orgánica
- Actualmente se manejan diferentes composiciones de la atmósfera primitiva, especialmente con cierta cantidad de N_2 en su composición

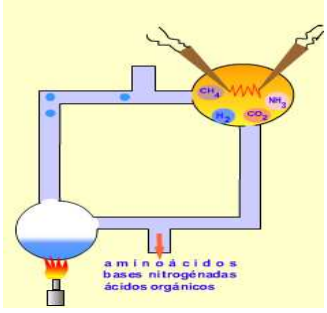


Origen de las biomoléculas

- En 1924, Oparin expuso que el origen físico- químico de vida tuvo su origen en el agua de mares poco profundos.
- La interacción de los componentes atmosféricos disueltos en el agua con la radiación ultravioleta del sol, tormentas eléctricas y vulcanismo, permitieron reacciones que dieron origen a la primeras moléculas orgánicas. Este escenario se conoce como “sopa caliente”.



- En 1953, Miller comprobó la aparición de aminoácidos y otras moléculas orgánicas en sus experimentos. **Experimento de Miller:**
  - Se simulan las condiciones iniciales de la atmósfera terrestre.
  - Se introduce una mezcla de gases de CH_4, H_2, CO_2 y NH_3 en diferentes proporciones
  - Se hace circular vapor de agua y se producen descargas eléctricas durante un tiempo.
  - Como resultados aparecen diversas moléculas orgánicas que aparecen en los seres vivos como aminoácidos, bases nitrogenadas y otros ácidos orgánicos.



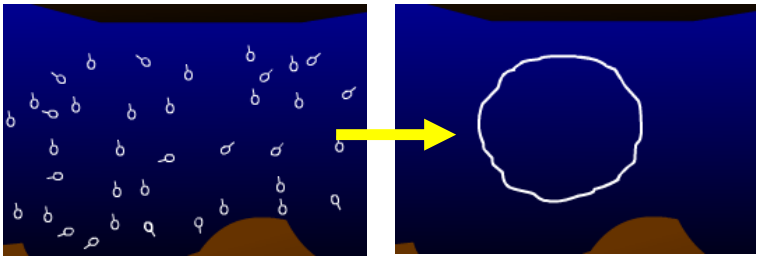
9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

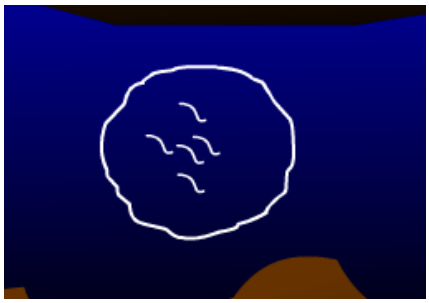
- Se considera la participación de arcillas y piritas como catalizadores de las primeras reacciones para la formación de los primeros polímeros biológicos, como las proteínas y los ácidos nucleicos.
- Actualmente se consideran otros escenarios posibles como son los manantiales de agua caliente de los fondos oceánicos.

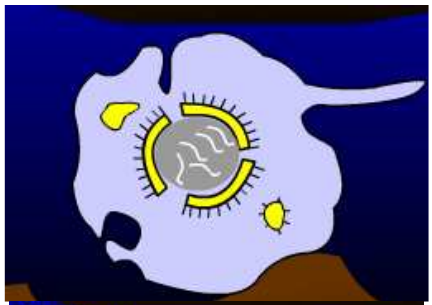
Origen de la organización celular

- Las macromoléculas formadas con características hidrofóbicas se organizaron formando las primeras membranas biológicas, que englobaban en su interior a diferentes moléculas

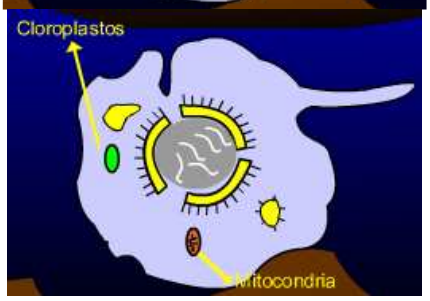


- Algunas de ellas tenían capacidad catalítica y a la vez la primera información genética. Se considera que las primeras células debían usar ARN como ribozimas y material genético. Es el escenario conocido como “mundo de ARN”. Más tarde el ARN fue sustituido por el ADN, molécula químicamente más estable.
- La célula primitiva primordial, llamada **LUCA** (del inglés, último ancestro celular universal), evoluciono en complejidad, creándose el **núcleo** para la protección del material genético y dando lugar a los diferentes orgánulos citoplasmáticos.





- Un gran avance en la eficacia de los procesos metabólicos fue la aparición de **cloroplastos** y **mitocondrias**, procedentes de una simbiosis entre la célula primitiva con bacterias fotosintéticas y bacterias heterótrofas. Es la teoría endosimbiótica del origen de la célula eucariota.



2.- Teorías evolucionistas

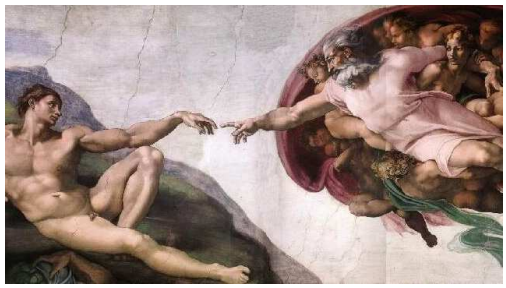
1.a Ideas precursoras

La búsqueda para una explicación de la diversidad existente de seres vivos tiene su origen desde los tiempos más antiguos del ser humano.

El evolucionismo ha necesitado del descubrimiento de hechos y de la concepción de nuevas ideas para dar lugar a la aparición del pensamiento evolucionista que culminó con el darwinismo.

El fijismo o creacionismo

- Es el punto de partida histórico ya que es una explicación no evolucionista. Propone que las especies no cambian, sino que se mantienen invariables a lo largo del tiempo desde que fueron creadas por Dios, según establece la Biblia.
- Las especies son inmutables y no se producen cambios en ellas. Los seres vivos son diferentes porque han sido creados distintos y por tanto no hay relación entre ellas.
- Las ideas fijistas pueden considerarse que llegan a la actualidad, ya que en muchos lugares aún se considera el creacionismo como explicación de la diversidad de especies.



Las concepciones necesarias para el evolucionismo han sido:

- El concepto de especie
- La idea del parentesco
- La idea del tiempo geológico
- La idea del origen común
- El significado de los fósiles
- La competencia por los recursos
- Los mecanismos de la evolución

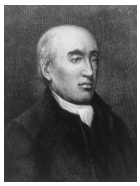
El concepto de especie. Carl von LINNEO (1707-1778) Establece el concepto de especie y estudia la variedad de las mismas. Su pensamiento es fijista y creacionista pero clasifica a los organismos en según sus similitudes y diferencias, lo que lleva a considerar un transformismo limitado, es decir, las especies cambian mediante sucesivas transformaciones.

9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

La idea de parentesco. Conde de BUFFON (1707-1788)
Propuso que las especies podían sufrir cambios en el curso del tiempo por procesos de "degeneración". Esta idea da origen al transformismo, es decir, que los seres vivos están emparentados y se transforman en el tiempo.

La idea del tiempo geológico. James HUTTON (1728-1799)
Aporta la concepción del cambio gradual de los fenómenos geológicos, a través de la teoría del uniformismo y el actualismo, y establece que los fenómenos geológicos se producen de forma lenta y constante, lo que requiere muchísimo más tiempo para su acción que la indicada por el fijismo.

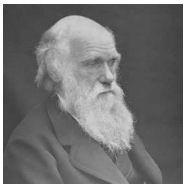


La idea del origen común. Caballero de LAMARCK (1744-1829)
Admite la evolución y el origen com de las especies y expone su teoría sobre la transformación basado en la herencia de los caracteres adquiridos, la transformación progresiva de los órganos según su uso o desuso y su transmisión a la descendencia.

El significado de los fósiles. Georges CUVIER(1769-1832)
Admite la evolución y el origen com de las especies y expone su teoría sobre la transformación basado en la herencia de los caracteres adquiridos, la transformación progresiva de los órganos según su uso o desuso y su transmisión a la descendencia.

La idea de competencia por los recursos: Thomas MALTHUS (1766-1834)
Estudia a las poblaciones humanas y concluye que dichas poblaciones tienden a crecer en progresión geométrica mientras que los recursos lo hacen proporción aritmética, por lo que se establece una competencia por los mismos y sólo los más aptos sobreviven.

Los mecanismos del cambio. Charles DARWIN (1809-1882)
Conjuntamente con Alfred Wallace, explica los mecanismos que producen los cambios en los organismos a lo largo del tiempo, y establece que es el proceso de selección natural el que explica el origen de las especies.



2.b Teorías evolucionistas

La evolución es el conjunto de procesos y cambios secuenciales que se han producido en los seres vivos cuyo resultado ha sido la aparición de nuevas formas a lo largo del tiempo.

Las teorías evolucionistas intentan explicar los procesos y mecanismos mediante los cuales se produce la evolución.

Las teorías evolucionistas son:

- El lamarkismo
- El darwinismo
- El neodarwinismo

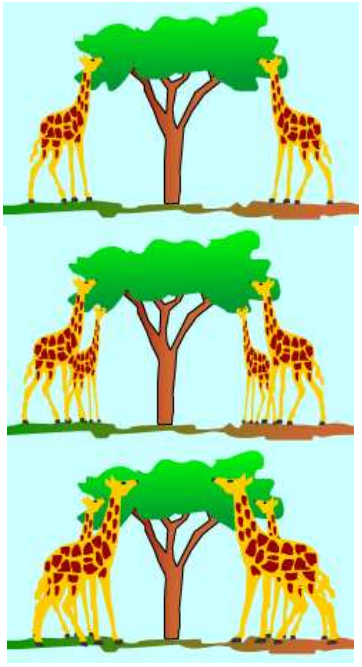
El lamarkismo
Jean Batiste de Monet, caballero de Lamarck (1744-1829) estableció que los seres vivos tienen un impulso interno hacia la perfección y la complejidad, con un principio creativo heredable a los descendientes.
Su teoría se expresa en dos puntos:

- La herencia de los caracteres adquiridos, según la cual se produce una transformación progresiva de los órganos según su uso o desuso y su transmisión a la descendencia.
- La existencia de un principio creativo para dicha herencia, resumida en la frase "la función crea el órgano".

Esta teoría no explica los mecanismos de la evolución.

Explicación del cuello largo de las jirafas según el lamarkismo:

- Las jirafas primitivas con el cuello más corto se esforzaban en alcanzar las hojas de los árboles, especialmente las más altas cuando la comida escaseaba, haciendo crecer su cuello.
- Con el estiramiento los hijos nacían con el cuello más largo y de nuevo se esforzaban por coger las hojas de los árboles.
- La acción continua de ese esfuerzo en las siguientes generaciones permitió que las jirafas tuvieran aún el cuello más largo.



9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

El darwinismo

Charles Darwin (1809-1882) y Alfred Russel Wallace ((1823-1913)) establecieron la teoría de la evolución por la selección natural.

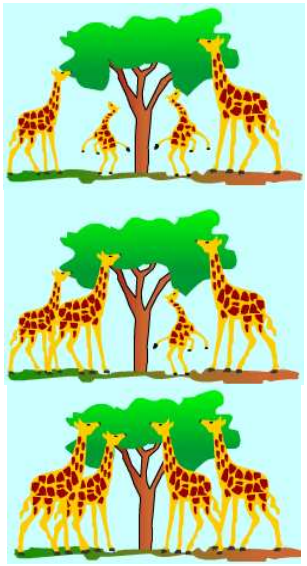
Se basa en tres puntos:

- La elevada capacidad reproductora de los organismos ya que las especies tienden a producir una elevada cantidad de descendientes.
- La variabilidad de la descendencia ya que los descendientes no son todos iguales sino que presentan diferencias entre si.
- La selección natural en la descendencia ya que cuando los recursos son escasos se produce una lucha por la supervivencia que permite que los descendientes mejor adaptados sobrevivan y se puedan reproducir.

Como consecuencia las especies cambian con el tiempo por la selección natural de los organismos mejor adaptados.

Explicación del cuello largo de las jirafas según el darwinismo:

- La jirafa primitiva tenía el cuello más corto que el actual, pero existían unas con el cuello más largo que otras. Las jirafas de cuello mas largo alcanzan mejor el alimento de los árboles, especialmente en épocas de escasez, por lo que podían reproducirse mientras que las de cuello más cortos fallecían.
- Con la reproducción los hijos de las jirafas de cuello largo heredaban este carácter de sus padres y tienen el cuello más largo que sus predecesoras.
- Con el paso de las generaciones, las jirafas de cuello corto han sido eliminadas y la población actual está formada por jirafas de cuello largo.



El neodarwinismo

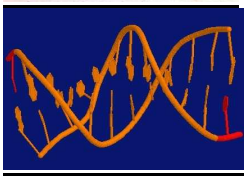
Es la teoría actual denominada también **teoría sintética**. En ella se explica la evolución a partir de los nuevos conocimientos aportados por la paleontología, la sistemática, la bioquímica y la genética.

Se basa en el conocimiento de tres puntos clave:

El **hecho** de la evolución, que se fundamenta en las pruebas que indican que las especies cambian a través del tiempo, estando emparentadas entre si al descender de antepasados comunes.

Los **mecanismos** de la evolución, que se refiere a las causas que permiten la evolución y que son la fuente de variabilidad de los organismos y la selección natural.

La **historia** de la evolución, que son las relaciones de parentesco establecidas entre unos organismos y otros y su sucesión en el tiempo.



Darwin se embarcó en la fragata Beagle y realizó un viaje alrededor del mundo que le dio las ideas para formular la teoría de la evolución. Busca información sobre dicho viaje.

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

3.- El hecho de la evolución

3.a Pruebas de la evolución

La ciencia de la biología actual no se puede entender sin tener en cuenta la teoría de la evolución.

La evolución es muy difícil de observar directamente pero todos los organismos vivos presentan rasgos evolutivos que la demuestran.

Las pruebas se pueden agrupar en cinco tipos:

- Paleontológicas
- Biogeográficas
- Anatómicas
- Embriológicas
- Biomoleculares

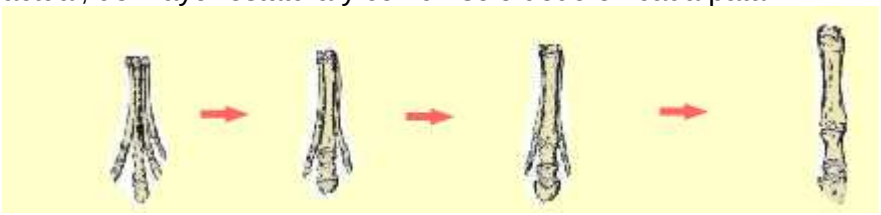
Pruebas paleontológicas

Surgen del estudio de los registros fósiles y de las comparaciones entre las especies extintas y actuales para ver sus similitudes y diferencias, demostrándose que los seres vivos que han habitado la Tierra en el pasado han cambiado con el tiempo y que unas especies han sido sustituidas por otras.

Evolución del caballo

Se disponen de series continuas de fósiles que permiten comprobar la evolución de determinadas especies.

Se conocen los pasos que han permitido el cambio de un animal del tamaño de un perro con cuatro dedos en sus patas, hasta el estado actual, de mayor estatura y con un solo dedo en cada pata.



9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

El descubrimiento de las formas intermedias entre dos grupos de organismos es una de las pruebas más importantes de la evolución

Archaeopteryx

Ave primordial con plumas pero con dientes en su pico y garras de reptil en sus alas.

Pruebas biogeográficas

Surgen del estudio de las similitudes y diferencias que presentan la fauna y la flora según su localización geográfica, demostrándose que los organismos de dos regiones son más parecidas cuanto más cercanas están y difieren más cuanto más alejadas se hallan.

Las faunas de América del Sur y África son diferentes pero presentan especies que están relacionadas aunque estos continentes se separaron hace millones de años.

Los monos

A partir de antepasados comunes se diferenciaron en especies diferentes en ambos continentes.

La fauna de Australia es muy diferente del resto ya que se separó de ellos con mayor anterioridad.

Los marsupiales

Se mantuvieron como mamíferos primitivos en Australia mientras que los verdaderos mamíferos poblaron el resto del mundo

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Pruebas anatómicas

Son consecuencia del estudio comparado de los órganos de las distintas especies, tanto en estructura y función, que nos informan que hay dos tipos básicos de órganos, los órganos homólogos y análogos.

Los órganos **homólogos** tienen la misma estructura interna aunque su forma externa y su función sean diferentes y son prueba de un origen común.

Las extremidades

La aleta de una morsa o el ala del murciélago tienen los mismos huesos y articulaciones a pesar de sus diferentes formas y funciones como nadar y volar

Los órganos **análogos** tienen una misma función, pero sus estructuras internas son diferentes y prueban la adaptación de órganos diferentes a una misma función

Las alas

los distintos tipos de alas de los insectos, o de las aves tienen diferentes estructuras pero ambas están adaptadas el vuelo

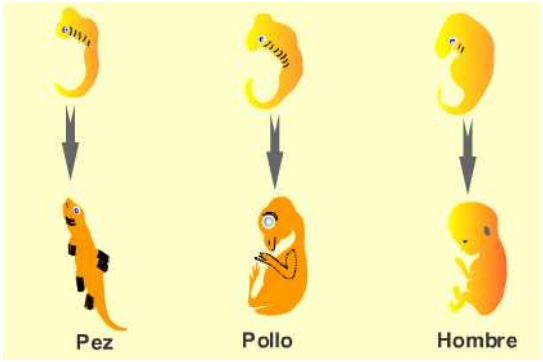
Pruebas embriológicas

Son consecuencia del estudio comparado de los órganos de las distintas especies, tanto en estructura y función, que nos informan que hay dos tipos básicos de órganos, los órganos homólogos y análogos.

Se demuestra que los rasgos comunes en las fases iniciales son más semejantes cuanto más próximos son los animales, lo que demuestra un antecesor común para todos ellos.

En los embriones de vertebrados

Todos tienen cola y hendiduras branquiales aunque los animales adultos carezcan de ellas.



9

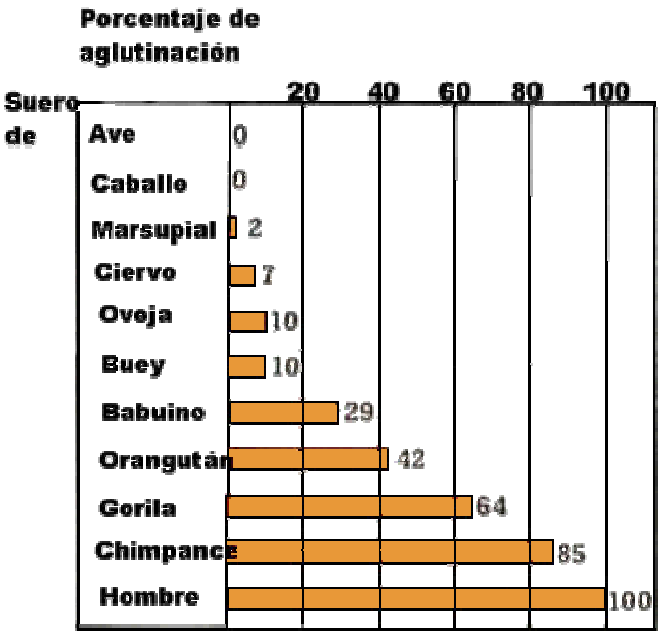
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Pruebas biomoleculares

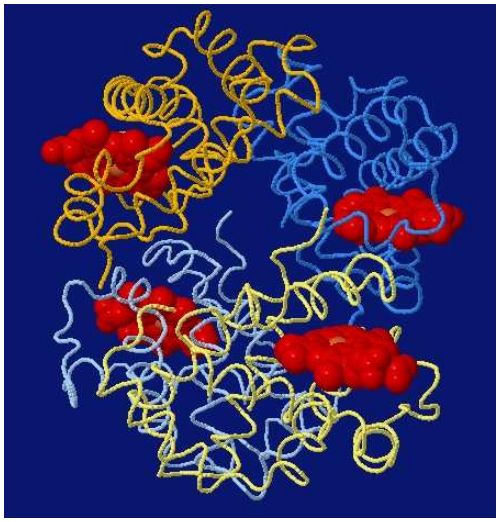
Surgen del estudio a nivel molecular en especies diferentes, comparando las secuencias de proteínas y ácidos nucleicos. Se concluye que cuanto más perecidos son dos organismos, más coincidencias existen en las moléculas que los forman.

- La uniformidad en la composición química y las rutas metabólicas revelan un origen común de los organismos
- La comparación de las proteínas y del ADN han permitido elaborar árboles filogenéticos entre especies, que confirman el grado de parentesco entre ellas.

(Reacción de aglutinación → es mayor cuanto más próximas son las especies)



- Determinadas regiones de proteínas de diferentes organismos se han mantenido prácticamente sin cambios en la evolución debido a su importancia funcional.
- Existen secuencias de nucleótidos en el ADN muy conservadas en todas las especies conocidas debido a su importante función genética.



9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

4.- Los mecanismos de la evolución

4.a Mecanismos

Los mecanismos son aquellos procesos que permiten la evolución de los organismos.
La evolución se produce por dos causas fundamentales:

- La variabilidad genética
- La selección natural

"Nada tiene sentido en Biología si no es a la luz de la Evolución". *Theodosius Dobzhansky* uno de los fundadores de la actual teoría de la evolución.

La variabilidad genética
Este término designa al gran número de genotipos diferentes existentes en cada una de las especies, que determina que ninguno sea igual a otro y por tanto que existan diferencias entre ellos, creando organismos con distintas características.

Las fuentes que aumentan la variabilidad en los genes se deben principalmente a dos procesos:

- **Mutaciones**:
  - Son los cambios que se producen en el genotipo de los organismos y que afectan tanto a los nucleóticos del ADN, a los genes o a los cromosomas. Estos cambios se expresan y se manifiestan en las características del individuo.

  - **Albinismo en el conejo**

El funcionamiento del gen normal produce un pigmento que da color al pelaje del conejo.

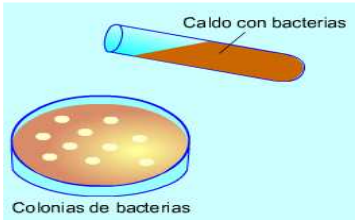
Una mutación en ese gen impide la formación del pigmento por lo que el pelaje queda blanco.

  - Las mutaciones se producen independientemente del ambiente por errores al azar en la reproducción, pudiendo tener efectos positivos aunque la mayoría de las veces sea perjudicial para el organismo.

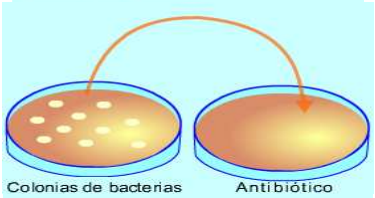
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Prueba en bacterias

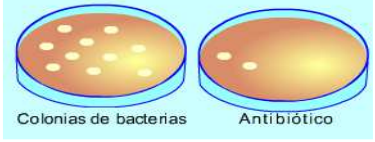
- Las bacterias forman colonias cuando se las pone en un caldo de cultivo.



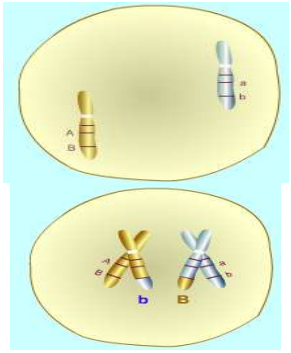
- Cuando se trasladan a un medio con un antibiótico, la mayoría de las colonias mueren.



- Unas colonias sobreviven tenían previamente un mecanismo de defensa originado por alguna mutación en sus genes.

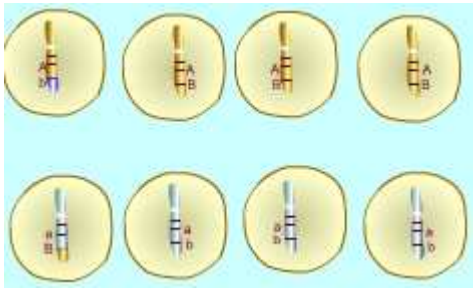


- **Recombinación genética**:
  - Es la mezcla de los genes que se da en el proceso de meiosis celular, cuando se forman los gametos para la reproducción sexual.
    - En la meiosis se emparejan los cromosomas paterno y materno.



    - Intercambian genes entre si creando así nuevas combinaciones.
  - La recombinación aumenta la variabilidad al permitir que se junten genes maternos y paternos, creando con ello un número muy elevado de combinaciones y de células con diferente información.

La recombinación genera un elevado número de combinaciones de genes en los cromosomas.



9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

La selección natural

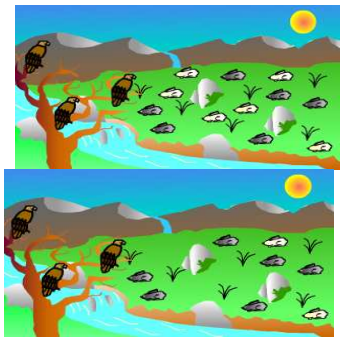
Es el proceso por el cual se seleccionan las mejores combinaciones genéticas en relación al entorno donde se desarrolla el organismo.

Las combinaciones de genes que determinan características y producen una peor adaptación se eliminan, mientras que las mejores permiten una mejor reproducción, de tal forma que dichos genes se hacen más abundantes en la población.

Ejemplos de selección natural:

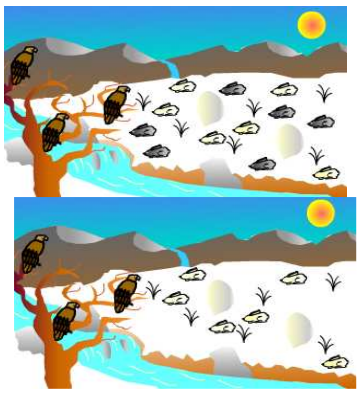
- ejemplo1

  - En la población de conejos aparecen algunos con pelo blanco, que son más visibles por el depredador.
  - La eliminación de los conejos blancos permite que la mayoría de los conejos sean de color



- Ejemplo2

  - En la población de conejos aparecen algunos con pelo blanco, que son más visibles por el depredador.
  - La eliminación de los conejos blancos permite que la mayoría de los conejos sean de color

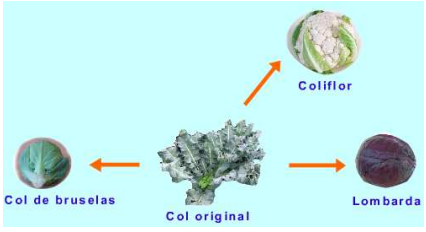


La **selección artificial** realizada por el ser humano es una prueba en la selección natural. Desde muy antiguo se han seleccionado a plantas y animales que tenían interés, en la alimentación, en el trabajo o simplemente para tener compañía.

Así, a lo largo de los años, se llegado a disponer de una gran variedad de animales y plantas que distan mucho de sus formas originales.

Ejemplo de selección artificial

- La selección de rasgos diferentes en la col primitiva ha originado distintas variedades que se utilizan en la alimentación actual.
- De igual forma se han producido las distintas razas de ganado, de perros y plantas



4.b Consecuencias

La actuación de los mecanismos responsables de la evolución a lo largo del tiempo, ha hecho que los organismos se diversifiquen según los distintos ambientes de la Tierra.
A nivel genético la evolución representa una variación de los tipos de genes a lo largo del tiempo, con cambios de unos alelos por otros en las poblaciones.

Tres son las principales consecuencias del funcionamiento de la evolución:

- La adaptación de los organismos
- La especiación
- La diversificación de especies

La adaptación de los organismos

Una adaptación es toda característica de un organismo que mejora sus posibilidades de supervivencia en un medio ambiente determinado y, por tanto, el número de descendientes que puede dejar a la siguiente generación.

Como el medio cambia, los seres vivos deben cambiar a su vez para poder reproducirse. Cuando el cambio es muy brusco, muchas especies no pueden adaptarse y por ello se extinguen.

Las principales adaptaciones se agrupan en:

- Adaptaciones anatómicas

La adaptación al vuelo ha permitido a diferentes grupos de organismos colonizar el medio aéreo y utilizar sus alas como forma de desplazamiento.

- Adaptaciones fisiológicas

La adaptaciones a la vida en medios con escasez de agua ha provocado que estos organismos excreten una orina prácticamente sólida en vez de acuosa.

- Adaptaciones de comportamiento

La adaptación a la vida diurna o nocturna requiere adaptaciones en el comportamiento con formas de caza diferentes.

La especiación

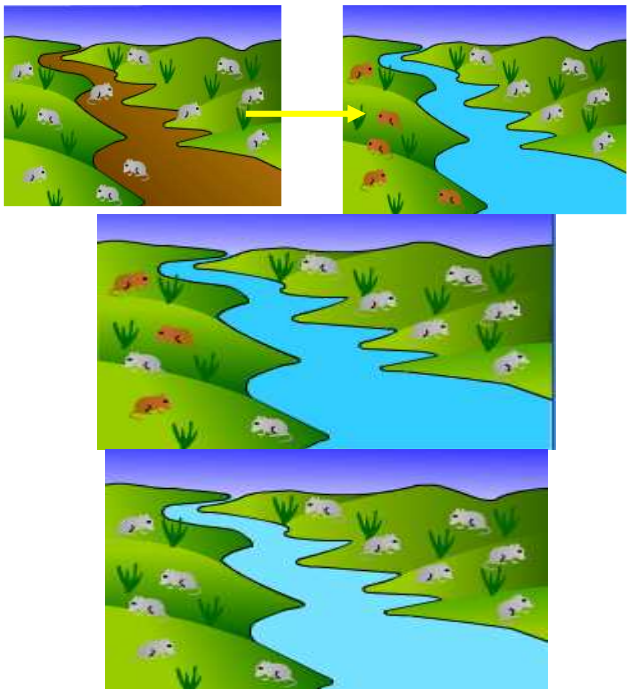
Es el proceso por el cual en un grupo de organismos, algunos se diferencian por causas adaptativas y se separan, dando lugar a otro grupo parecido pero con adaptaciones diferentes que con el paso del tiempo, dejan de reproducirse con los del grupo inicial, dando lugar a una especie nueva.

Las causas que separan a los individuos y provocan el aislamiento de una poblaciones pueden ser muchas, entre ellas:

- la creación de nuevas islas
- la formación de una montaña
- el aumento de caudal de un río
- el cambio de hábitos en alimentación
- el cambio diurno a nocturno o viceversa

Ejemplo de especiación:

- En una zona en la cual habita una especie puede aparecer con el tiempo una barrera.
- Esta barrera separa a la especie en dos poblaciones que evolucionan por separado.
- Tras mucho tiempo ya no pueden reproducirse entre si y forman especies diferentes.



9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

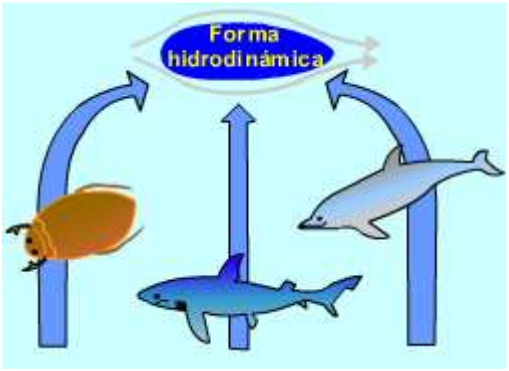
La diversificación

La gran diversidad de especies es la forma visible de la evolución y una de las pruebas de la misma. Como consecuencia de este proceso se ha originado la actual diversidad de especies existentes sobre la Tierra, la gran variedad de organismos que es la mayor riqueza de nuestro planeta.

Hay dos formas de evolución según la diversificación de los organismos:

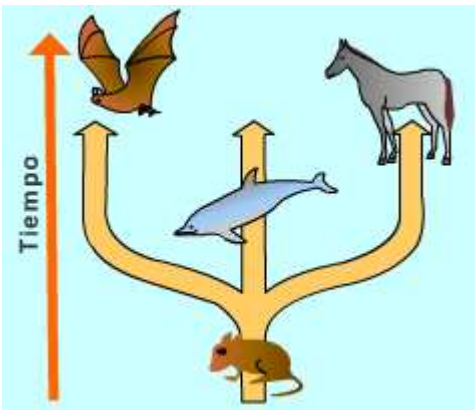
- **La evolución convergente**. Se produce cuando los organismos ocupan ambientes parecidos, por lo que tienden a tener grandes semejanzas en sus formas, aunque no sean especies emparentadas.

  Las formas hidrodinámicas de los organismos son consecuencia de la adaptación para una mejor movilidad en el agua, por lo que la forma de delfines, tiburones, insectos acuáticos y otras especies son semejantes.



- **La evolución divergente** se produce cuando una población queda aislada del resto de la especie y, como resultado de adaptaciones diferentes, se producen formas distintas pero manteniendo las estructuras del tipo original.

  La aparición de las extremidades con cinco dedos en los mamíferos primitivos se ha diferenciado en numerosos tipos, como la pata del caballo, el ala de los murciélagos o las aletas de los delfines.



4.c Controversias

La evolución es un proceso muy complejo y hay múltiples investigadores que aportan diferentes versiones en los procesos y en las pruebas para explicar los mecanismos de la evolución.

En cualquier caso el hecho de la evolución está fuera de toda discusión.

Entre ellos tenemos las siguientes controversias:

- Seleccionistas y Neutralistas
- Gradualismo y equilibrio puntuado
- Neodarwinismo clásico y sociobiológico

Los fundamentos de la teoría sintética son:

- La evolución es el cambio gradual en frecuencias de los genes de una población.
- Cada especie es un conjunto de genes mezclados en los procesos de reproducción.
- La mutación es la fuente de nuevos genes en las poblaciones.
- Un individuo contiene diferentes alelos del conjunto de genes de la especie a la que pertenece.
- Un individuo de fenotipo más favorable contribuye con una proporción mayor de genes al conjunto de la población

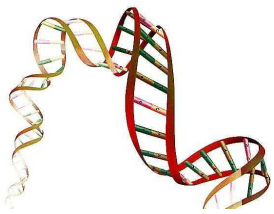
Seleccionistas y Neutralistas

Destacar a Motoo Kimura (1968)

Se diferencia en el valor que se da a la selección natural.

- En la teoría sintética: el proceso fundamental es la **selección natural**, que actúa sobre los genes que dan una mejor adaptación a la especie.

- En el neutralismo: el proceso evolutivo se realiza por **el azar** y no por selección natural, ya da una gran importancia al efecto neutro de la mayoría de los genes.



9

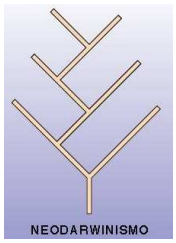
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Gradualimos y Equilibrio puntuado

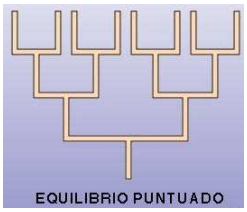
Destacar a Stephen Jay Gould (1972)

Se diferencia en la forma de aparición de las nuevas especies.

- En la teoría sintética: el proceso evolutivo es gradual, por **acumulación de pequeños cambios** en los organismos.

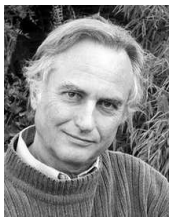


- El equilibrio puntuado: indica que las especies aparecen **repentinamente,** en periodos muy concretos para luego permanecen estables durante millones de años.



Neodarwinismo clásico y Sociobiológico

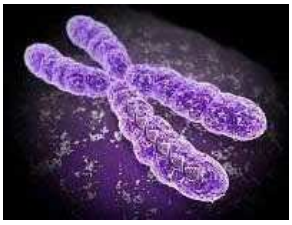
Destacar a Richard Dawkins (1976)



Se diferencian en cuál es el objeto de la selección natural.

- En la teoría sintética el objeto que se selecciona es el **individuo** y con su muerte o reproducción permiten el proceso de la evolución.

- En el sociobiológico se considera que son los **genes**, con su replicación o eliminación, el objeto de la selección natural.



9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

5.- La historia de la evolución

5.a Los fósiles representativos

Un **fósil** es cualquier resto o huella de la actividad de un ser vivo que ha vivido en el pasado y que ha llegado a nuestros días gracias a su mineralización o conservación en las rocas.

El estudio de los fósiles es una de las pruebas de la evolución y que también nos informa de la historia de la misma, dándonos datos sobre la extinción y la aparición de las especies en la Tierra.

Algunos fósiles han servido para marcar ciertas etapas de la historia de la Tierra, a estos se les llama **fósiles representativos.**

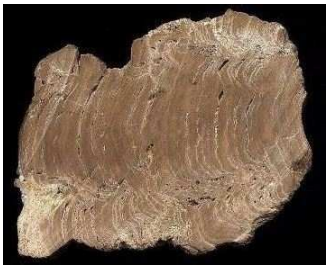
Algunos de los más importantes son:

- Los estromatolitos (3.500 m.a.)
- La fauna de Ediacara (575 m.a.)
- Los trilobites (544-245 m.a.)
- Los helechos (359-290 m.a.)
- Los ammonites (410-65 m.a.)
- Los dinosaurios (245-65 m.a.)

Para recordar que es un fósil y el proceso de fosilización revisa el apartado correspondiente en el tema 1 sobre el tiempo geológico.

Estromatolitos

- Son los primeros restos fósiles que se conocen con detalle, datan de hace unos 3.500 millones de años.
- Se encuentran en Australia y se formaron por un tipo de colonización biológica en capas sucesivas que se formó en mares poco profundos.



Fauna de Ediacara.

- Se localizan Australia y son una serie de fósiles de animales invertebrados y marinos, de unos 575 m.a. totalmente diferentes a los actuales.
- Todos desaparecieron en el periodo Cámbrico, hace 542 m.a. y constituyen la primera gran explosión de vida sobre la Tierra.

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Los trilobites

- Eran unos de los organismos artrópodos más abundantes en los mares durante toda la era Paleozoica (544-245 m.a.)
- Desaparecieron con la gran extinción masiva de finales del periodo Pérmico, hace unos 250 millones de años, debido probablemente a una intensa actividad volcánica.

Bosque de helechos

- Su origen es en periodo Carbonífero (359-290 m.a.), cuando estas plantas formaban los grandes bosques de la Tierra.
- Sus restos se transformaron en el carbón que el ser humano ha utilizado como fuente de energía en toda su historia.

Los ammonites

- Formaron un grupo de moluscos cefalópodos muy abundantes y característicos en los mares del Mesozoico aunque aparecieron en el periodo Devónico.
- Gracias a su rápida evolución y distribución mundial son fósiles excelentes para la datación de rocas en las que se encuentran (fósil guía).

Los dinosaurios

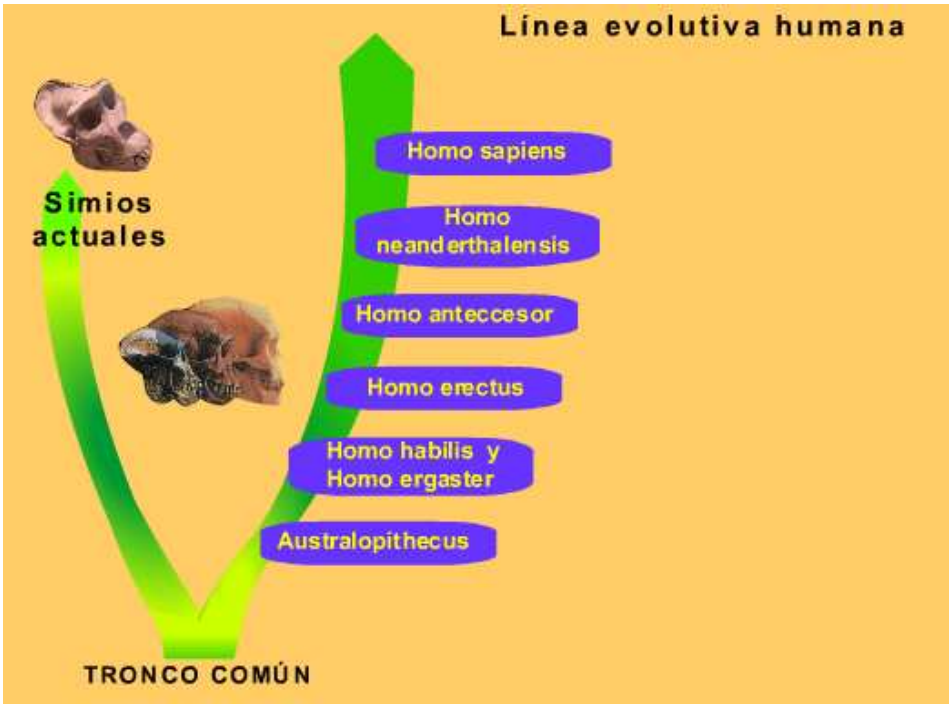
- Fueron los grandes dominadores de los ecosistemas del Mesozoico, alcanzando una gran diversidad de formas y tamaños.
- Se extinguieron a finales del periodo Cretácico, hace unos 65 millones de años, siendo la causa más probable el choque de un meteorito de gran tamaño contra la Tierra, en la costa de la península de Yucatán.
- Su desaparición fue muy importante para los mamíferos, ya que dejaron muchos nichos ecológicos libres que fueron ocupados por los mamíferos, diversificándose en un gran número de especies.

5.b La evolución humana

Nuestra especie, Homo sapiens, surgió hace sólo 100.000 años, pero los antepasados de los cuales procedemos se remontan a unos cuatro millones de años antes.

Los descubrimientos recientes hace que el nuestra línea evolutiva no sea definitiva sino que se adapte a la nueva información que los científicos van aportando con sus investigaciones.

El ser humano pertenece a la familia de los homínidos, conjuntamente con los simios actuales, los chimpancés, el gorila y el orangután. Pero hay una relación de fósiles de homínidos que nos indican nuestra línea evolutiva.



Unos de los yacimientos que más información ha proporcionado a los investigadores es el de Atapuerca, en Burgos. Busca la información obtenida en ese yacimiento**.**

Australopithecus

(4.2 – 2.0 m.a.)

- Podían caminar erguidos, aunque no mucho tiempo. Tenían una estatura de 1.5 m.
- Su cerebro era pequeño (500 cc) y sus mandíbulas grandes, comparadas con el resto del cráneo.
- Vivían en África, en la sabana o en los bosques abiertos, alimentándose de frutos, semillas y raíces.

9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Homo habilis y Homo ergaster

(2.5 – 1.5 m.a.)

- Caminaban erguidos.
- Su cerebro era mayor que el del australopiteco y también tenían las mandíbulas grandes en relación a su cráneo.
- Habitaban en la sabana africana y tenían dieta omnívora. Fabricaba herramientas de piedra muy toscas.

Homo erectus

(1.8 m.a. – 300.000 años)

- Su postura natural es la erguida, con mayor cerebro que los anteriores (850-1250 cc) y su mandíbula es más reducida.
- Esta especie salió de África y se distribuyo tanto en zonas frías como cálidas.
- Su dieta es omnívora, dominó el fuego y fabricó herramientas más elaboradas.

Homo anteccesor

(1 m.a - 800.000 años)

- Su capacidad craneana es 1000 cc.
- Presenta rasgos cercanos al ser humano y el antepasado del hombre moderno y el neardental.
- Ha sido encontrado en el yacimiento de Atapuerca, en Burgos.

Homo neanderthalensis

(250.000 – 30.000 años)

- Parecidos a los seres humanos pero más toscos y fuertes. Cerebro grande (1500 cc) y de fuertes mandíbulas.
- Adaptado a las zonas frías. Coincidió con el Homo sapiens.
- Herramientas de piedra más elaboradas y enterraba a sus muertos.

Homo sapiens

(100.000 años)

- Es el ser humano actual. De cara más pequeña, con mentón, frente elevada y cráneo redondeado con 1400 cc.
- Dieta omnívora. Ha conquistado todos los hábitats terrestres.
- Tiene manifestaciones artísticas y posee una gran capacidad de manipulación del entorno.

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

6.- La humanidad y la evolución

6.a Características evolutivas

El ser humano ha experimentado un proceso de evolución conjuntamente con el resto de los primates, los cuales iniciaron su evolución como mamíferos primitivos arborícolas en el Paleoceno, hace alrededor de 65 millones de años.

Así mismo, durante nuestra evolución y hasta la actualidad hemos tenido importantes relaciones con las demás especies que habitan la Tierra.

Vamos a ver:

- Nuestras características evolutivas
- Nuestra relación con demás especies.

"Entre 20 y 80 especies desaparecen diariamente en la Tierra. Hoy el índice de extinción de especies es 1.000 veces superior que el ritmo natural."

Características evolutivas del ser humano

El ser humano comparte gran cantidad de rasgos con el resto de los Primates pero también presenta características propias como consecuencia de nuestra evolución. Las características son:

- Somos plenamente bípedos, andamos erguidos completamente.
- Extremidades posteriores locomotoras y anteriores manipuladoras.
- Manos con pulgares oponibles, para manejar con habilidad objetos.
- Ojos al frente con visión estereoscópica, para apreciar relieves y formas a distancia.

- Mandíbula más corta y en forma parabólica (ortognatismo).
- Dientes más pequeños y músculos masticadores menos desarrollados.
- Gran capacidad craneal y gran desarrollo del cerebro, con altas capacidades cognitivas.
- Desarrollo de los órganos fonadores, con desarrollo del lenguaje como forma de comunicación.

9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Relación del ser humano con las demás especies

Nuestra forma de vida nos ha llevado a relacionarnos con otras especies, unas veces de forma beneficiosa, como fuente de alimentos y otros recursos, pero en otras hemos provocado su desaparición tanto en el pasado como ahora en el presente.

- **En el pasado**

  La caza y el uso del fuego por el ser humano han sido los responsables de la desaparición de especies en el pasado, unido a veces a cambios climáticos naturales adversos. Algunos ejemplos son:

  - Muchos grandes mamíferos se extinguieron en un periodo de entre 90.000 y 20.000 años, como el mamut y el mastodonte.

  - Con el desarrollo de la agricultura y la domesticación de animales hace 10.000 años comenzó la selección de especies para la alimentación humana.

  - La caza excesiva del ser humano ha hecho desaparecer numerosas especies como el dodo en el siglo XVII, la paloma migratoria americana,en 1914 o el tigre de Tasmania en Australia en 1936.

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

➢ **En el presente**

La principal consecuencia de la forma de vida del ser humano es la presión que está ejerciendo sobre las demás especies, llevándolas a su extinción.

Muchas de las especies que desaparecen ni siquiera han sido descubiertas y estudiadas, perdiéndose así para siempre

La presión humana se debe a varias causas:

- La caza, el coleccionismo y el comercio, que afecta principalmente a especies exóticas.

- La introducción de especies invasoras que desplazan a las autóctonas provocando su desaparición.

- La pérdida de hábitat debido a la deforestación, la desecación de humedales y el urbanismo descontrolado.

- La sobrepesca, la ganadería excesiva y la agricultura intensiva son responsables de la desaparición de un gran número de especies con importancia alimenticia.

- La contaminación del entorno natural y el cambio climático que está sucediendo en la actualidad, están llevando a muchos ecosistemas a una situación límite.

- La colonización de tierras y selvas ha llevado a numerosas tribus al borde de su extinción, como los bosquimanos, los yanomamis y otras tribus primitivas.

9

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución

a) El origen de la vida

Completa la frase rellenando los huecos con la palabra correspondiente.

La ausencia de ……en la atmósfera primitiva permitió el origen de la vida. La energía procedente de la radiación solar, el……y tormentas eléctricas permitieron las primeras……que dieron lugar a las moléculas ……Al producirse en el agua se formó una……caliente, es decir, una gran cantidad de moléculas disueltas en ……..poco profundos y calientes. Algunas sustancias como las arcillas o las……. pudieron ser los……en las primeras reacciones que dieron lugar a las primeras ……..y a los ácidos nucleicos, dando lugar en un primer momento a un mundo de……..

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

9

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución

a) El origen de la vida — Ejercicio resuelto

La ausencia de …**oxígeno**……en la atmósfera primitiva permitió el origen de la vida. La energía procedente de la radiación solar, el…**vulcanismo**…….y tormentas eléctricas permitieron las primeras…**reacciones**……que dieron lugar a las moléculas …**orgánicas**…….Al producirse en el agua se formó una…**sopa**……caliente, es decir, una gran cantidad de moléculas disueltas en …**mares**…..poco profundos y calientes. Algunas sustancias como las arcillas o las…**piritas**… pudieron ser los…**catalizadores**…en las primeras reacciones que dieron lugar a las primeras … **proteínas**…….y a los ácidos nucleicos, dando lugar en un primer momento a un mundo de……**ARN…**…..

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución
b) Sucesos en las eras geológicas

Haz corresponder cada edad con el suceso correspondiente, relacionando los términos de ambas columnas. Los números representan millones de años.

Suceso a - 3.600 millones de años	Origen de los vertebrados terrestres
Suceso b - 3.000 millones de años	Extinción de los dinosaurios
Suceso c - 2.000 millones de años	Aparición de la fotosíntesis
Suceso d - 1.400 millones de años	Fauna de la explosión cámbrica
Suceso e - 650 millones de años	Presencia de oxígeno en la atmósfera
Suceso f - 570 millones de años	Origen de la célula procariota
Suceso g - 360 millones de años	Origen de los organismos pluricelulares
Suceso h - 65 millones de años	Origen de la célula eucariota
Suceso i 0,1 millones de años	Origen del ser humano

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

a)

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución

b) Sucesos en las eras geológicas — Ejercicio resuelto

Suceso a - 3.600 millones de años	**Origen de la célula procariota**
Suceso b - 3.000 millones de años	**Aparición de la fotosíntesis**
Suceso c - 2.000 millones de años	**Presencia de oxígeno en la atmósfera**
Suceso d - 1.400 millones de años	**Origen de la célula eucariota**
Suceso e - 650 millones de años	**Origen de los organismos pluricelulares**
Suceso f - 570 millones de años	**Fauna de la explosión cámbrica**
Suceso g - 360 millones de años	**Origen de los vertebrados terrestres**
Suceso h - 65 millones de años	**Extinción de los dinosaurios**
Suceso i 0,1 millones de años	**Origen del ser humano**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución
c) Ideas precursoras de la evolución

Relaciona cada personaje con su idea precursora del concepto de evolución

Especie	James Hutton
Parentesco	Georges Cuvier
Tiempo geológico	Conde de Buffon
Origen común de los organismos	Thomas Malthus
Fósiles	Charles Darwin
Competencia por los recursos	Carl von Linneo
Mecanismos del cambio	Caballero de Lamarck

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución

c Ideas precursoras de la evolución — Ejercicio resuelto

Especie	**Carl von Linneo**
Parentesco	**Conde de Buffon**
Tiempo geológico	**James Hutton**
Origen común de los organismos	**Caballero de Lamarck**
Fósiles	**Georges Cuvier**
Competencia por los recursos	**Thomas Malthus**
Mecanismos del cambio	**Charles Darwin**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución
d) Lamarckismo darwinismo

Rellena los huecos con la palabra correspondiente.

El lamackismo establece que los organismos vivos tienden a la……..mediante un principio creativo que se hereda en los……por su uso o desaparecen por su falta de uso, por lo que la……crea el órgano o su no utilización lo atrofia. En el darwinismo es la……de caracteres entre los organismos y su diferente……al entorno el que hace que unos dejen más descendientes que otros, transmitiendo a estos sus características……..Los menos……no pueden reproducirse y sus características desfavorables desaparecen con ellos. Como consecuencias los organismos se diferencian con el……..unos de otros y acaban formando……..diferentes.

Ejercicios para practicar

1. El origen de la vida y teorías de la evolución

d) Lamarckismo y darwinismo — Ejercicio resuelto

El lamackismo establece que los organismos vivos tienden a la…**perfección**……..mediante un principio creativo que se hereda en los……**descendientes**…… Los órganos se transforman de forma……**progresiva**…por su uso o desaparecen por su falta de uso, por lo que la…**función**……crea el órgano o su no utilización lo atrofia. En el darwinismo es la…**diversidad**…de caracteres entre los organismos y su diferente…**adaptación**……al entorno el que hace que unos dejen más descendientes que otros, transmitiendo a estos sus características……**favorables**…..Los menos……**adaptados**……no pueden reproducirse y sus características desfavorables desaparecen con ellos. Como consecuencias los organismos se diferencian con el……**tiempo**……..unos de otros y acaban formando……**especies**……..diferentes.

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución
a) Pruebas evolutivas

Relaciona cada ejemplo con cada una de las siguientes pruebas:

- Prueba biomolecuar
- Prueba embriológica
- Prueba biogeográfica
- Prueba palentológica
- Prueba anatómica

Ejemplos:

a) La presencia de cola en los embriones de vertebrados

b) Uniformidad de las rutas metabólicas principales

c) Presencia de hendiduras branquiales en animales vertebrados terrestres

d) El establecimiento de la línea evolutiva del caballo

e) Las diferentes funciones de las extremidades de los vertebrados

f) Diferencias entre mamíferos actuales y marsupiales

g) Conservación de regiones del ADN con importantes funciones

h) El descubrimiento de formas intermedias como el Archaeopteryx

i) La misma función que realizan estructuras diferentes

j) Especies emparentadas en continentes diferentes como los monos

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución

a) Pruebas evolutivas — Ejercicio resuelto

a)	La presencia de cola en los embriones de vertebrado	**Pruebas embriológica**
b)	Uniformidad de las rutas metabólicas principales	**Prueba biomolecular**
c)	Presencia de hendiduras branquiales en animales vertebrados terrestres	**Prueba embriológica**
d)	El establecimiento de la línea evolutiva del caballo	**Prueba palentológica**
e)	Las diferentes funciones de las extremidades de los vertebrados	**Pruebas anatómicas**
f)	Diferencias entre mamíferos actuales y marsupiales	**Prueba biogeográfica**
g)	Conservación de regiones del ADN con importantes funciones	**Prueba biomolecular**
h)	El descubrimiento de formas intermedias como el Archaeopteryx	**Prueba palentológica**
i)	La misma función que realizan estructuras diferentes	**Pruebas anatómicas**
j)	Especies emparentadas en continentes diferentes como los monos	**Prueba biogeográfica**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución
b) Adaptaciones

Haz corresponder cada forma de adaptación con su definición correspondiente, relacionando los términos de ambas columnas.

Camuflaje	Capas de la piel que evitan la pérdida de agua en los animales que viven en ambientes secos.
Mimetismo	Cuando se establecen grados de dominancia entre los individuos de una población.
Sabor amargo	Cuando produce sustancias que inducen a comer al organismo por considerarle venenoso.
Migraciones animales	Cuando un organismo imita a otro y se beneficia de sus características.
Jerarquía social	Son los movimientos en conjunto de los organismos relacionados con la alimentación o la reproducción
Hibernación	Estado de letargo que realizan muchas especies para pasar los periodos fríos.
Homeotermia	Capacidad de generar calor y de regular la temperatura de su cuerpo.
Escamas	Cuando un organismo adopta un aspecto parecido el medio para pasar desapercibido.

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución
b) Adaptaciones — Ejercicio resuelto

Camuflaje	**Cuando un organismo adopta un aspecto parecido el medio para pasar desapercibido.**
Mimetismo	**Cuando un organismo imita a otro y se beneficia de sus características.**
Sabor amargo	**Cuando produce sustancias que inducen a comer al organismo por considerarle venenoso.**
Migraciones animales	**Son los movimientos en conjunto de los organismos relacionados con la alimentación o la reproducción.**
Jerarquía social	**Cuando se establecen grados de dominancia entre los individuos de una población.**
Hibernación	**Estado de letargo que realizan muchas especies para pasar los periodos fríos.**
Homeotermia	**Capacidad de generar calor y de regular la temperatura de su cuerpo.**
Escamas	**Capas de la piel que evitan la pérdida de agua en los animales que viven en ambientes secos.**

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución
c) Los picos de las aves

Indica qué tipo de ave se relaciona con su pico y adaptación alimenticia.

	Pico afilado y cortante para la caza de pequeños vertebrados
	Pico largo para captura de pequeños vertebrados en
	Pico afilado para la alimentación de invertebrados en suelos fangosos
	Pico grande y fuerte para una dieta de pequeños animales
	Pico corto y grueso para remover la tierra
	Pico abombado y fuerte para una alimentación omnívora.
	Pico ancho y plano para filtrar el agua
	Pico muy fuerte y curvo para desgarrar la carne

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución

c) Los picos de las aves — Ejercicio resuelto

	Pico largo para captura de pequeños vertebrados en aguas someras
	Pico afilado para la alimentación de invertebrados en suelos fangosos
	Pico afilado y cortante para la caza de pequeños vertebrados
	Pico abombado y fuerte para una alimentación omnívora.
	Pico grande y fuerte para una dieta de pequeños animales
	Pico corto y grueso para remover la tierra
	Pico muy fuerte y curvo para desgarrar la carne
	Pico ancho y plano para filtrar el agua

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución
d) Las controversias evolutivas

.A partir de las siguientes teorías:

- Teoría neutralista
- Teoría sociobiológica
- Teoría del equilibrio puntuado
- Teoría sintética

Haz corresponder los siguientes conceptos con su teoría correspondiente

a) El proceso importante es la selección natural

b) La selección de los genes es al azar

c) Se produce un cambio gradual de los genes

d) Se produce la aparición repentina de especies

e) Los genes son el objeto de la evolución

f) Se diferencia en el objeto que se selecciona

g) Se diferencia en la forma de aparición de las especies

h) Se diferencia en el valor que se da a la selección natural

Ejercicios para practicar

2. Las pruebas y los mecanismos de la evolución
d) Las controversias evolutivas — Ejercicio resuelto

a) El proceso importante es la selección natural……**Teoría sintética**

b) La selección de los genes es al azar……**Teoría neutralista**

c) Se produce un cambio gradual de los genes……..**Teoría sintética**

d) Se produce la aparición repentina de especies……..**Teoría del equilibrio puntuado**

e) Los genes son el objeto de la evolución……..**Teoría sociobiológica**

f) Se diferencia en el objeto que se selecciona……..**Teoría sociobiológica**

g) Se diferencia en la forma de aparición de las especies…….**Teoría del equilibrio puntuado**

h) Se diferencia en el valor que se da a la selección natural……**Teoría neutralista**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Ejercicios para practicar

3. La historia de la evolución y de los seres humanos
a) Los fósiles

Haz corresponder cada fósil con su característica correspondiente, relacionando los términos de ambas columnas.

Helechos	Tuvieron una gran diversidad de formas y tamaños, colonizando todos los ecosistemas de Mesozoico.
Estromatolitos	Artrópodos marinos que fueron muy abundantes en los mares del Paleozoico.
Trilobites	Fósiles de invertebrados marinos que formaron una fauna completamente diferente a la actual.
Ediacara	Colonias presentes en Australia que corresponden a uno de los primeros fósiles que se conocen.
Ammonites	Plantas que formaron los grandes bosques del periodo Carbonifero.
Dinosaurios	Moluscos cefalópodos que andaban en los mares del Mesozoico.

Ejercicios para practicar

3. La historia de la evolución y de los seres humanos

a) Los fósiles — Ejercicio resuelto

Helechos	**Plantas que formaron los grandes bosques del periodo Carbonifero.**
Estromatolitos	**Colonias presentes en Australia que corresponden a uno de los primeros fósiles que se conocen.**
Trilobites	**Artrópodos marinos que fueron muy abundantes en los mares del Paleozoico.**
Ediacara	**Fósiles de invertebrados marinos que formaron una fauna completamente diferente a la actual.**
Ammonites	**Moluscos cefalópodos que andaban en los mares del Mesozoico.**
Dinosaurios	**Moluscos cefalópodos que andaban en los mares del Mesozoico.**

Ejercicios para practicar

3. La historia de la evolución y de los seres humanos
b) Los homínidos

Haz corresponder cada fósil de homínido con una de sus características, relacionando los términos de ambas columnas.

Homo erectus	Con dieta omnívora, cara pequeña, frente elevada y cráneo redondeado.
Homo antecesor	De cuerpo grande y fuerte, presentaba adaptaciones para sobrevivir en ambientes fríos.
Homo sapiens	Vivía en África, con mandíbulas grandes y fabricaba herramientas toscas.
Homo neanderthalensis	Vivía en África, caminaba erguido pero con cerebro de 500 cc.
Homo habilis	Con cerebro de 1000 cc, es el antepasado común de las especies más recientes.
Australopithecus	De mandíbula reducida, salió de África y comenzó a utilizar el fuego.

Ejercicios para practicar

3. La historia de la evolución y de los seres humanos
b) Los homínidos — Ejercicio resuelto

Homo erectus	**De mandíbula reducida, salió de África y comenzó a utilizar el fuego.**
Homo antecesor	**Con cerebro de 1000 cc, es el antepasado común de las especies más recientes.**
Homo sapiens	**Con dieta omnívora, cara pequeña, frente elevada y cráneo redondeado.**
Homo neanderthalensis	**De cuerpo grande y fuerte, presentaba adaptaciones para sobrevivir en ambientes fríos.**
Homo habilis	**Vivía en África, con mandíbulas grandes y fabricaba herramientas toscas.**
Australopithecus	**Vivía en África, caminaba erguido pero con cerebro de 500 cc.**

Ejercicios para practicar

3. La historia de la evolución y de los seres humanos
c) Características humanas

Relaciona entre si las principales características humanas

Bipedismo	Manejo de objetos
Pulgar oponible	Alimento cocinado
Visión estereoscópica	Andar erguidos
Mandíbula corta	Formación de grupos sociales
Pensamiento	Gran capacidad craneal
Fonación	Cuerdas vocales
Músculos masticadores menos desarrollados	Reducción del tamaño de los dientes
Lenguaje	Apreciación del relieve

Ejercicios para practicar

3. La historia de la evolución y de los seres humanos
c) Características humanas — Ejercicio resuelto

Bipedismo	**Andar erguidos**
Pulgar oponible	**Manejo de objetos**
Visión estereoscópica	**Apreciación del relieve**
Mandíbula corta	**Reducción del tamaño de los dientes**
Pensamiento	**Gran capacidad craneal**
Fonación	**Cuerdas vocales**
Músculos masticadores menos desarrollados	**Alimento cocinado**
Lenguaje	**Formación de grupos sociales**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

RESUMEN

La teoría actual del origen de la vida se basa en las características de los bioelementos que aparecen en la superficie de la Tierra y en sus propiedades moleculares.

La teoría sintética es la teoría actual que explica la evolución de los organismos vivos frente a otras teorías como las fijistas que mantienen la invariabilidad de las especies.

El lamarckismo y el darwinismo son las principales teorías que dan origen a la teoría actual de la evolución.

Los hechos o pruebas de la evolución demuestran la evolución con explicaciones paleontológicas, morfológicas, embriológicas, biogeográficas y biomoleculares.

El primer mecanismo en el que se basa la evolución es la fuente de variabilidad de los seres vivos producida por las mutaciones y recombinación genética que se da en la reproducción sexual

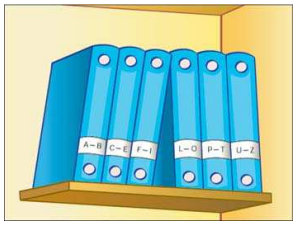
El segundo proceso es la selección natural que actúa sobre variabilidad de los organismos y que determina que exista un reproducción diferencial entre los organismos, reproduciéndose más los individuos mejor adaptados.

La historia evolutiva de los seres vivos está reflejada en la diversidad de los fósiles encontrados y en la biodiversidad de las especies actuales.

El neutralismo, el equilibrio puntuado y el evolucionismo sociobiológico dan explicaciones alternativas a determinados puntos de los mecanismos de la teoría actual de la evolución.

El ser humano presenta diversos pasos evolutivos en distintas especies de homínidos hasta llegar a la actual, el Homo sapiens, con determinados rasgos propios como consecuencia de su evolución.

Para saber más



Siempre puedes aprender más. No te conformes con lo que has aprendido.

Visita las páginas que vinculan a estos interesantes enlaces:

En **Biosfera** tienen muchos apartados con explicaciones y ejercicios complementarios a los has hecho en esta quincena. También puedes consultar **Wikipedia** y **Encarta.**

Enlace 1 http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/

Enlace 2 http://es.wikipedia.org/wiki/Portada

Enlace 3 http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_961521900/Ecosistema.html

Los contenidos de estos enlaces puedes utilizarlos para profundizar más sobre alguno de los apartados que te hayan resultado más interesantes.

Página general sobre evolución
Enlace 4 http://www.terra.es/personal/cxc_9747/EvolucionBiologica.html

Página en inglés, pero muy visual y con excelentes aclaraciones
Enlace 5 http://evolution.berkeley.edu/

Página sencilla sobre evolución y el origen de la vida
Enlace 6 http://www.natureduca.com/cienc_indice_bioevol.php#inicio

Página que incluye la evolución humana
Enlace 7 http://bioinformatica.uab.cat/divulgacio/evol.html

Página exclusiva sobre evolución humana
Enlace 9 http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem/claves_evolucion/index.html

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Autoevaluación

Autoevaluación 1

Escoge la respuesta correcta a cada pregunta.

Una frase es falsa: o La mutación es la fuente de nuevos genes en las poblaciones o Los individuos contienen diferentes alelos de cada gen o El fenotipo más favorable deja mayor número de genes o La selección natural se realiza por la acción neutra de los genes	Los experimentos de Francesco Redi trataban de demostrar: o El creacionismo o La falsedad de la generación espontánea o La evolución de los seres vivos o El origen cósmicos de la vida
La mezcla de genes maternos y paternos que se produce en la reproducción sexual se llama: o Especiación genética o Selección genética o Recombinación genética o Mutación genética	La especie humana que salió de África y se distribuyó por toda la Tierra fue: o El Homo sapiens o El Homo habilis o El homo antecesor o El homo erectus
El proceso por el cual un organismo mejora sus posibilidades de supervivencia en un ambiente determinado se llama: o Diversificación o Selección natural o Adaptación o Especiación	El experimento de Stanley Miller trataba de demostrar: o La aparición de las membranas biológicas o La ausencia de oxígeno en la atmósfera primitiva o La aparición de la primeras biomoléculas o La formación del mundo de ARN
La información aportada por los órganos homólogos y análogos de los organismos son un prueba: o Paleontológica o Biogeográfica o Anatómica o Embriológica	La teoría actual de la evolución o teoría sintética no se basa en los estudios de: o La genética o La ecología o La bioquímica o La paleontología
Los organismos más abundantes en los mares del Paleozoico fueron: o Los estromatolitos o Los trilobites o Los amontes o Los helechos	El concepto de especie necesario para el desarrollo de las teorías evolutivas se debe a: o Conde de Buffon o Georges Cuvier o Thomas Malthus o Carl Von Linneo

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERESVIVOS

9

Autoevaluación

Autoevaluación 1

Ejercicio resuelto

Una frase es falsa: o La mutación es la fuente de nuevos genes en las poblaciones o Los individuos contienen diferentes alelos de cada gen o El fenotipo más favorable deja mayor número de genes o **La selección natural se realiza por la acción neutra de los genes**	Los experimentos de Francesco Redi trataban de demostrar: o El creacionismo o **La falsedad de la generación espontánea** o La evolución de los seres vivos o El origen cósmicos de la vida
La mezcla de genes maternos y paternos que se produce en la reproducción sexual se llama: o Especiación genética o Selección genética o **Recombinación genética** o Mutación genética	La especie humana que salió de África y se distribuyó por toda la Tierra fue: o El Homo sapiens o El Homo habilis o El homo antecesor o **El homo erectus**
El proceso por el cual un organismo mejora sus posibilidades de supervivencia en un ambiente determinado se llama: o Diversificación o Selección natural o **Adaptación** o Especiación	El experimento de Stanley Miller trataba de demostrar: o La aparición de las membranas biológicas o La ausencia de oxígeno en la atmósfera primitiva o **La aparición de la primeras biomoléculas** o La formación del mundo de ARN
La información aportada por los órganos homólogos y análogos de los organismos son un prueba: o Paleontológica o Biogeográfica o **Anatómica** o Embriológica	La teoría actual de la evolución o teoría sintética no se basa en los estudios de: o La genética o **La ecología** o La bioquímica o La paleontología
Los organismos más abundantes en los mares del Paleozoico fueron: o Los estromatolitos o **Los trilobites** o Los amontes o Los helechos	El concepto de especie necesario para el desarrollo de las teorías evolutivas se debe a: o Conde de Buffon o Georges Cuvier o Thomas Malthus o **Carl von Linneo**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Autoevaluación

Autoevaluación 2

Escoge la respuesta correcta a cada pregunta.

La teoría de la herencia de los caracteres adquiridos no implicaba que: o Los órganos se modifiquen según su uso o desuso o Exista una variabilidad en las características de los descendientes o Exista una transformación progresiva de los organismos o Exista un principio creativo en los organismos	Una de las conclusiones sobre las pruebas biomoleculares es falsa: o Las reacciones de aglutación son menores cuanto más lejanas entre si sean las especies. o Existen grandes diferencias metabólicas entre las especies cercanas o Regiones con importantes funciones son iguales en todos los organismos o El ADN es más parecido cuanto más cercanas son las especies
Una característica humana es falsa: o Tenemos pulgares oponibles o Tenemos órganos fonadores o Tenemos un buen olfato o Somos organismos bípedos	Las mutaciones son los cambios que se producen en los organismos y son importantes en la evolución si se dan en: o Los músculos o Los pulmones o La piel o Las gónadas
La teoría endosimbiótica sobre el origen de la vida se refiere a: o La aparición de las mitocondrias y cloroplastos en la célula procariota o La unión de moléculas dentro de la célula eucariota o La aparición de los organismos fotosintéticos o El aumento de eficacia en la obtención de energía metabólica	La especie tosca y fuerte, adaptada a los ambientes fríos y que coincidió con el Homo sapiens fue: o El Homo habilis o El Homo erectus o El Homo antecesor o El Homo neanderthalensis
Los fósiles de dinosaurios son característicos del: o Carbonífero o Paleozoico o Mesozoico o Cámbrico	La principal forma en la cual el ser humano provoco la extinción de especies en el pasado fue: o La caza o La pesca o La agricultura o La ganadería
Cuando los organismos ocupan ambientes parecidos tienden a tener grandes semejanzas en su formas, esto se llama: o Evolución convergente o Evolución ecológica o Evolución sociobiológica o Evolución divergente	El significado de los fósiles necesario para el concepto de evolución se debió a: o Charles Darwin o Lamarck o James Hutton o Georges Cuvier

Autoevaluación

Autoevaluación 2

Ejercicio resuelto

La teoría de la herencia de los caracteres adquiridos no implicaba que: o Los órganos se modifiquen según su uso o desuso o **Exista una variabilidad en las características de los descendientes** o Exista una transformación progresiva de los organismos o Exista un principio creativo en los organismos	Una de las conclusiones sobre las pruebas biomoleculares es falsa: o Las reacciones de aglutación son menores cuanto más lejanas entre si sean las especies. o **Existen grandes diferencias metabólicas entre las especies cercanas** o Regiones con importantes funciones son iguales en todos los organismos o El ADN es más parecido cuanto más cercanas son las especies
Una característica humana es falsa: o Tenemos pulgares oponibles o Tenemos órganos fonadores o **Tenemos un buen olfato** o Somos organismos bípedos	Las mutaciones son los cambios que se producen en los organismos y son importantes en la evolución si se dan en: o Los músculos o Los pulmones o La piel o **Las gónadas**
La teoría endosimbiótica sobre el origen de la vida se refiere a: o La aparición de las mitocondrias y cloroplastos en la célula procariota o La unión de moléculas dentro de la célula eucariota o La aparición de los organismos fotosintéticos o **El aumento de eficacia en la obtención de energía metabólica**	La especie tosca y fuerte, adaptada a los ambientes fríos y que coincidió con el Homo sapiens fue: o El Homo habilis o El Homo erectus o El Homo antecesor o **El Homo neanderthalensis**
Los fósiles de dinosaurios son característicos del: o Carbonífero o Paleozoico o **Mesozoico** o Cámbrico	La principal forma en la cual el ser humano provoco la extinción de especies en el pasado fue: o **La caza** o La pesca o La agricultura o La ganadería
Cuando los organismos ocupan ambientes parecidos tienden a tener grandes semejanzas en su formas, esto se llama: o **Evolución convergente** o Evolución ecológica o Evolución sociobiológica o Evolución divergente	El significado de los fósiles necesario para el concepto de evolución se debió a: o Charles Darwin o Lamarck o James Hutton o **Georges Cuvier**

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Autoevaluación

Autoevaluación 3

Escoge la respuesta correcta a cada pregunta.

El apéndice intestinal o las muela del juicio que actualmente no tienen una función vital son pruebas: o Paleontológicas o Embriológicas o Anatómicas o Biogeográficas	Una característica de las mutaciones no es cierta: o Se producen al azar o Se producen según el entorno o Producen errores en la reproducción o La mayoría de sus efectos son negativos
Una de las siguientes frases no es cierta: o El hecho de la evolución se fundamenta en diferentes pruebas o Sólo sobreviven aquellos descendientes mejor adaptados al entorno o Las especies presentan una capacidad de reproducción cuando tienen alimento suficiente o La herencia de los caracteres adquiridos provoca un cambio genético en la descendencia	Un fundamento de la teoría sintética de la evolución no es cierto: o Una especie con fenotipo favorable deja un mayor número de descendiente o El conjunto de genes se mezclan mediante recombinación genética o Se produce por un cambio gradual de la frecuencia de genes en una población o Un individuo contiene diferentes alelos del conjunto total de su especie
Uno de estos gases no aparecía en la atmósfera primitiva: o El oxígeno o El amoniaco o El metano o El dióxido de carbono	La aparición del Homo antecesor se produjo hace: o 800.000 años o 100.000 años o 2.5 millones de años o 250.000 años
La idea que expresa que los seres vivos están emparentados y cambian en el tiempo se denomina: o Fijismo o Degeneración o Transformismo o Desarrollo	Svante Arrhenius formuló la teoría de: o Ninguna de las anteriores o La generación espontánea o La panspermia o El creacionismo
La aparición de un volcán separando dos regiones está relacionada con: o La adaptación o La diversificación o La extinción o La especiación	La formación de los grandes bosques que originaron el carbón actual se dio entre: o 544-245 millones de años o 359-290 millones de años o 410-65 millones de años o 245-65 millones de años

Autoevaluación

Autoevaluación 3

Ejercicio resuelto

El apéndice intestinal o las muela del juicio que actualmente no tienen una función vital son pruebas: o Paleontológicas o Embriológicas o **Anatómicas** o Biogeográficas	Una característica de las mutaciones no es cierta: o Se producen al azar o **Se producen según el entorno** o Producen errores en la reproducción o La mayoría de sus efectos son negativos
Una de las siguientes frases no es cierta: o El hecho de la evolución se fundamenta en diferentes pruebas o Sólo sobreviven aquellos descendientes mejor adaptados al entorno o Las especies presentan una capacidad de reproducción cuando tienen alimento suficiente o **La herencia de los caracteres adquiridos provoca un cambio genético en la descendencia**	Un fundamento de la teoría sintética de la evolución no es cierto: o **Una especie con fenotipo favorable deja un mayor número de descendiente** o El conjunto de genes se mezclan mediante recombinación genética o Se produce por un cambio gradual de la frecuencia de genes en una población o Un individuo contiene diferentes alelos del conjunto total de su especie
Uno de estos gases no aparecía en la atmósfera primitiva: o **El oxígeno** o El amoniaco o El metano o El dióxido de carbono	La aparición del Homo antecesor se produjo hace: o **800.000 años** o 100.000 años o 2.5 millones de años o 250.000 años
La idea que expresa que los seres vivos están emparentados y cambian en el tiempo se denomina: o Fijismo o Degeneración o **Transformismo** o Desarrollo	Svante Arrhenius formuló la teoría de: o Ninguna de las anteriores o La generación espontánea o **La panspermia** o El creacionismo
La aparición de un volcán separando dos regiones está relacionada con: o La adaptación o La diversificación o La extinción o **La especiación**	La formación de los grandes bosques que originaron el carbón actual se dio entre: o 544-245 millones de años o **359-290 millones de años** o 410-65 millones de años o 245-65 millones de años

9 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

Autoevaluación

Autoevaluación 4

Escoge la respuesta correcta a cada pregunta.

Una frase no es cierta: o Variabilidad es el gran número de fenotipos diferentes en los organismos vivos o La fusión de genes maternos y paternos crea un gran número de combinaciones o La variedades de plantas y animales actuales se han realizado por selección artificial o La selección natural elimina a las peores adaptaciones de los organismos	Una frase no es cierta: o La evolución divergente produce diferentes estructuras según las diferentes adaptaciones o La gran diversidad de especies es una de las mayores riquezas de nuestro planeta. o Como el medio cambia, los seres vivos se adaptan a los cambios o Cuando hay diferencias adaptativas en una especie puede dar lugar a una nueva especie
La pérdida de hábitats de las especies no está relacionada con: o La deforestación o La contaminación o El cambio climático o El coleccionismo	Los antepasados humanos vivieron en los árboles, y para eso fue importante: o El pulgar oponible o Los órganos fonadores o El bipedismo o El cerebro
Un investigador no se corresponde con su teoría: o Dawkins - Teoría sociobiológica o Gould - Teoría gradualista o Dobzhansky - Teoría sintética o Kimura - Teoría neutralista	Sólo una pareja es correcta: o Linneo – Tiempo o Malthus – Fósiles o Hutton – Especie o Buffón - Parentesco
Los mamíferos se desarrollaron cuando quedaron libres los nichos ecológicos que dejaron los: o Estromatolitos o Ammonites o Trilobites o Dinosaurios	Una pareja de términos no está relacionada: o Hecho - Ala de insecto o Mecanismo - Mutación o Historia - Hemoglobina o Variabilidad - Diferencias
Un experimento no se corresponde con su autor: o Oparin - Mundo de ARN o Miller - Sopa caliente o Redi - Descomposición de la carne o Pasteur - Contaminación de caldos	Una pareja de términos no es correcta: Branquias - Embrión Marsupial - Flora Forma intermedia - Fósil Aleta - Agua

Autoevaluación

Autoevaluación 4

Ejercicio resuelto

Una frase no es cierta: o Variabilidad es el gran número de fenotipos diferentes en los organismos vivos o **La fusión de genes maternos y paternos crea un gran número de combinaciones** o La variedades de plantas y animales actuales se han realizado por selección artificial o La selección natural elimina a las peores adaptaciones de los organismos	Una frase no es cierta: o La evolución divergente produce diferentes estructuras según las diferentes adaptaciones o La gran diversidad de especies es una de las mayores riquezas de nuestro planeta. o Como el medio cambia, los seres vivos se adaptan a los cambios o **Cuando hay diferencias adaptativas en una especie puede dar lugar a una nueva especie**
La pérdida de hábitats de las especies no está relacionada con: o La deforestación o **La contaminación** o El cambio climático o El coleccionismo	Los antepasados humanos vivieron en los árboles, y para eso fue importante: o **El pulgar oponible** o Los órganos fonadores o El bipedismo o El cerebro
Un investigador no se corresponde con su teoría: o Dawkins - Teoría sociobiológica o **Gould - Teoría gradualista** o Dobzhansky - Teoría sintética o Kimura - Teoría neutralista	Sólo una pareja es correcta: o Linneo – Tiempo o Malthus – Fósiles o Hutton – Especie o **Buffón - Parentesco**
Los mamíferos se desarrollaron cuando quedaron libres los nichos ecológicos que dejaron los: o Estromatolitos o Ammonites o Trilobites o **Dinosaurios**	Una pareja de términos no está relacionada: o Hecho - Ala de insecto o Mecanismo - Mutación o **Historia - Hemoglobina** o Variabilidad - Diferencias
Un experimento no se corresponde con su autor: o **Oparin - Mundo de ARN** o Miller - Sopa caliente o Redi - Descomposición de la carne o Pasteur - Contaminación de caldos	Una pareja de términos no es correcta: Branquias - Embrión **Marsupial - Flora** Forma intermedia - Fósil Aleta - Agua