



Se deben responder las preguntas que están subrayadas en **amarillo**

Objetivos

- 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.



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.

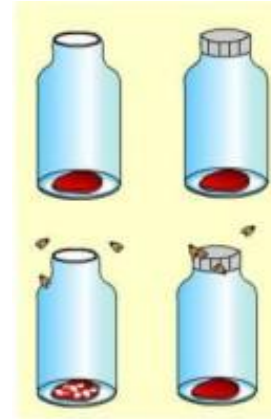


Demostraciones de la falsedad de la generación espontánea:

- **Experimento de Redi**

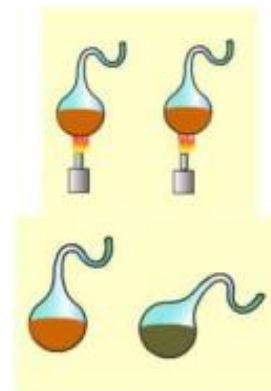
- Se mete en dos botes dos trozos de carne.
- Uno de ellos se deja abierto y el otro se cierra.

- 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.



1.b Teoría actual

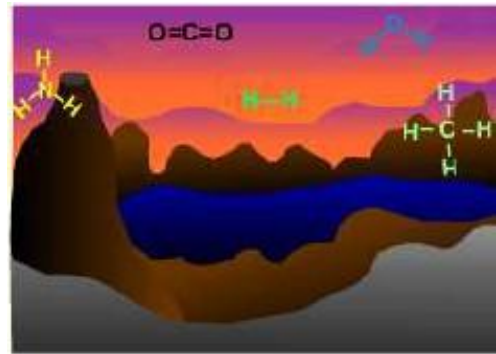
La teoría actual para explicar el origen de la vida se basa en comprobar experimentalmente cada uno de los pasos necesarios que se han debido de producir para dar lugar a la vida tal y como la conocemos.

Los pasos a explicar son:

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

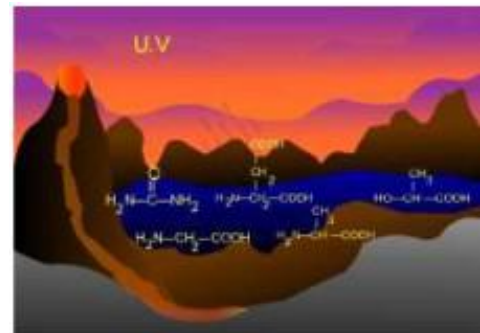
Origen de los precursores orgánicos

- 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 , amoníaco (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 oxígeno 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.

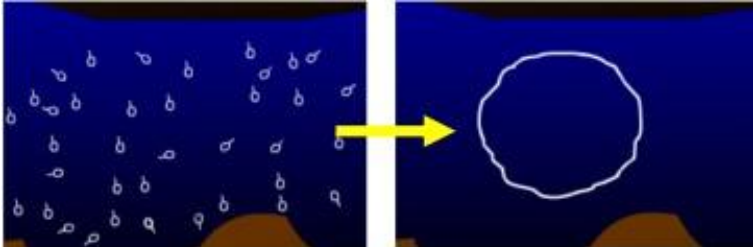


- Se considera la participación de arcillas y piritas como catalizadores de las primeras reacciones para la formación de los primeros polímeros biológicos, como las proteínas y los ácidos nucleicos.
- Actualmente se consideran otros escenarios posibles como son los manantiales de agua caliente de los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



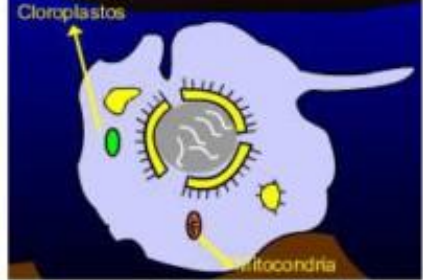
- Algunas de ellas tenían capacidad catalítica y a la vez la primera información genética. Se considera que las primeras células debían usar ARN como ribozimas y material genético. Es el escenario conocido como “mundo de ARN”. Más tarde el ARN fue sustituido por el ADN, molécula químicamente más estable.



- 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.



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”.

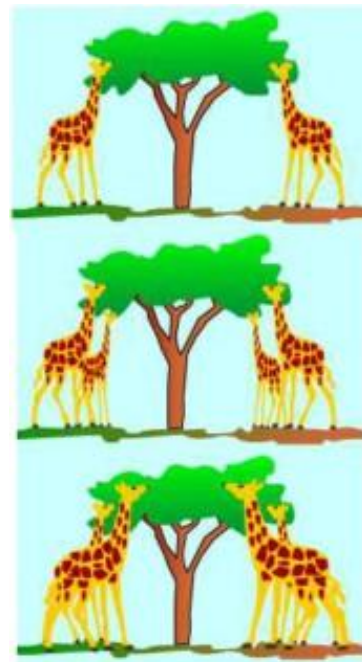
Esta teoría no explica los mecanismos de la evolución.

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.



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.

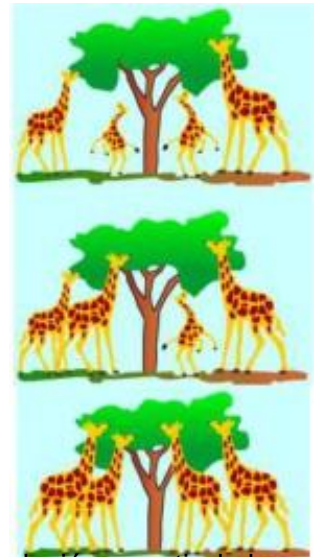
Como consecuencia las especies cambian con el tiempo por la selección natural de los organismos mejor adaptados.

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

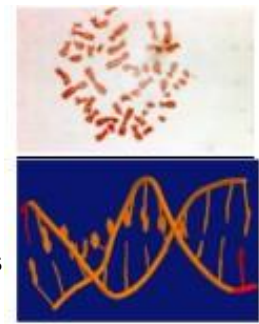
Es la teoría actual denominada también teoría sintética. En ella se explica la evolución a partir de los nuevos conocimientos aportados por la paleontología, la sistemática, la bioquímica y la genética.

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.

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

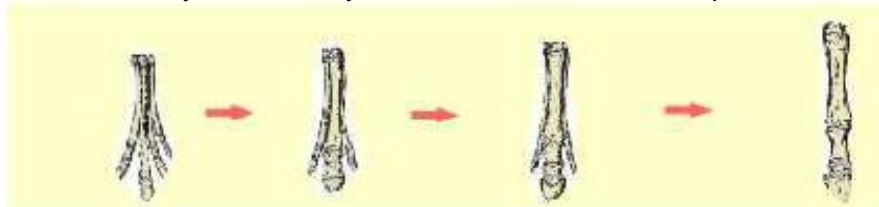
Surgen del estudio de los registros fósiles y de las comparaciones entre las especies extintas y actuales para ver sus similitudes y diferencias, demostrándose que los seres vivos que han habitado la Tierra en el pasado han cambiado con el tiempo y que unas especies han sido sustituidas por otras.

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.



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



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.

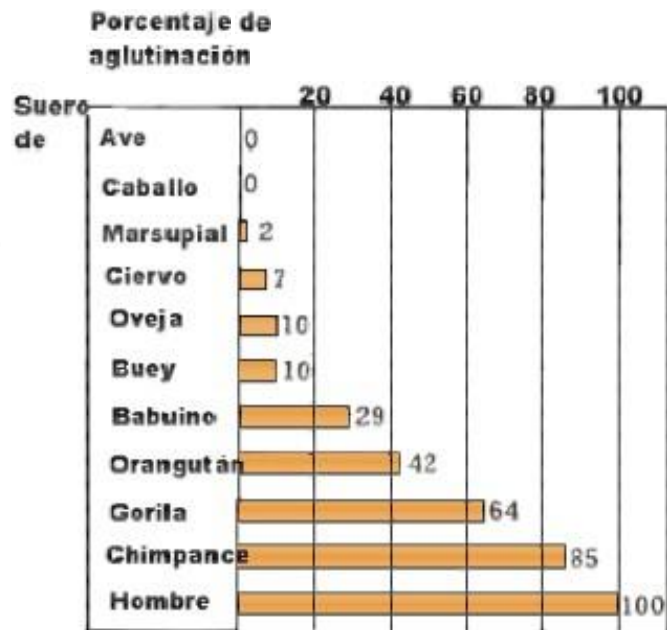


Pruebas biomoleculares

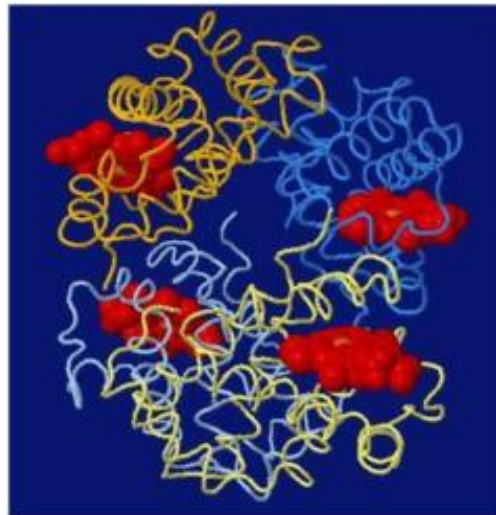
Surgen del estudio a nivel molecular en especies diferentes, comparando las secuencias de proteínas y ácidos nucleicos. Se concluye que cuanto más parecidos son dos organismos, más coincidencias existen en las moléculas que los forman.

- 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.



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.

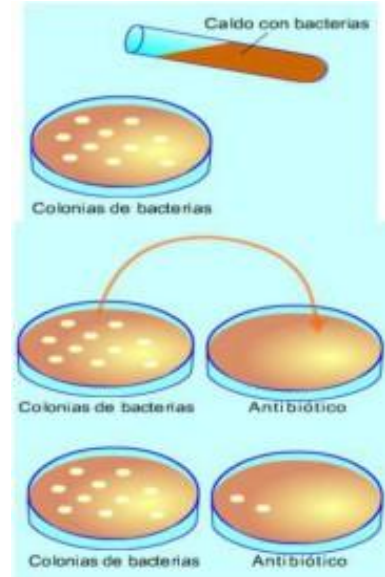


Una mutación en ese gen impide la formación del pigmento por lo que el pelaje queda blanco.

- 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.

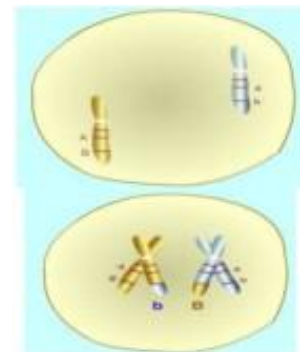
Prueba en bacterias

- 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:

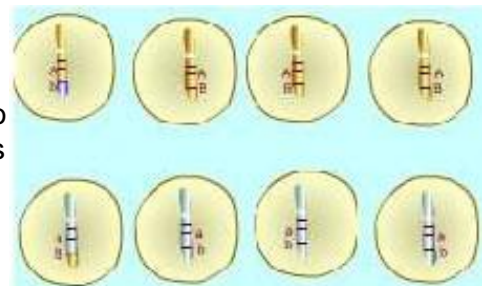
- Es la mezcla de los genes que se da en el proceso de meiosis celular, cuando se forman los gametos para la reproducción sexual.
- En la meiosis se emparejan los cromosomas paterno y materno.



- 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.



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 llegó 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

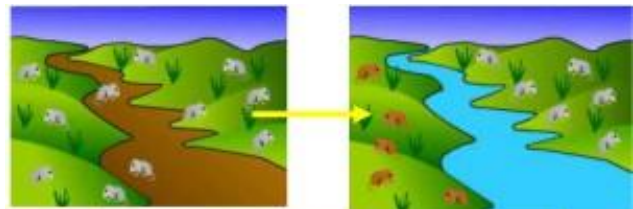
Es el proceso por el cual en un grupo de organismos, algunos se diferencian por causas adaptativas y se separan, dando lugar a otro grupo parecido pero con adaptaciones diferentes que con el paso del tiempo, dejan de reproducirse con los del grupo inicial, dando lugar a una especie nueva.

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.



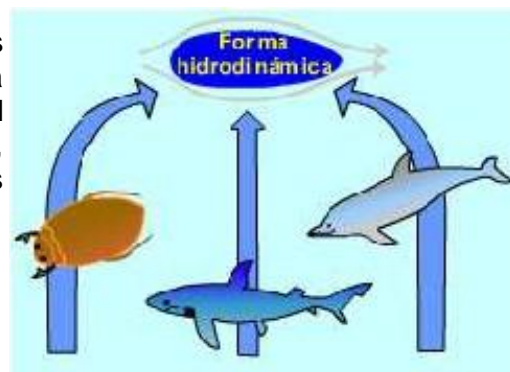
La diversificación

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:

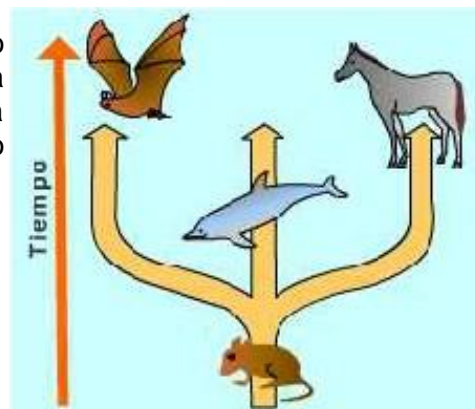
- La evolución convergente. Se produce cuando los organismos ocupan ambientes parecidos, por lo que tienden a tener grandes semejanzas en sus formas, aunque no sean especies emparentadas.

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.



Gradualismos y Equilibrio puntuado

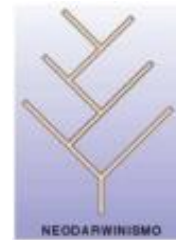


Destacar a Stephen Jay Gould (1972)



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.



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 deen 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 moléculasAl producirse en el agua se formó una.....caliente, es decir, una gran cantidad de moléculas disueltas enpoco profundos y calientes. Algunas sustancias como las arcillas o las..... pudieron ser los.....en las primeras reacciones que dieron lugar a las primerasy a los ácidos nucleicos, dando lugar en un primer momento a un mundo de.....

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

Suceso b - 3.000 millones de años

Suceso c - 2.000 millones de años

Suceso d - 1.400 millones de años

Suceso e - 650 millones de años

Suceso f - 570 millones de años

Suceso g - 360 millones de años

Suceso h - 65 millones de años

Suceso i 0,1 millones de años

Origen de los vertebrados terrestres

Extinción de los dinosaurios

Aparición de la fotosíntesis

Fauna de la explosión cámbrica

Presencia de oxígeno en la atmósfera

Origen de la célula procariota

Origen de los organismos pluricelulares

Origen de la célula eucariota

Origen del ser humano



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

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.