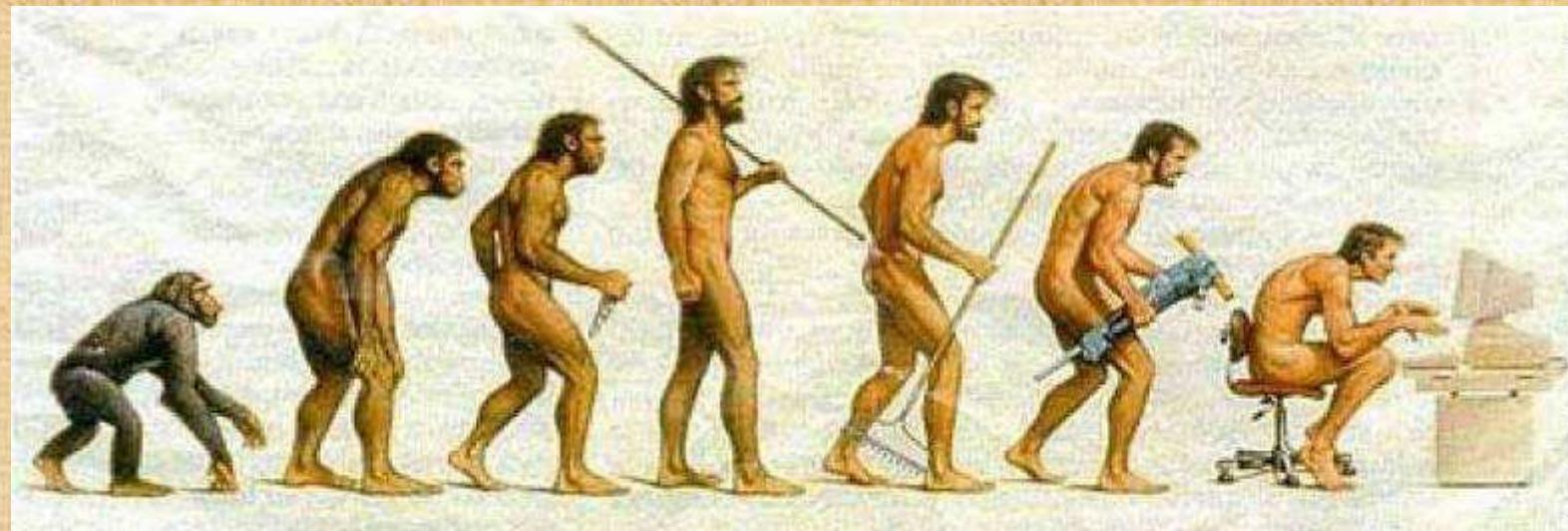
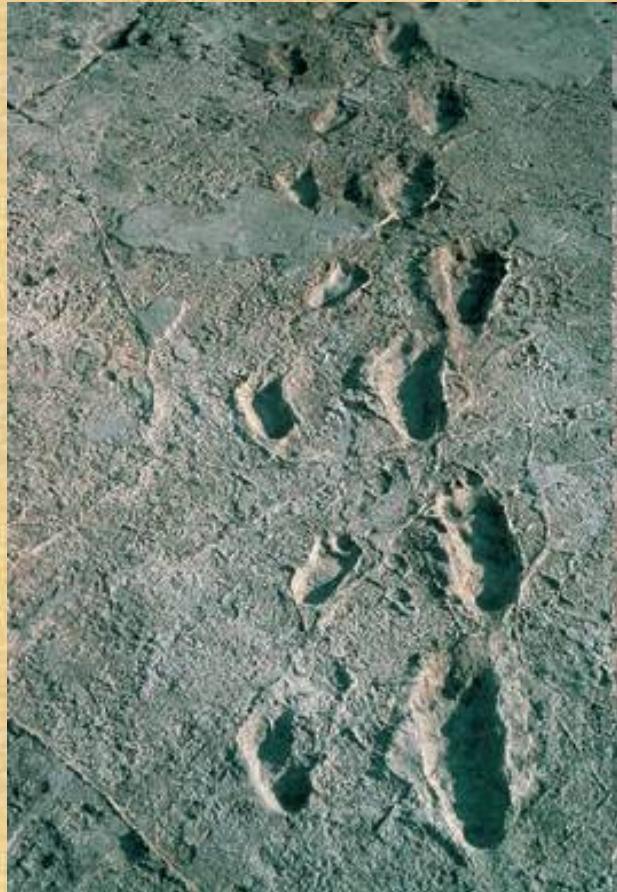


EL ORIGEN DE LA VIDA y EL ORIGEN DEL SER HUMANO



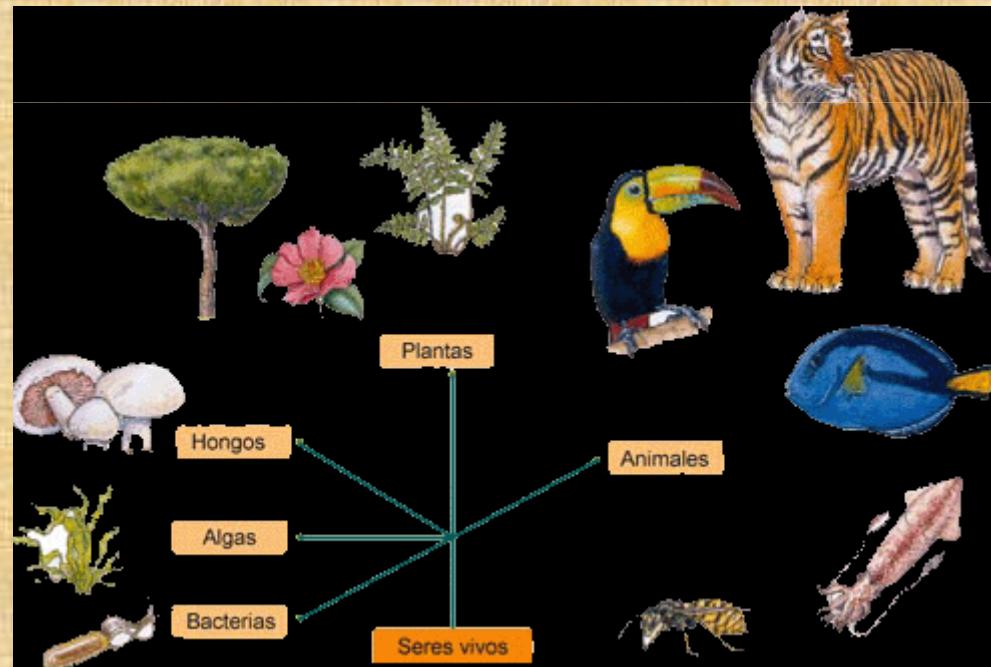


Australopithecus afarensis

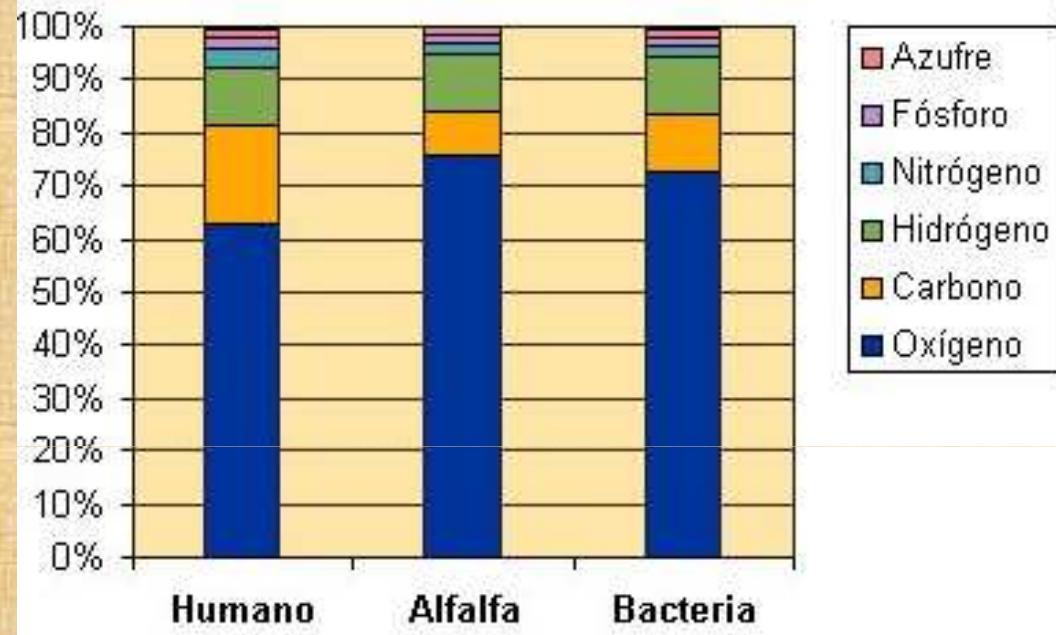
En 1978 Mary Leakey y su equipo hacen el más célebre descubrimiento de su carrera: las huellas de Laetoli (Tanzania), un rastro de pisadas de homínidos de hace 3,5 millones de años que demuestran que aquellos remotos antepasados del hombre ya caminaban erguidos.

¿QUÉ TIENEN EN COMÚN TODOS LOS SERES VIVOS?

- ORGANIZACIÓN INTERNA
- CAPACIDAD PARA REPRODUCIRSE
- NECESIDAD DE ENERGÍA PARA REALIZAR LAS FUNCIONES VITALES

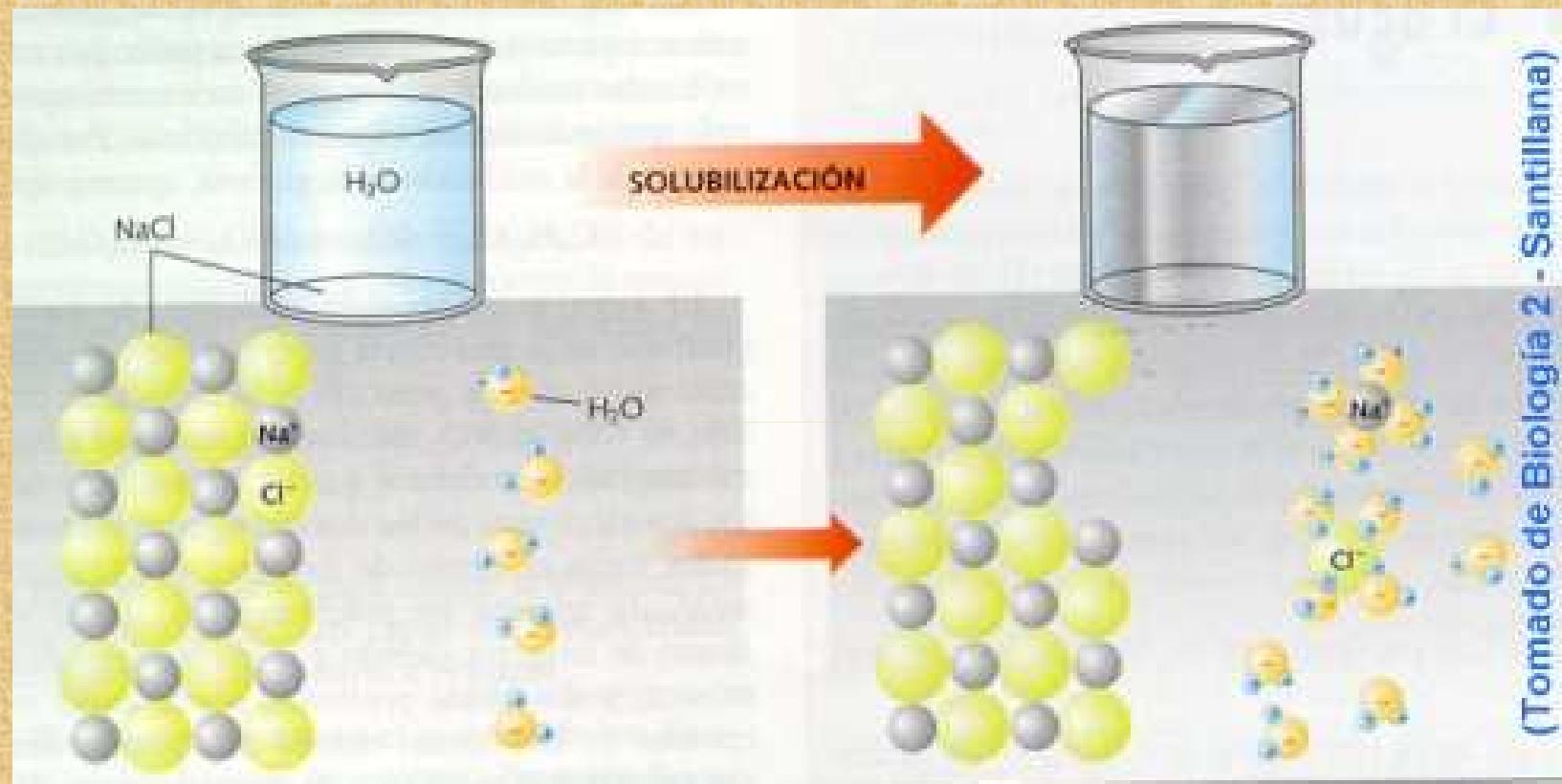


¿DE QUÉ ESTÁ HECHA LA MATERIA VIVA?



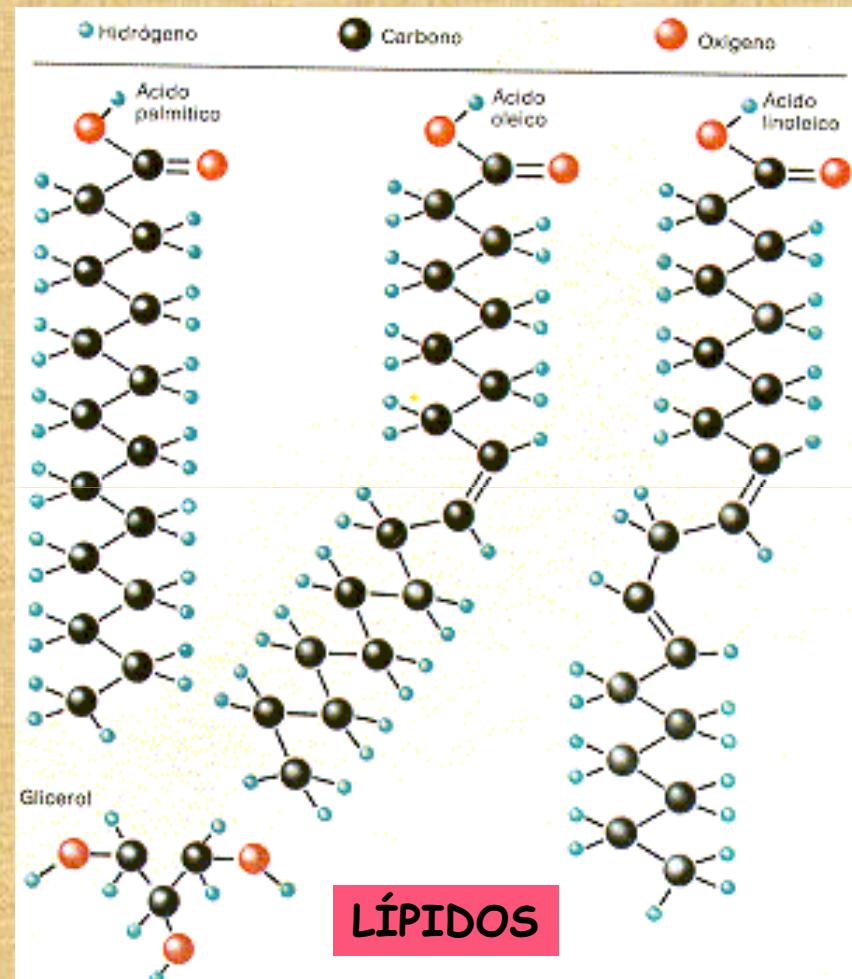
LOS ELEMENTOS MÁS ABUNDANTES EN LA MATERIA VIVA SON:
CARBONO, HIDRÓGENO, OXÍGENO, NITRÓGENO

¿POR QUÉ EL AGUA Y EL CARBONO CONSTITUYEN EL 98% DE NUESTRO ORGANISMO?



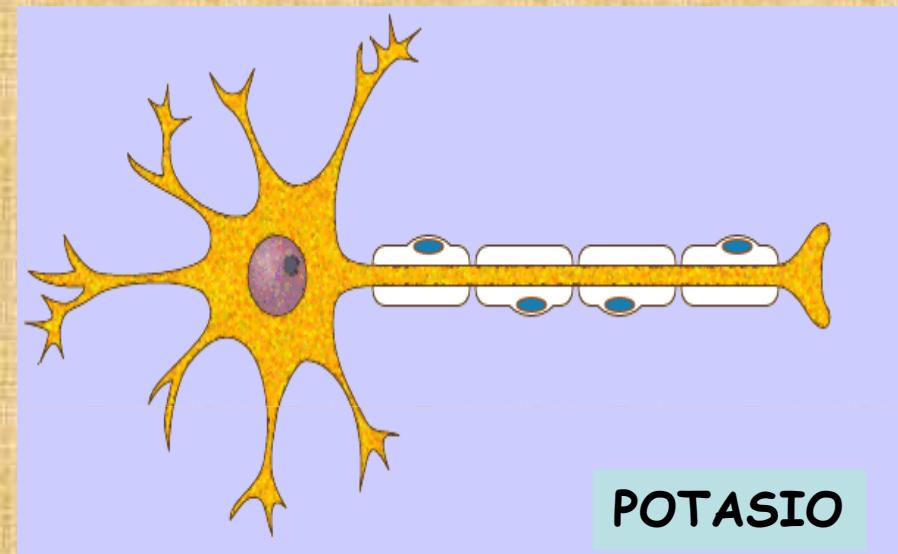
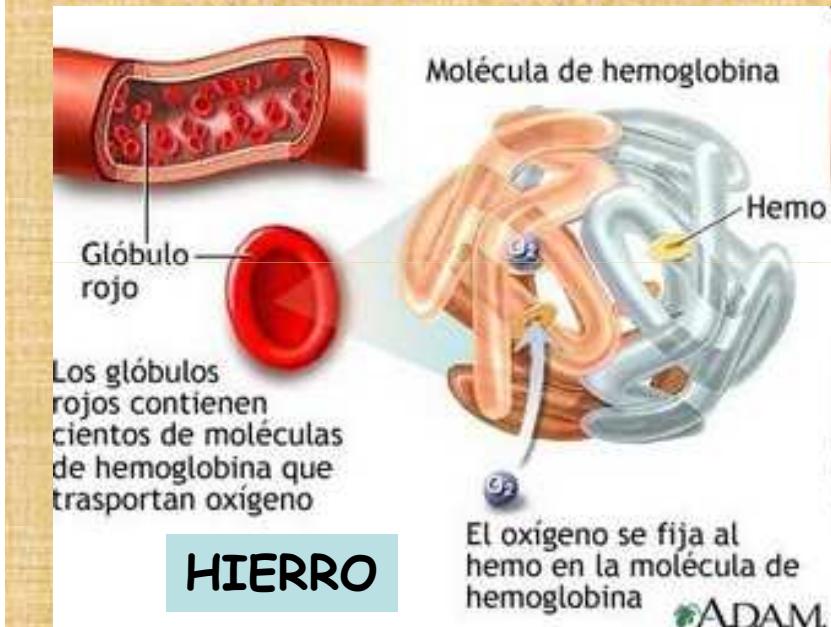
LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE SE PRODUCEN EN LOS SERES VIVOS NECESITAN UN BUEN DISOLVENTE: EL AGUA

¿POR QUÉ EL AGUA Y EL CARBONO CONSTITUYEN EL 98% DE NUESTRO ORGANISMO?

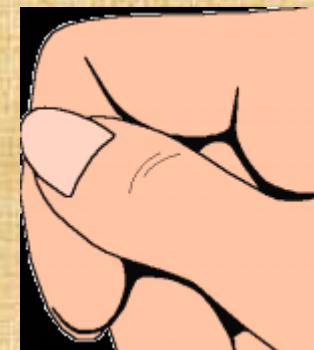


EL CARBONO PUEDE FORMAR CUATRO ENLACES Y DAR LUGAR A MOLÉCULAS DIFERENTES DE CADENA MUY LARGA

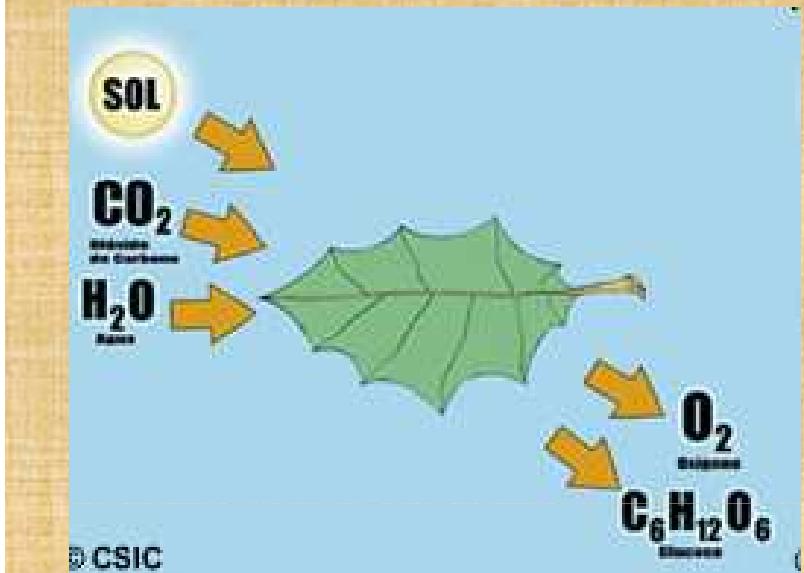
OTROS ELEMENTOS IMPRESCINDIBLES, AUNQUE EN PEQUEÑA CANTIDAD:



AZUFRE



¿ENERGÍA PARA LA VIDA?



© CSIC

FOTOSÍNTESIS



RESPIRACIÓN



DEFINIENDO LA VIDA



REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición

vida.

(Del lat. *vita*).

1. f. Fuerza o actividad interna sustancial, mediante la que obra el ser que la posee.
2. f. Estado de actividad de los seres orgánicos.
3. f. Unión del alma y del cuerpo.
4. f. Espacio de tiempo que transcurre desde el nacimiento de un animal o un vegetal hasta su muerte.
5. f. Duración de las cosas.
6. f. Modo de vivir en lo tocante a la fortuna o desgracia de una persona, o a las comodidades o incomodidades con que vive.
7. f. Modo de vivir en orden a la profesión, empleo, oficio u ocupación.
8. f. Alimento necesario para vivir o mantener la existencia.
9. f. Conducta o método de vivir con relación a las acciones de los seres racionales.
10. f. Ser humano.
11. f. Relación o historia de las acciones notables ejecutadas por una persona durante su **vida**.
12. f. Estado del alma después de la muerte.

Artículo enmendado.

Avance de la vigésima tercera edición

DEFINIENDO LA VIDA

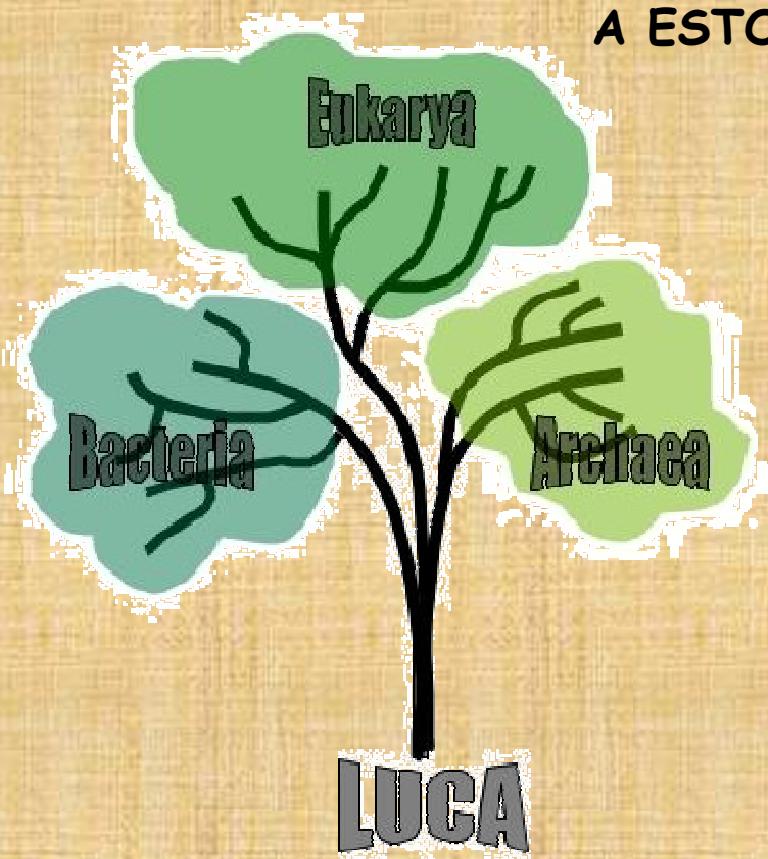
"UNA ZONA SEPARADA DEL MEDIO,
QUE INCLUYA UNA FUENTE DE ENERGÍA,
QUE SE ADAPTE AL MEDIO Y EVOLUCIONE,
Y QUE SEA CAPAZ DE REPRODUCIRSE"

LESLIE ORGEL, BIOQUÍMICO

"LA VIDA ES UN OBJETO COMPLEJO QUE CONTIENE INFORMACIÓN,
SE REPRODUCE Y **EVOLUCIONA POR SELECCIÓN NATURAL"**

ROBERT SHAPIRO, BIOQUÍMICO

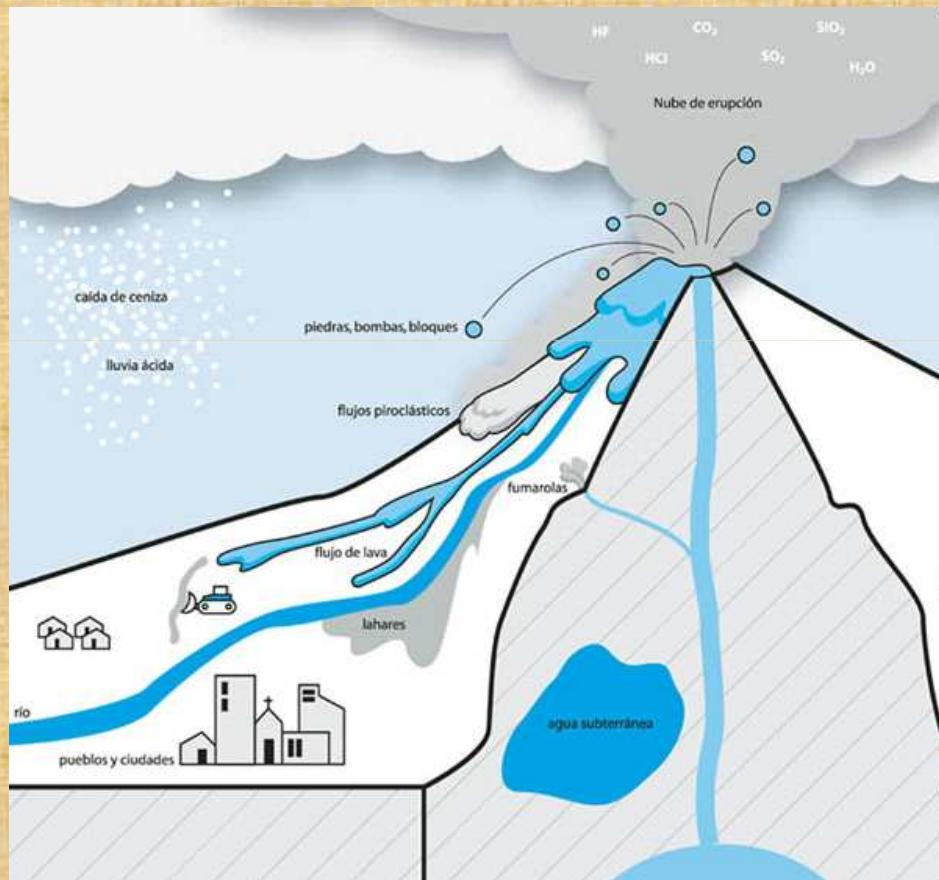
ADEMÁS DE MATERIA Y ENERGÍA,
LA VIDA NECESITA UTILIZAR DIVERSOS MECANISMOS
PARA ADAPTARSE A LAS VARIACIONES
DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES
Y
PARA CAMBIAR.
A ESTO SE LE DENOMINA:



EVOLUCIÓN

EL ORIGEN DE LA VIDA

¿DE DÓNDE PROCEDE EL CARBONO?



**LOS VOLCANES EMITEN
DIÓXIDO DE CARBONO
VAPOR DE AGUA
SULFURO DE HIDRÓGENO
CLORURO DE HIDRÓGENO...**

**EL DIÓXIDO DE CARBONO
SERÁ ASIMILADO POR LOS
ORGANISMOS
FOTOSINTÉTICOS**



EL ORIGEN DE LA VIDA

¿DE DÓNDE PROCEDE EL AGUA?

HIPÓTESIS TRADICIONAL:

El agua líquida tuvo su origen en la desgasificación del manto terrestre por alta temperatura durante el periodo de formación de la Tierra, cuyas emanaciones gaseosas aportaron a la primitiva hidrosfera el 85 % en vapor de agua que, más tarde, se condensaría en los océanos con el enfriamiento de la corteza terrestre.

NUEVA HIPÓTESIS:

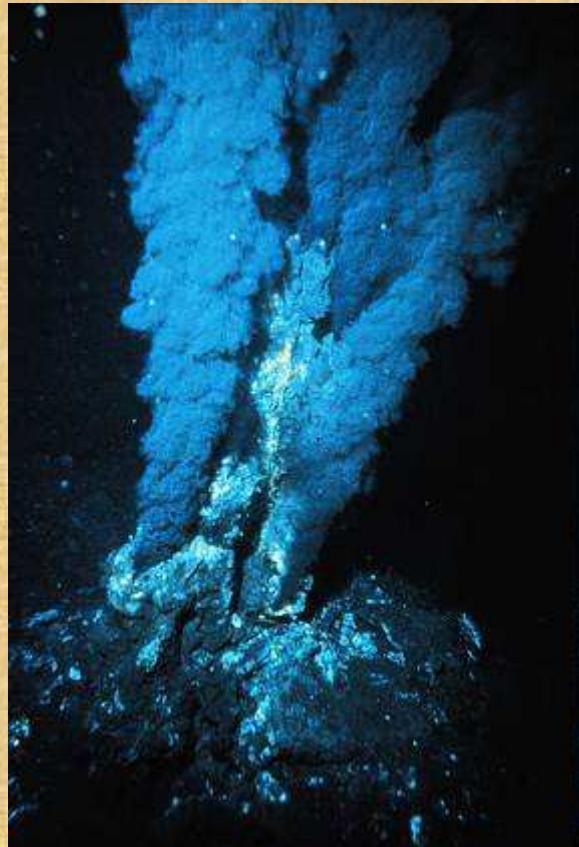
EL AGUA LLEGÓ CON LOS ASTEROIDES CUYAS ÓRBITAS ESTÁN MÁS ALLÁ DE MARTE.



¿DÓNDE PUDO SURGIR LA VIDA?

EL ESCENARIO PARA LA VIDA SERÍA UN PLANETA OCEÁNICO CON VOLCANES SUBMARINOS

ESE PLANETA POSEERÍA UNA ATMÓSFERA DENSA Y SIN OXÍGENO



ACTUALMENTE, LAS FUENTES HIDROTERMALES EMITEN AGUA A ELEVADA TEMPERATURA CARGADA DE SULFUROS DE HIDRÓGENO, HIERRO...

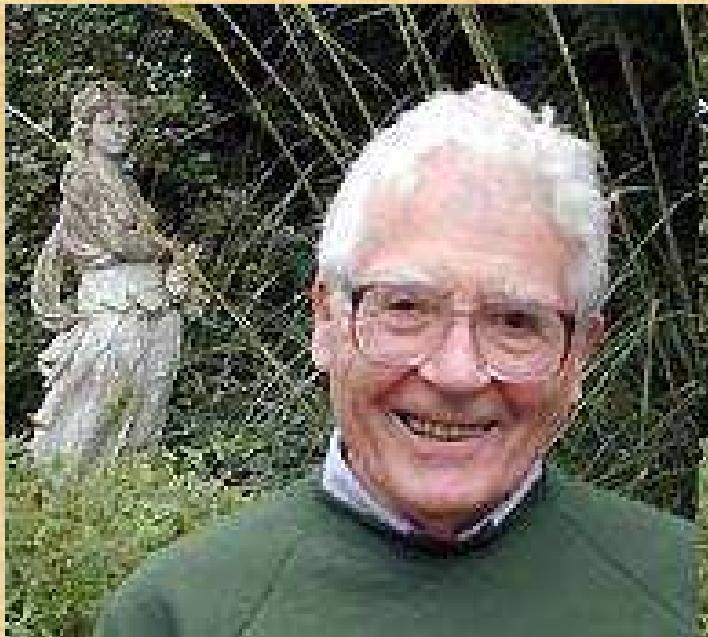
AQUÍ, LAS BACTERIAS QUIMIOSINTÉTICAS OBTIENEN DE ESTOS COMPUESTOS LA ENERGÍA QUE PRECISAN PARA VIVIR.

¿CÓMO SABEMOS QUE LA PRIMITIVA ATMÓSFERA NO POSEÍA OXÍGENO?



EN DOS CAPAS DE ROCA SEDIMENTARIA QUE CONTENGAN PIRITA (SULFURO DE HIERRO), EN LA MÁS ANTIGUA LA PIRITA PRESENTARÁ ASPECTO BRILLANTE MIENTRAS QUE EN LA MÁS MODERNA APARECERÁ OXIDADA, CONSECUENCIA DE LA EXISTENCIA DE OXÍGENO EN LA ATMÓSFERA.

¿CÓMO LA VIDA CAMBIÓ EL PLANETA?

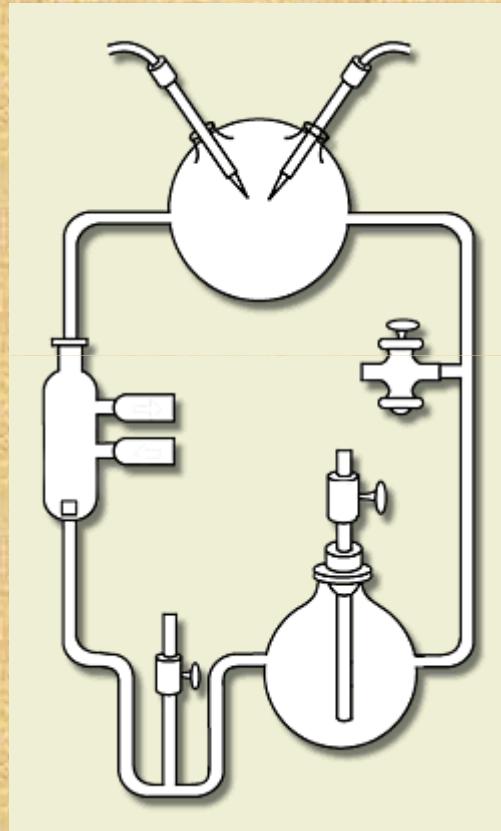


JAMES LOVELOCK:

AUTOR DE LA HIPÓTESIS GAIA.

AFIRMA QUE LOS MAYORES CAMBIOS AMBIENTALES LOS PRODUJERON LAS BACTERIAS AL ENRIQUECER EN OXÍGENO LA ATMÓSFERA PRIMITIVA, LO CUAL PERMITIÓ QUE SE FORMASE LA CAPA DE OZONO.

¿CÓMO SE TRANSFORMÓ LA MATERIA INERTE EN MATERIA VIVA?



EXPERIMENTO DE MILLER (1953):

SIRVIÓ PARA DEMOSTRAR QUE SE PUEDE OBTENER MATERIA ORGÁNICA A PARTIR DE MATERIA INORGÁNICA SIN LA PARTICIPACIÓN DE NINGÚN SER VIVO, AUNQUE NO EXPLICA EL ORIGEN DE LA VIDA.

INGREDIENTES DEL EXPERIMENTO DE MILLER



Hidrógeno



¿CÓMO EXPLICAMOS HOY EL ORIGEN DE LA VIDA?

PANSPERMIA



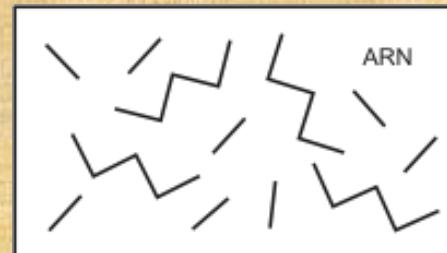
SUSTANCIAS QUÍMICAS COMPLEJAS FORMADAS
EN LOS CONFINES DEL UNIVERSO LLEGARON A
LA TIERRA A TRAVÉS DE METEORITOS QUE
IMPACTARON CON NUESTRO PLANETA



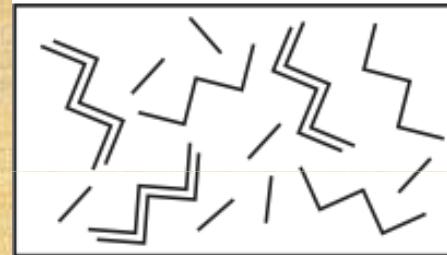
¿CÓMO EXPLICAMOS HOY EL ORIGEN DE LA VIDA?

MUNDO ARN

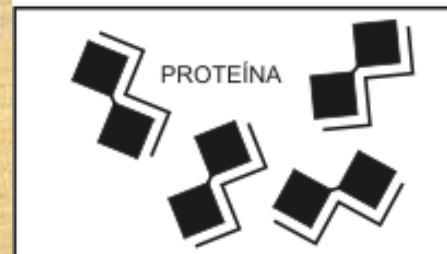
- APARECIERON MOLECULAS DE ARN CAPACES DE AUTOREPLICARSE.
- INTERACTUABAN CON AMINOACIDOS Y GUIABAN LA SINTESIS DE PROTEINAS
- LAS PROTEINAS FACILITARON LA SINTESIS DEL ADN (DOS CADENAS) A PARTIR DE ARN (UNA SOLA CADENA)



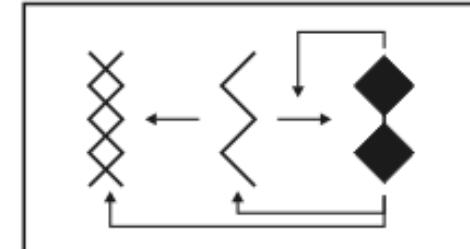
1. El ARN se forma con ribosa y otros compuestos orgánicos



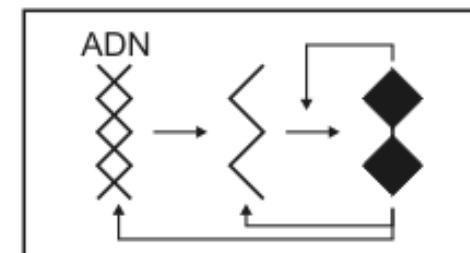
2. A medida que las moléculas de ARN evolucionan, "aprenden a autocopiarose."



3. Las moléculas de ARN comienzan a sintetizar proteínas, que pueden actuar de catalizadores



4. Las proteínas ayudan al ARN a replicarse y sintetizar proteínas con mayor eficacia. También ayudan al ARN a fabricar su versión bicatenaria, que acaba evolucionando hacia ADN.



5. El ADN toma el mando. Utiliza al ARN para fabricar proteínas, que a su vez ayudan al ADN a autorreplicarse y transferir su información genética al ARN.

LA VIDA DEJÓ HUELLA EN LAS ROCAS MÁS ANTIGUAS DE LA TIERRA



www.corbis.com

ISUA (GROENLANDIA)

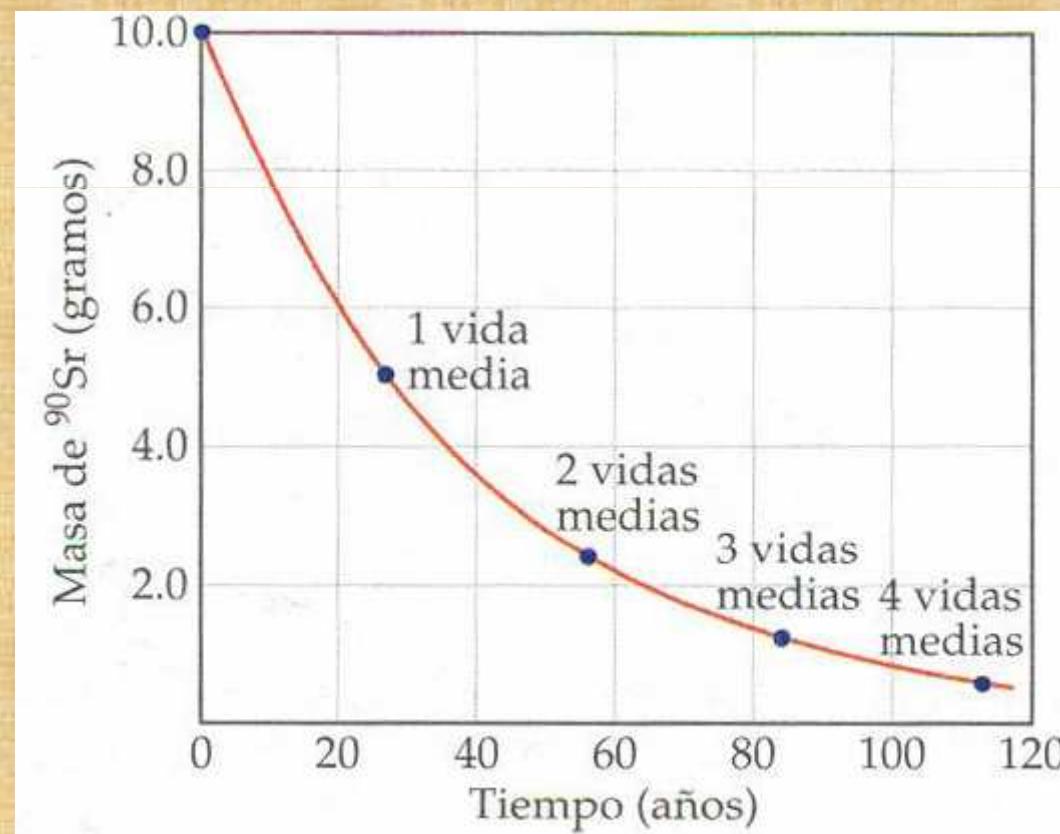
SE HAN HALLADO INDICIOS
DE VIDA EN SEDIMENTOS
DEPOSITADOS EN UN MAR
SOMERO, HACE UNOS 3.800
M. A.

LOS CIENTÍFICOS ENCONTRARON
SEDIMENTOS ENRIQUECIDOS EN
UN TIPO DE CARBONO QUE SÓLO
INCORPORAN LOS SERES VIVOS

¿CÓMO SABEMOS LA EDAD DE UNA ROCA?

El análisis de la radiactividad constituye la herramienta principal para datar las rocas.

La cantidad presente de ciertos isótopos (por ejemplo de Urano) en una roca puede determinar su edad con bastante exactitud.



¿CÓMO HA SIDO POSIBLE PASAR DE
LAS SENCILLAS FORMAS DE VIDA
QUE SURGIERON HACE 4.000 MILLONES DE AÑOS
A LA GRAN VARIEDAD ACTUAL?

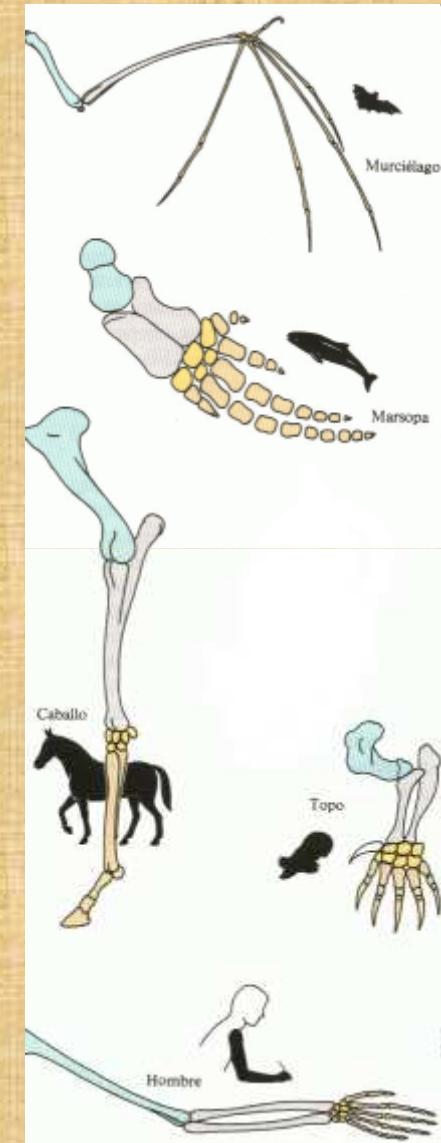
EL CONCEPTO CLAVE SE CONOCE COMO:

EVOLUCIÓN

LA EVOLUCIÓN Y SUS PRUEBAS

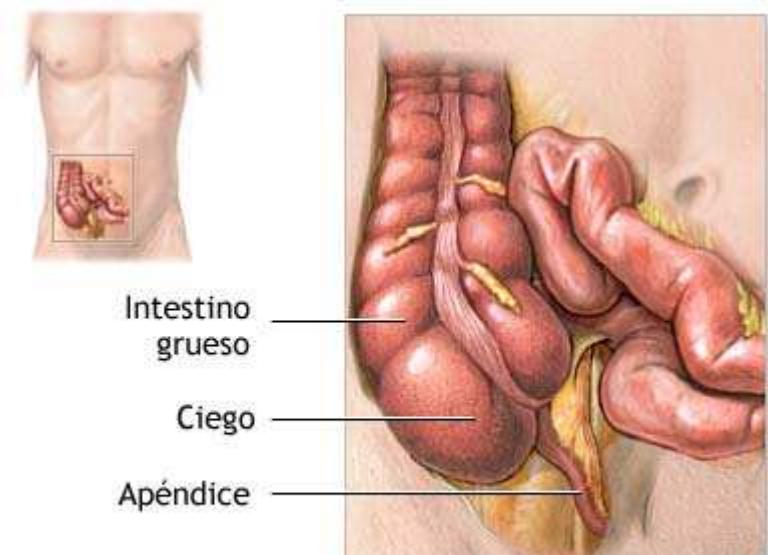
PRUEBAS BIOLÓGICAS

A propósito de la morfología, Darwin escribe:
¿Qué puede haber más curioso que el hecho de que la mano del hombre, formada para coger, la de un topo para excavar, la pata de un caballo, la aleta de la marsopa y el ala de un murciélagos estén todas construidas según el mismo modelo y posean huesos similares en la mismas posiciones relativas?

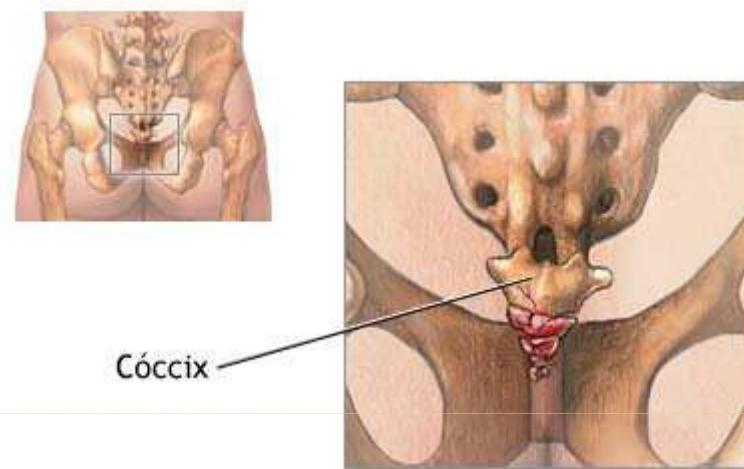


LA EVOLUCIÓN Y SUS PRUEBAS

PRUEBAS BIOLÓGICAS



ADAM.



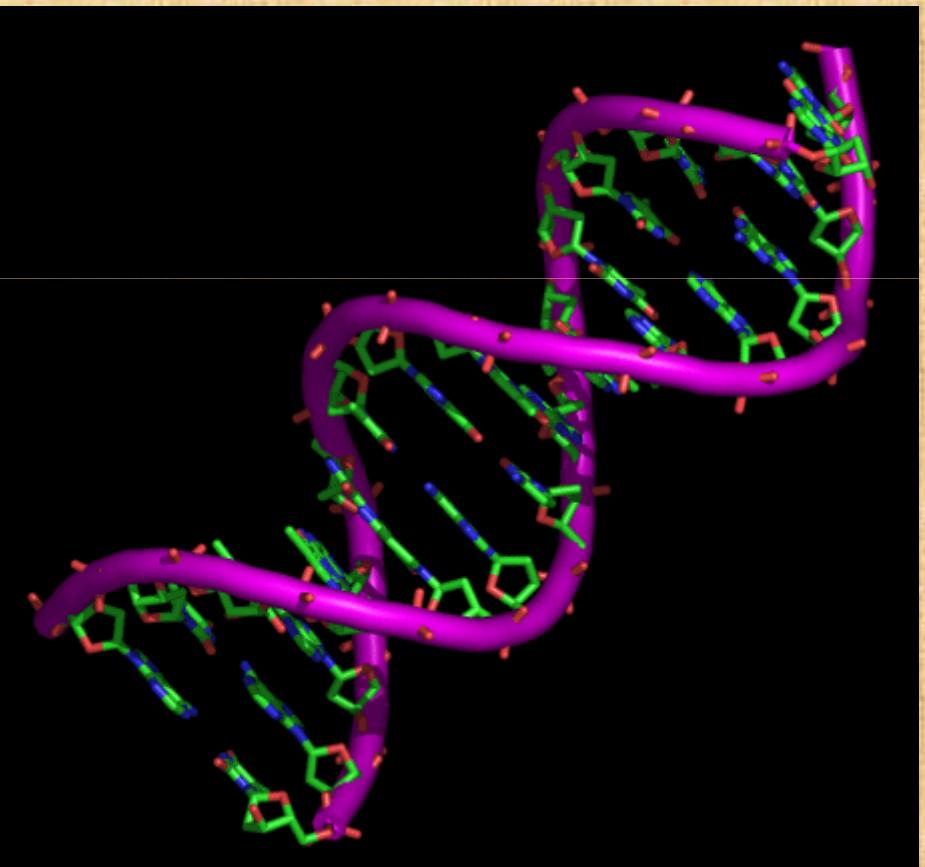
ADAM.

ÓRGANOS VESTIGIALES

LA EVOLUCIÓN Y SUS PRUEBAS

PRUEBAS BIOLÓGICAS

LA PRUEBA DEFINITIVA DE LA EVOLUCIÓN ES EL HECHO DE QUE TODOS LOS ORGANISMOS VIVOS POSEAN EL MISMO SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN: EL ADN



LA EVOLUCIÓN Y SUS PRUEBAS

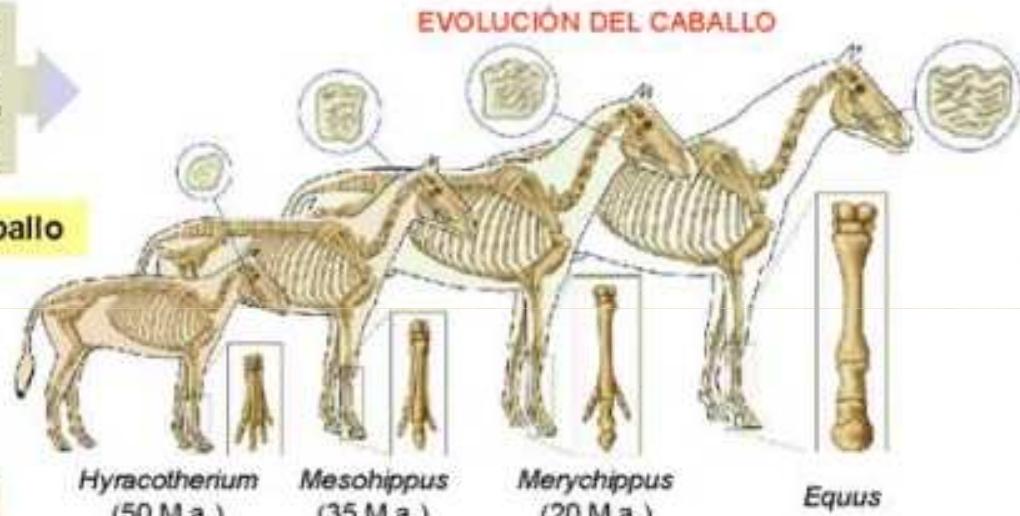
PRUEBAS PALEONTOLÓGICAS

En algunos casos los restos descubiertos permiten reconstruir la evolución de un determinado organismo.

Un caso bien estudiado es el del caballo



Fósil de *Archaeopteryx*

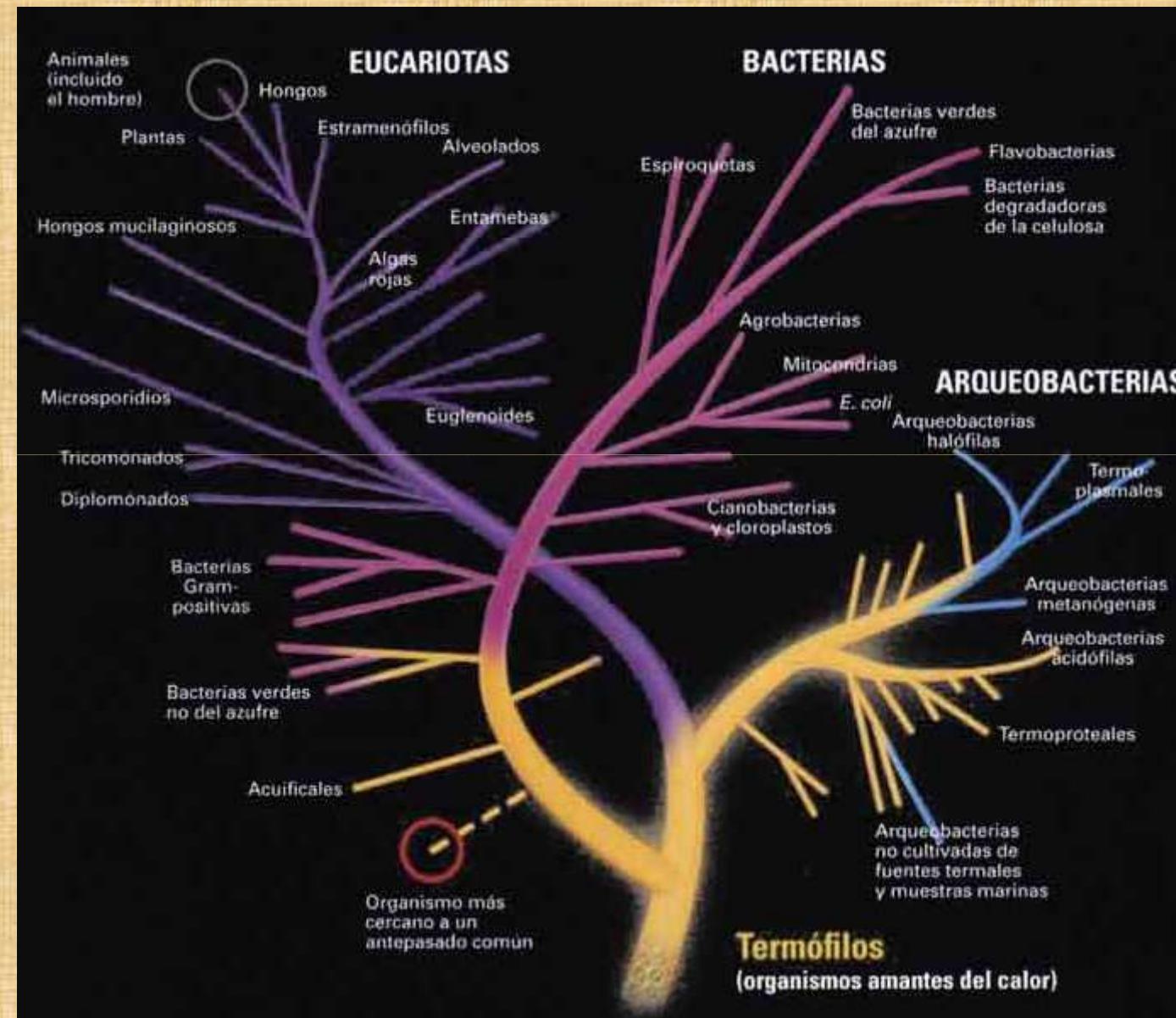


En otras ocasiones se encuentra el "eslabón perdido" que puede explicar las fases de transición entre dos grandes grupos.

En el caso del *Archaeopteryx* se encontró el eslabón entre reptiles y aves.

LA EVOLUCIÓN Y SUS PRUEBAS

PRUEBAS PALEONTOLÓGICAS

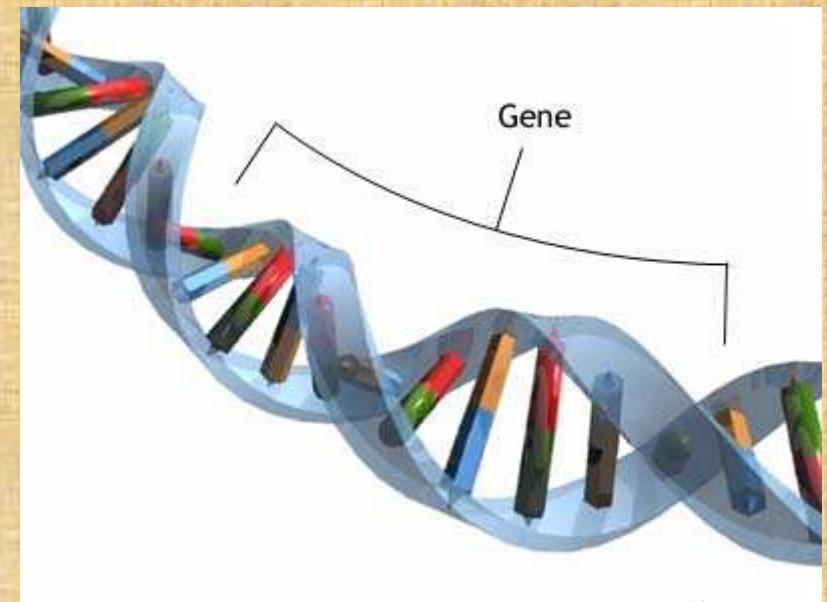
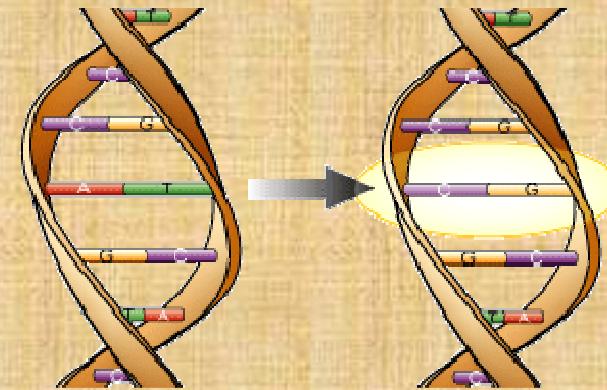


LA EVOLUCIÓN Y SUS PRUEBAS

PRUEBAS MOLECULARES

BASADAS EN EL RITMO CONSTANTE DE LAS **MUTACIONES**

EL PARENTESCO ENTRE
DOS ESPECIES VENDRÁ
DADO POR LAS
DIFERENCIAS ENTRE LOS
GENES DE LAS MISMAS



UNA LARGA HISTORIA

Mus musculus, el ratón hogareño, está relacionado con los seres humanos desde el comienzo de la civilización. La biología le está en deuda por muchos de los avances del último siglo.

HACE 75-125 MILLONES DE AÑOS

Un ancestro común



El ancestro común a ratones y humanos –una criatura del tamaño de una rata– convivió con los dinosaurios. Ese linaje originó todos los mamíferos modernos.

HACE 6 MILLONES DE AÑOS

Mus

El nombre latino, Mus, desciende del antiguo vocablo sánscrito mush, que significa robar. La figura muestra una pintura temprana del ratón en un detalle del zodiaco chino de 877.



1900:

Colecciones de ratones

Durante el siglo XIX se crearon ratones diferentes por selección genética. El biólogo Ernest Castle comenzó a comprar ratones para realizar experimentos en su laboratorio cercano a Harvard para probar las leyes de Mendel.



1909:

Se crea el ratón de laboratorio

Clarence Cook Little, un biólogo de Harvard, desarrolla la primera cepa de ratones genéticamente puros. Está convencido de que, mediante su estudio, podrá develar los secretos de las enfermedades humanas.



1972

Primer banco de datos

El laboratorio Jackson actualiza la primera base de datos sobre genética de los ratones. Es un proyecto precursor de la Base de Datos del Genoma del Ratón.



El ADN contiene las instrucciones químicas para construir todos los organismos vivos



1982

Primer ratón transgénico

Un equipo científico fusiona elementos de dos genes y lo inyecta en embriones fertilizados de ratón.



1987

Primer knockout de un gen

Se crea el primer ratón knockout, bloqueando un gen específico dentro de células madre embrionarias. La técnica se usa para crear varios miles de ratones similares.

1988

Clones

Después de Dolly, un equipo de investigación de Hawái produce Cumulina y sus clones, los primeros roedores clonados.

2002

Se publica el mapa genético del ratón

Un consorcio internacional decodifica la secuencia genética del ratón y analiza largas secuencias, comparándolas con las del ser humano.



DE LOS 30.000 GENES DEL RATÓN, 29.700 ESTÁN EN EL SER HUMANO

Qué se descubrió

- Se analizó más del 95% del genoma del ratón.
- Ratones y humanos tienen alrededor de 30.000 genes y comparten el 99%.
- Los ratones tienen más genes involucrados en el sistema olfativo y en las actividades reproductivas que los humanos.
- El 90% de los genes relacionados con enfermedades es idéntico en los seres humanos y en los ratones.

Comparación genética

Número total de genes	30.000	99 % en común	30.000
Número total de letras (bases)	2500 millones	2900 millones	
Genes comunes asociados con dolencias	90%		
Porcentaje del genoma cartografiado	95	98,8	
Fecha para completar el mapa	2005	2003	

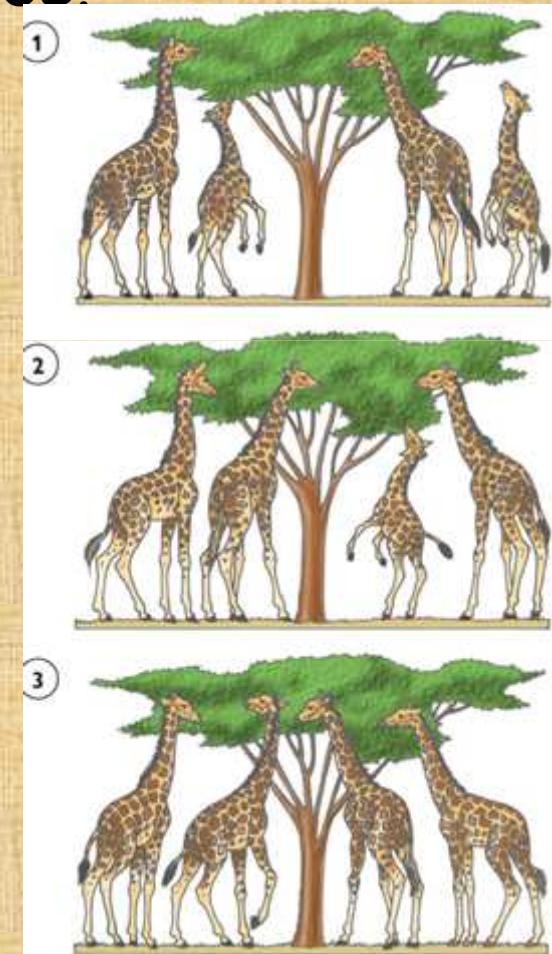
¿CÓMO EXPLICAMOS LA EVOLUCIÓN?

SELECCIÓN NATURAL

MECANISMO PROPUESTO POR DARWIN PARA EXPLICAR LA EVOLUCIÓN,
BASADO EN LA SUPERVIVENCIA DE LOS MÁS APTOS.

¿Cómo explicaría Darwin por qué las jirafas tienen el cuello y las patas tan largos?

1. El cuello es más largo en unas jirafas que en otras. Las jirafas de cuello largo alcanzan mejor el alimento y es más probable que se reproduzcan.
2. Los hijos de las jirafas de cuello largo heredan este carácter de sus padres.
3. Con el tiempo, las jirafas de cuello corto han sido eliminadas en favor de las de cuello largo.



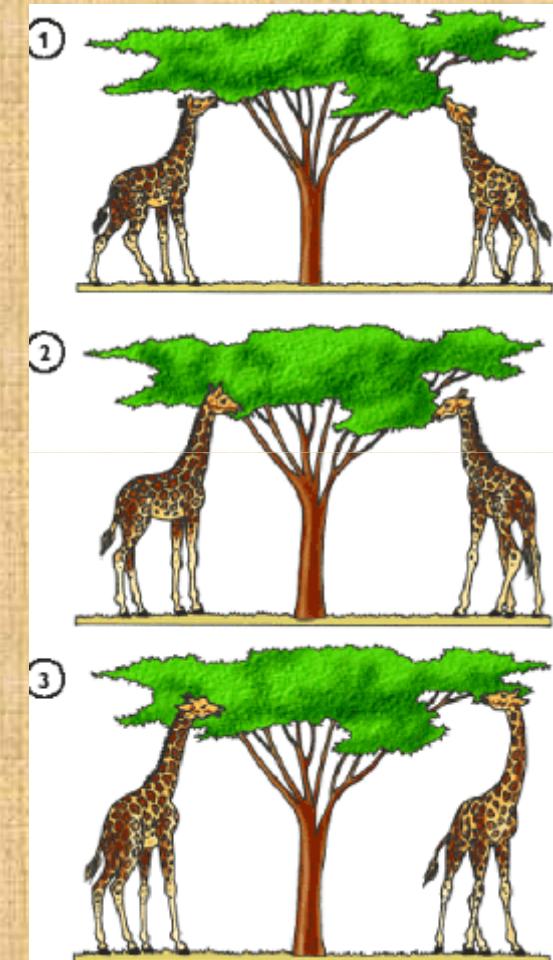
¿CÓMO EXPLICAMOS LA EVOLUCIÓN?

SELECCIÓN NATURAL

ANTES QUE DARWIN, LAMARCK PROPUSO PARA EXPLICAR LA EVOLUCIÓN QUE LOS CARACTERES ADQUIRIDOS EN VIDA SON HEREDABLES.

¿Cómo explicaría Lamarck por qué las jirafas tienen el cuello y las patas tan largos?

1. El esfuerzo de las jirafas por alcanzar las hojas de los árboles hace crecer su cuello.
2. Los hijos nacen ya con el cuello más largo y siguen esforzándose por coger las hojas.
3. La siguiente generación tiene el cuello aún más largo.



¿CÓMO EXPLICAMOS LA EVOLUCIÓN?

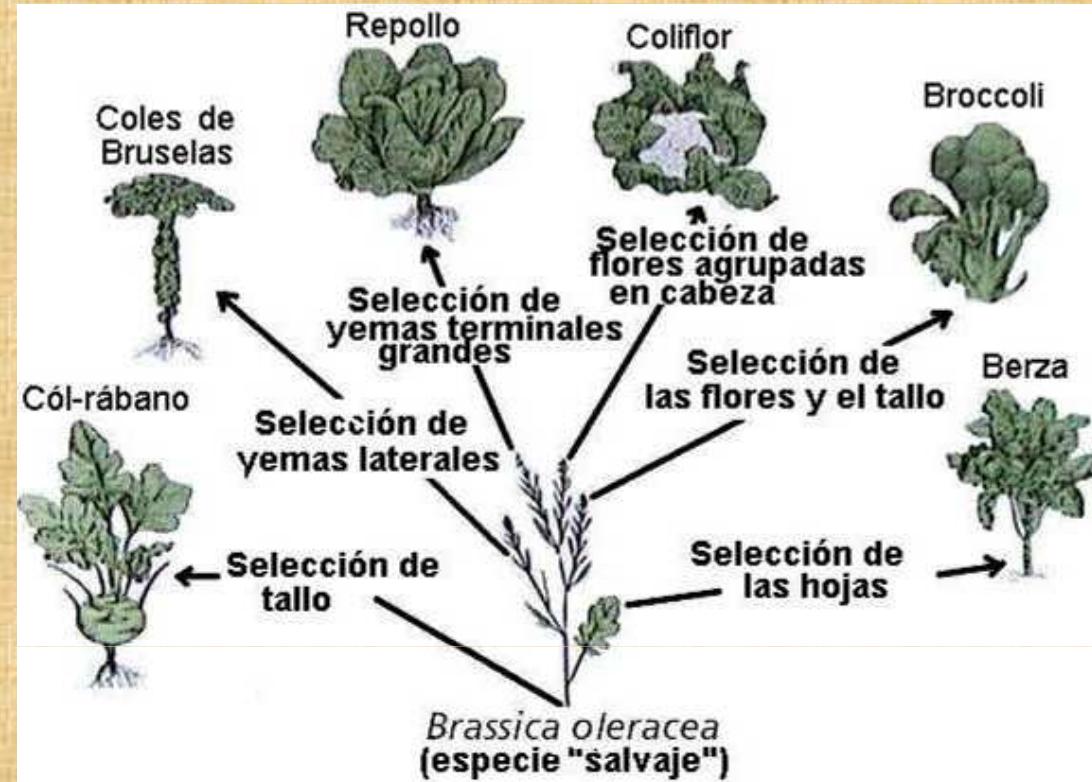
DARWINISMO Y GENÉTICA

- DARWIN DESCONOCÍA CUÁL ERA EL MECANISMO DE LA VARIABILIDAD
- POSTERIORMENTE SE DESCRIBIÓ EL MECANISMO DE LA HERENCIA DE LOS CARACTERES PATERNOS Y MATERNOS
- ACTUALMENTE LLAMAMOS **GENES** A LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA HERENCIA

EL DARWINISMO UNIDO A LA GENÉTICA SE DENOMINA HOY NEODARWINISMO O TEORÍA SINTÉTICA DE LA EVOLUCIÓN

¿CÓMO EXPLICAMOS LA EVOLUCIÓN?

SELECCIÓN ARTIFICIAL

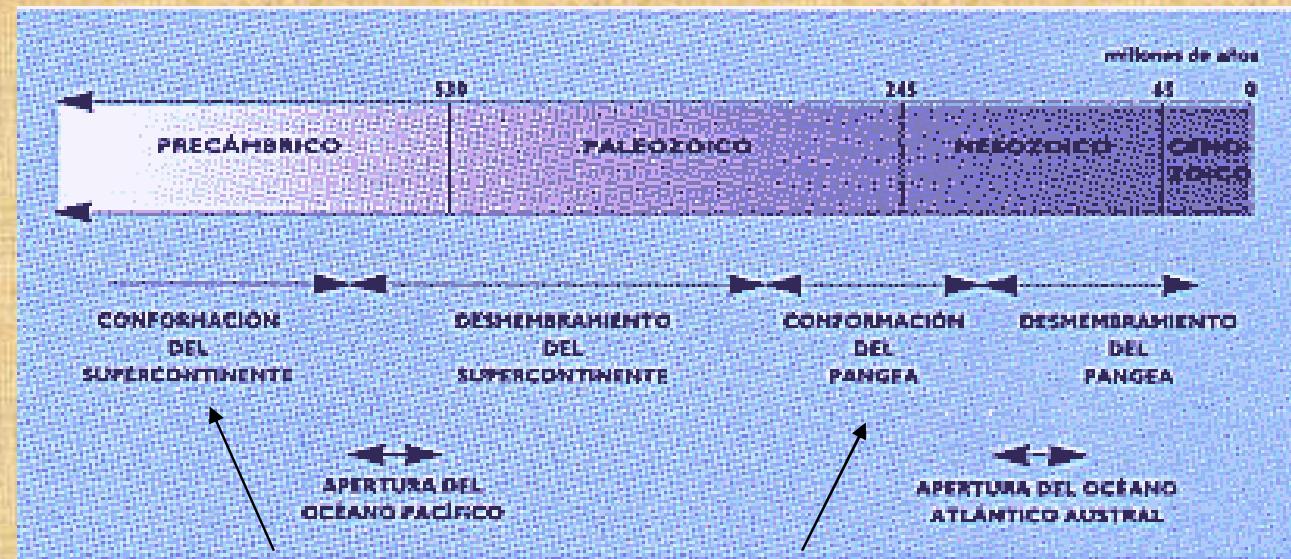


UN CASO DE SELECCIÓN ARTIFICIAL



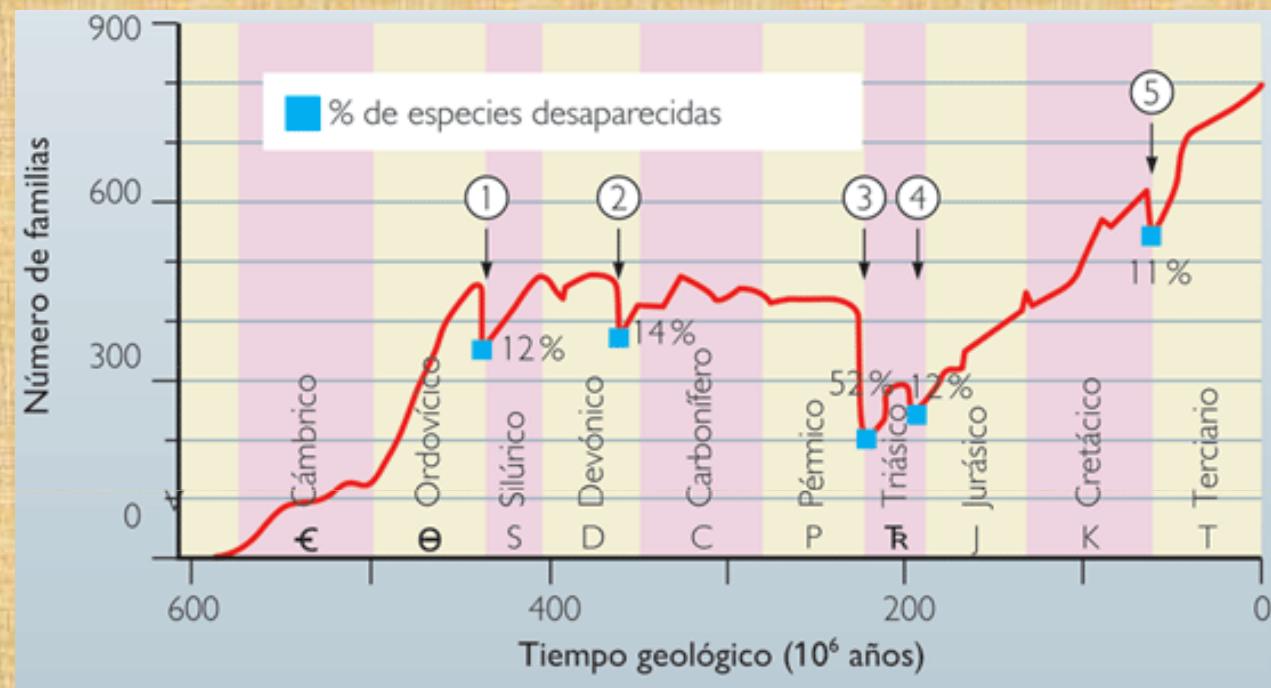
¿CÓMO EXPLICAMOS LA EVOLUCIÓN?

RADIACIONES EVOLUTIVAS

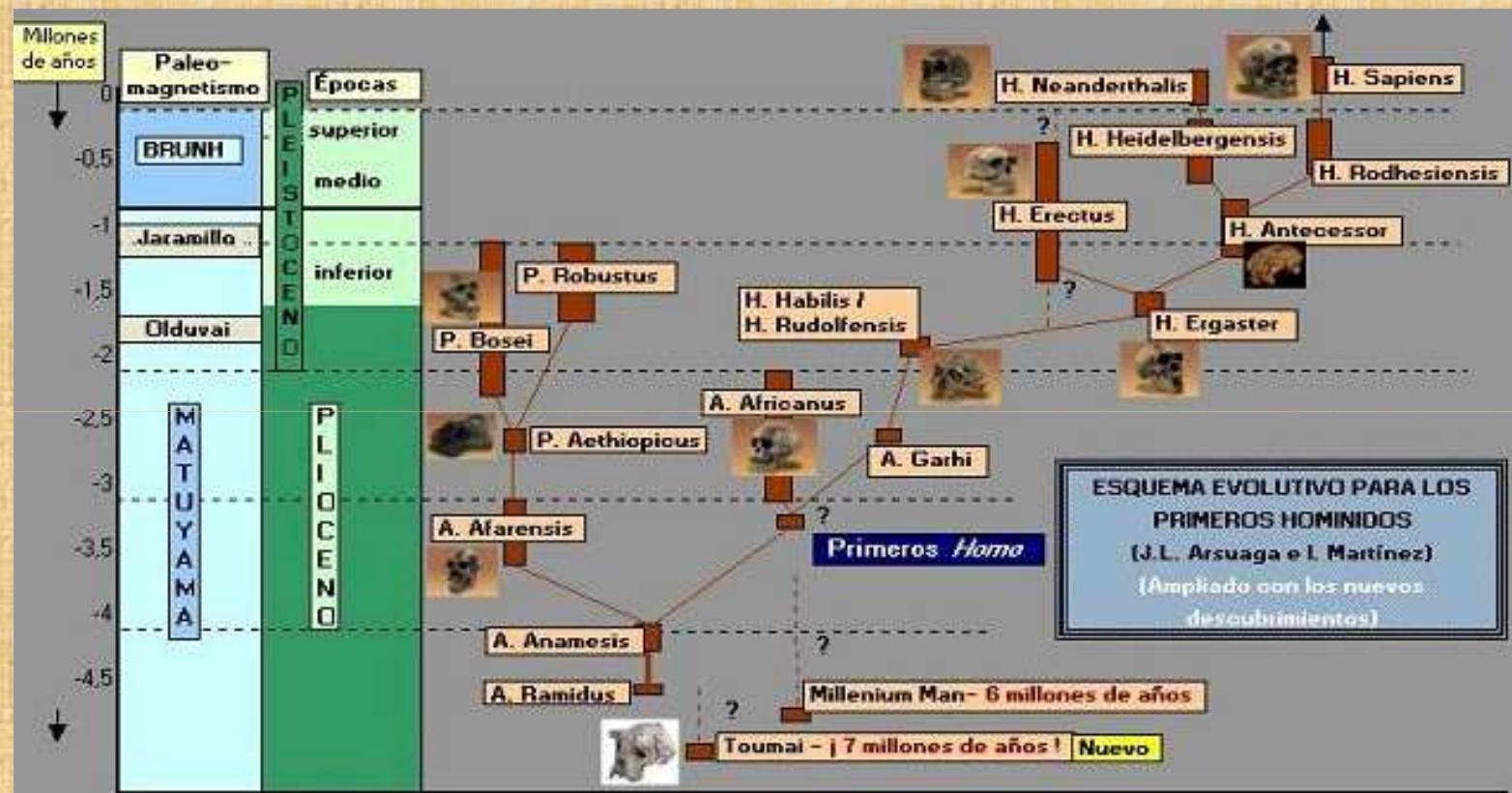


CUANDO SE FORMA UN SUPERCONTINENTE
DISMINUYE DRÁSTICAMENTE EL NÚMERO
DE ESPECIES

EXTINCIONES



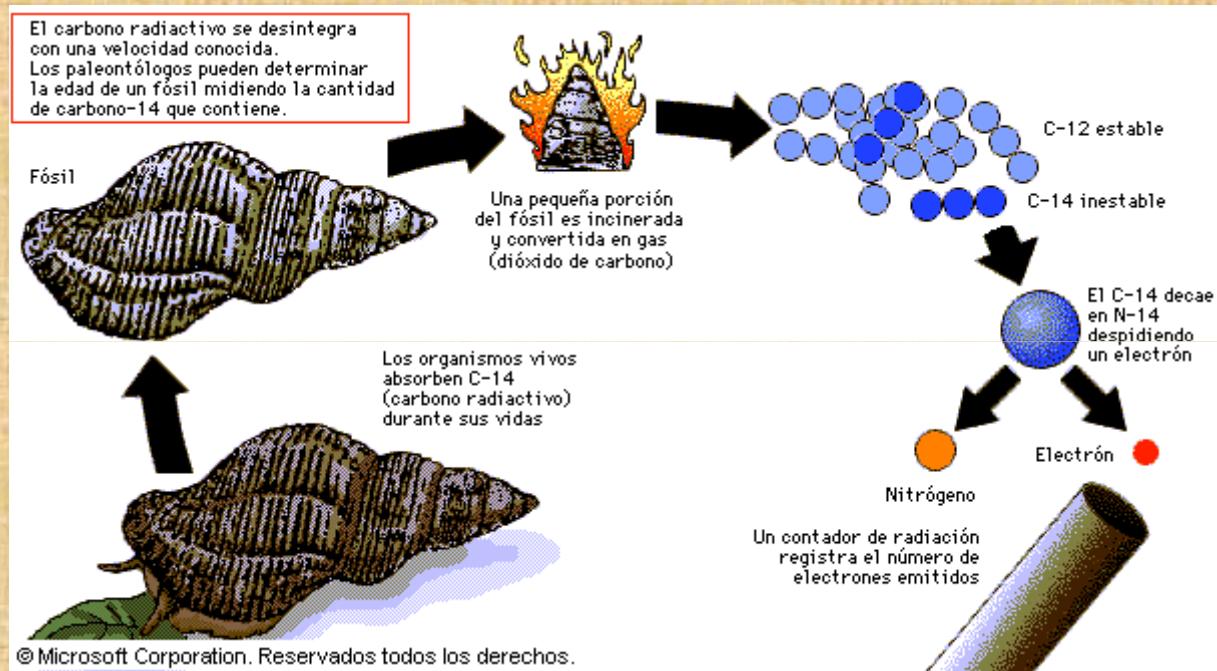
EL ORIGEN DEL SER HUMANO



EVOLUCIÓN HUMANA



EL TRABAJO DE LOS PALEONTÓLOGOS



MÉTODO DEL CARBONO 14

ASTROBIOLOGIA. CURSO ON LINE

http://www.dmae.upm.es/Astrobiologia/Curso_online_UPC/Inicio.htm

INFORMACIÓN SOBRE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA

<http://www.evolutionibus.info>