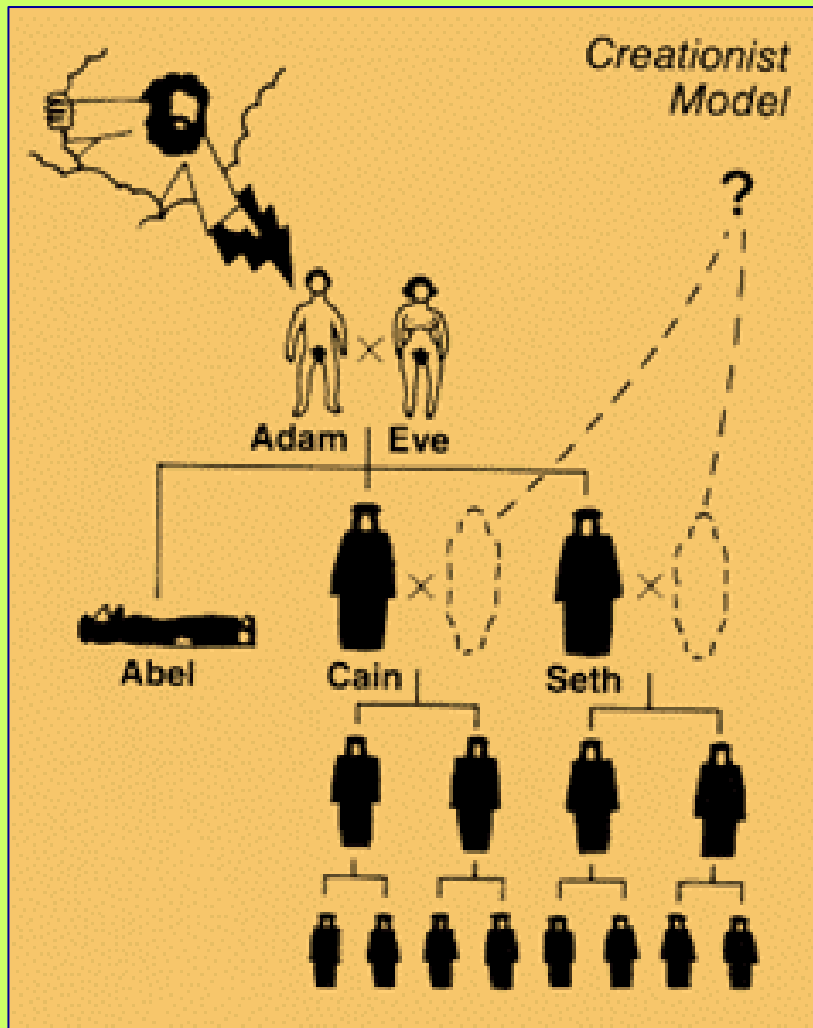




A ORIXE DA VIDA

Como apareceu o primeiro ser vivo?

Carmen Cid Manzano e Emilia Nogueiras Hermida

Ciencias para o mundo contemporáneo

I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía.

Datos de interese

 Hai uns 13 700 millóns de anos (m.a.) orixinouse o Universo.

 Hai uns 4 500 m.a. orixináronse o Sistema Solar e Terra.

 Hai uns 3 800 m.a. consolidouse a cortiza terrestre e formáronse os océanos, mares e a atmosfera.

 Hai uns 3 600 m.a. orixinouse a vida sobre a Terra.

Unas estructuras llamadas estromatolitos, de tamaños y formas muy diversos, vuelven a ser fir-
mes candidatas a constituir las
primeras pruebas de vida en la
Tierra, hace 3.430 millones de años, tras el estudio publicado ayer por científicos de Australia y Canadá. Los científicos han estudiado estromatolitos fósiles de la conocida formación de Pilbara, en Australia, de tipo sedimentario, y creen haber dado los argumentos suficientes para confirmar su origen biológico. Se habrían formado por la interacción entre microbios y sedimentos y serían, por tanto, verdaderos fósiles. La forma de las estructuras es variada, explican en la revista *Nature*, desde conos a otras parecidas a cartones de huevos.

EL PAÍS, jueves 8 de junio de 2006

Un estudio apunta que ya había vida hace 3.430 millones de años

La investigación se centra en formaciones fósiles



estromatolitos en Pilbara (Australia). / ABIGAIL ALLWOOD

❖ Ao longo da historia, os científicos deron diferentes explicacións sobre como xorden os seres vivos (de restos de animais que podrecen, da sucidade, dun ovo, do ventre da nai, dun froito, dunha semente, de restos de alimentos). Asigna a cada un dos seguintes seres vivos unha das anteriores explicacións: margarida, can, piollo, pescada, mazá, mosca, ra, pulga, piñeiro e cogumelo.



Pan de Cea

❖ Humedece un anaco de pan e déixao un tempo sen secarse., observarás que, ao cabo duns días, cubriuse de moho. De onde procede ese moho?

HIPÓTESES SOBRE A ORIXE DA VIDA

 **Hipóteses creacionistas**

 **Hipótese da xeración espontánea**

 **Hipótese da panspermia**

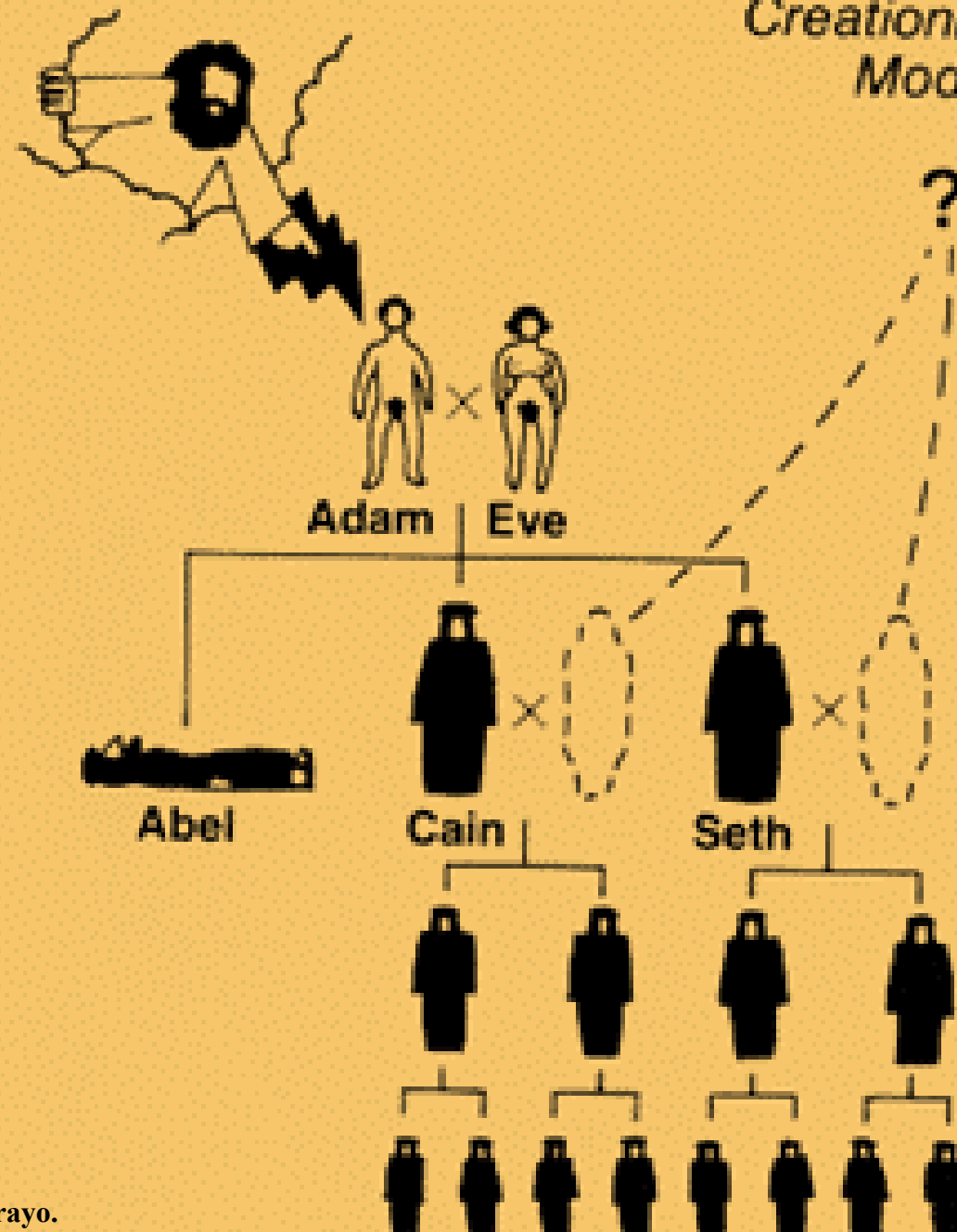
 **Hipótese da evolución química**

■ **Hipóteses creacionistas**

Inspiradas en dogmas relixiosos, din que **a Terra e cada ser vivo** que existe actualmente proveñen dun **acto de creación por un ser divino**. Dado que a ciencia é un intento de medir e estudar o mundo natural, **estas hipóteses están fóra da ciencia** (polo menos do que entendemos actualmente por ciencia).

Non corresponde á ciencia negar ou afirmar unha crenza. Á ciencia correspóndelle propor explicacións baseadas nas leis naturais da física e da química.

Creationist Model



Na actualidade destaca dentro dos movementos creacionistas o do **diseño intelixente** que defende a intervención directa na creación dun ser intelixente.

Sen embargo, a comunidade científica sostén a conveniencia de **diferenciar entre o natural e o sobrenatural**, pois neste caso, ó non formular hipóteses contrastables, non cumpre os requisitos do método científico e é considerado unha forma de pseudociencia.

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense



Hipótese da xeración espontánea

Ata o século XIX aceptábase que certas criaturas formábanse espontaneamente a partir de distintas materias primas. Os vermes e as moscas, do estiércol; os piollos, da suor humana; as luciérnagas, das faíscas das fogueiras; os vermes da carne...

A xeración espontánea estaba avalada por respectadas personalidades coma Aristóteles, San Agustín, Santo Tomás de Aquino e Newton.

Algúns formularon receitas como o alquimista Johann Van Helmont (século XVII) que publicou como fabricar ratos: "*Basta colocar roupa sucia nun tonel, que conteña ademais uns poucos grans de trigo, e ao cabo de 21 días aparecerán ratos*".

Esta teoría foi aceptada no mundo científico durante moitos séculos por ser unha explicación sinxela e inmediata que daba resposta a feitos cotiáns, aínda que sen contrastar experimentalmente.

✚ O fin da Hipótese da xeración espontánea

Varios experimentos probaron que os seres vivos fórmanse soamente a partir de seres vivos.

✚ Experimento de Redi (1668)

✚ Experimento de Spallanzani (1769)

✚ Experimento de Pasteur (1864)



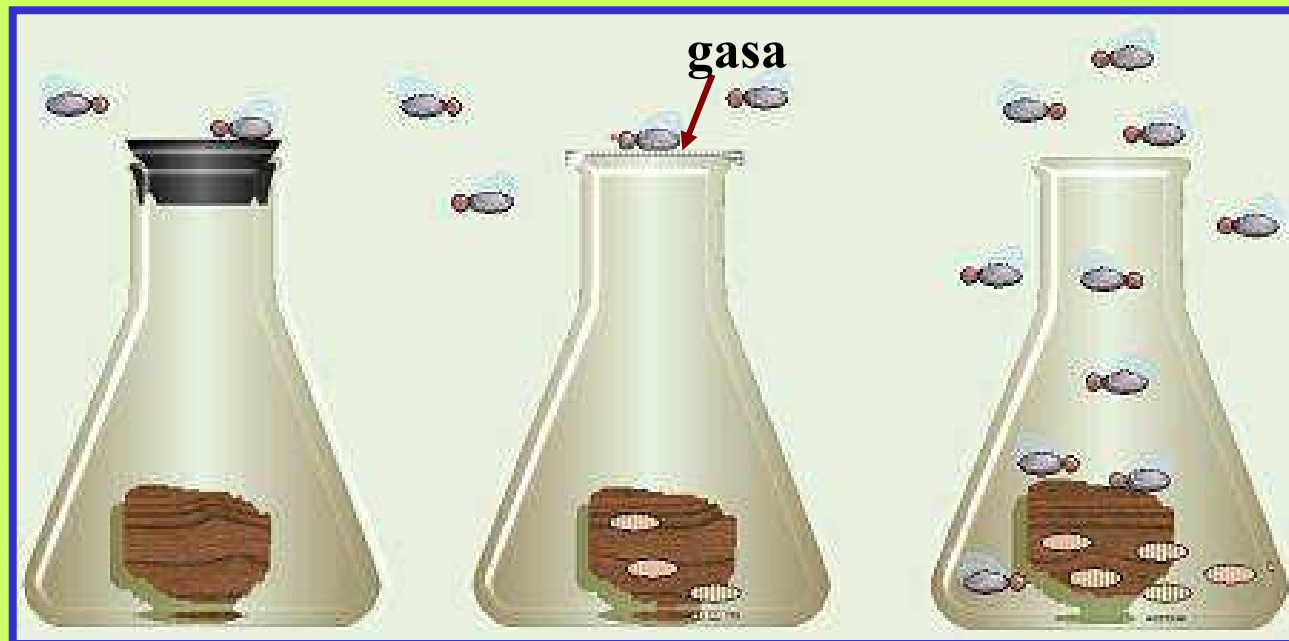
Experimento de Redi

A demostración experimental detallada en "*Esperienze intorno alla generazione degl' insetti*" permitiu demostrar a invalidez da hipótese da xeración espontánea.

O saber daquel tempo establecía que as larvas formábanse naturalmente da carne en estado de descomposición.

Nun experimento realizado en 1668, Redi tomou tres frascos e puxo carne putrefacta en cada un. Selou fortemente un dos frascos, deixou outro aberto, e cubriu ao terceiro con gasa. A conclusión do experimento demostrou o desenvolvemento de vermes na carne do frasco aberto e sobre a gasa do frasco correspondente, mentres que non se observaron vermes en ningures do frasco selado. Así, o experimento de Redi permitiu comprobar que larvas das sustancias orgánicas en descomposición non aparecen se se evita que as moscas poñan os seus ovos nela, iniciando deste xeito a loita contra a idea da xeración espontánea.

Experimento de Redi



Francisco Redi
1626-1698

Redi non só se limitou a observar, senón que tamén definiu hipóteses, desenvolveu experimentos e sacou conclusións.

Pero, un século máis tarde o descubrimento dos microorganismos (Leeuwenhoek en 1684, aos cales denominou animáculos) reactivou a idea da xeración espontánea.

En **1745 Needham** explicou á Real Sociedade Inglesa que enchera varias botellas con caldo nutritivo ben quente, tapounas perfectamente con cortizas, para que nin os microbios nin os seus ovos presentes no aire puidesen caer dentro do caldo. Seguidamente, quentou as botellas cheas co caldo pondoas sobre cinzas quentes. “Seguramente, dicíase Needham, isto matará os microbios ou os seus ovos que poidan quedar nas botellas”. Feito isto, deixou arrefriar as botellas e gardounas durante varios días. Ao cabo dos días, quitou a cortiza das botellas e cando examinou ao microscopio o contido, atopouse con que bulía un verdadeiro enxame de microbios. “¡Velaquí un descubrimento transcendental!”, gritou Needham á Real Sociedade. “Estes microbios puidéronse formar a expensas das substancias contidas no caldo. Trátase dun experimento positivo que demostra que a vida pode orixinarse espontaneamente da materia inerte”.



- a) Que pregunta ou problema formúlase Redi?
- b) Cal é a súa hipótese para explicar o problema?
- c) O deseño experimental que realizou, confirmou ou refutó a súa hipótese?
- d) Que conclusións extrae do seu traballo?
- e) Logo de todo o anterior, cres que Redi aplicou o método científico?
- f) Quen rexeitou as conclusións do experimento de Redi. Cres que aplicou o método científico?



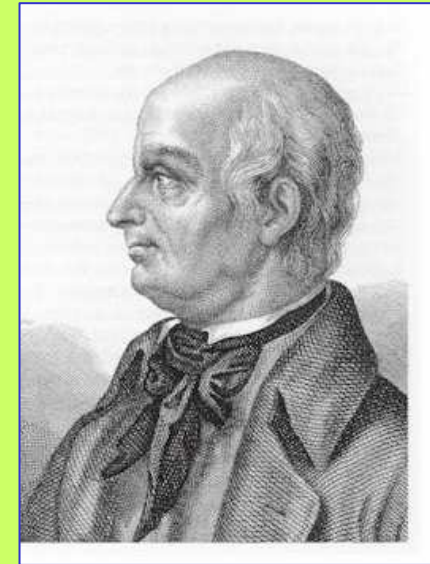
© MPG 4889

❖ Que idea preconcebida tiña Needham?.

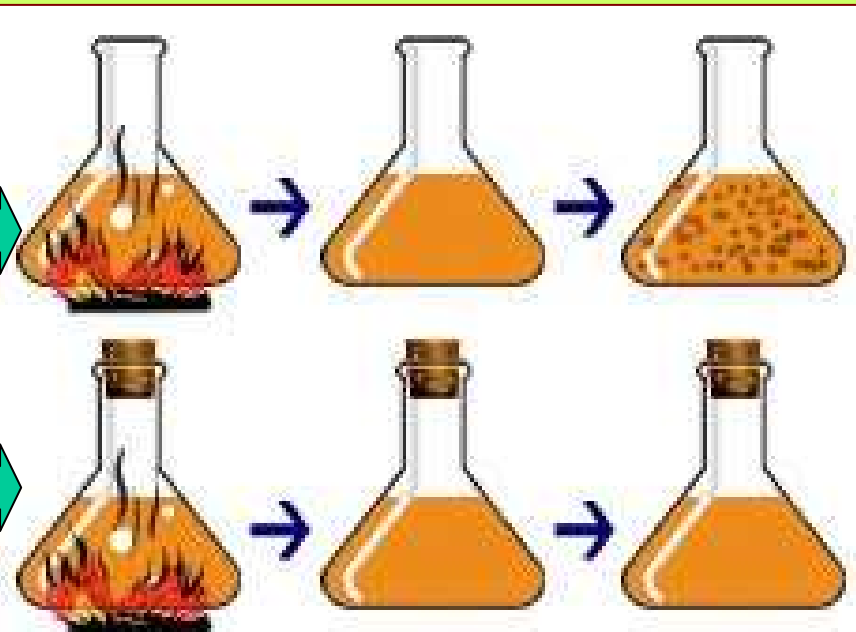
❖ Cres que aplicou o método científico?. Razoa a túa resposta.

John Needham (1713-1781)

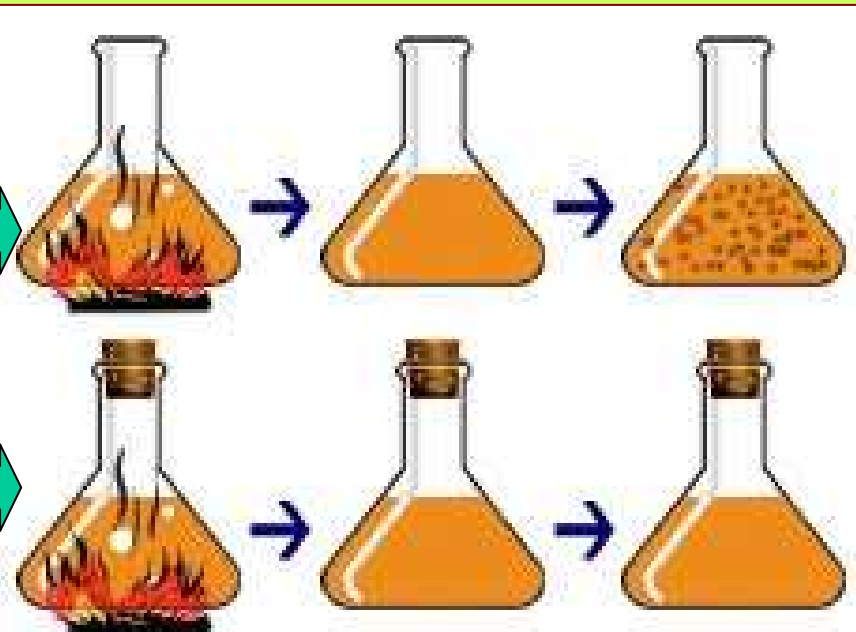
En 1769, Lazzaro Spallanzani repetiu o experimento pero tapando os recipientes, non aparecendo as colonias, o que contradicía a teoría da xeración espontánea. Pero Needham argumentou que o aire era esencial para a vida incluída a xeración espontánea de microorganismos e este aire fora excluído nos experimentos de Spallanzani.



Experimento de Needham



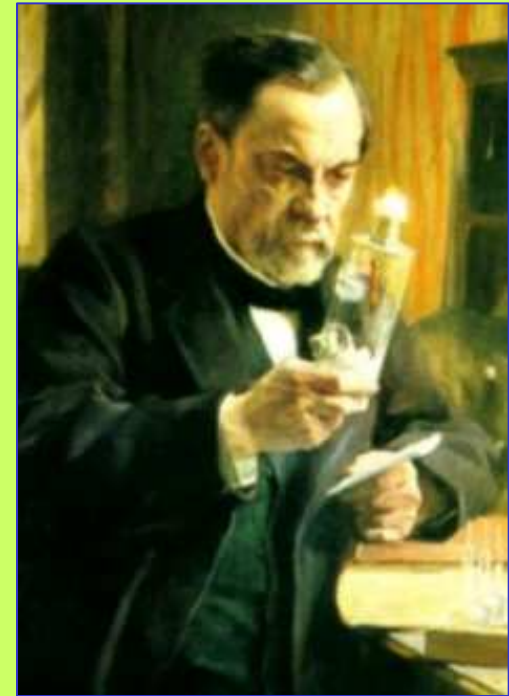
Experimento de Spallanzani



Louis Pasteur foi o que resolveu definitivamente a controversia en 1864 ao utilizar matraces cun tubo longo e curvado chamados "pescozo de cisne". O aire pasaba libremente a través do pescozo, pero os microorganismos non aparecían na solución xa que as partículas de po e microorganismos sedimentaban no recodo do pescozo.

Os experimentos de Pasteur promoveron o recoñecemento da **teoría da bioxénese** (todo ser vivo procede doutro ser vivo).

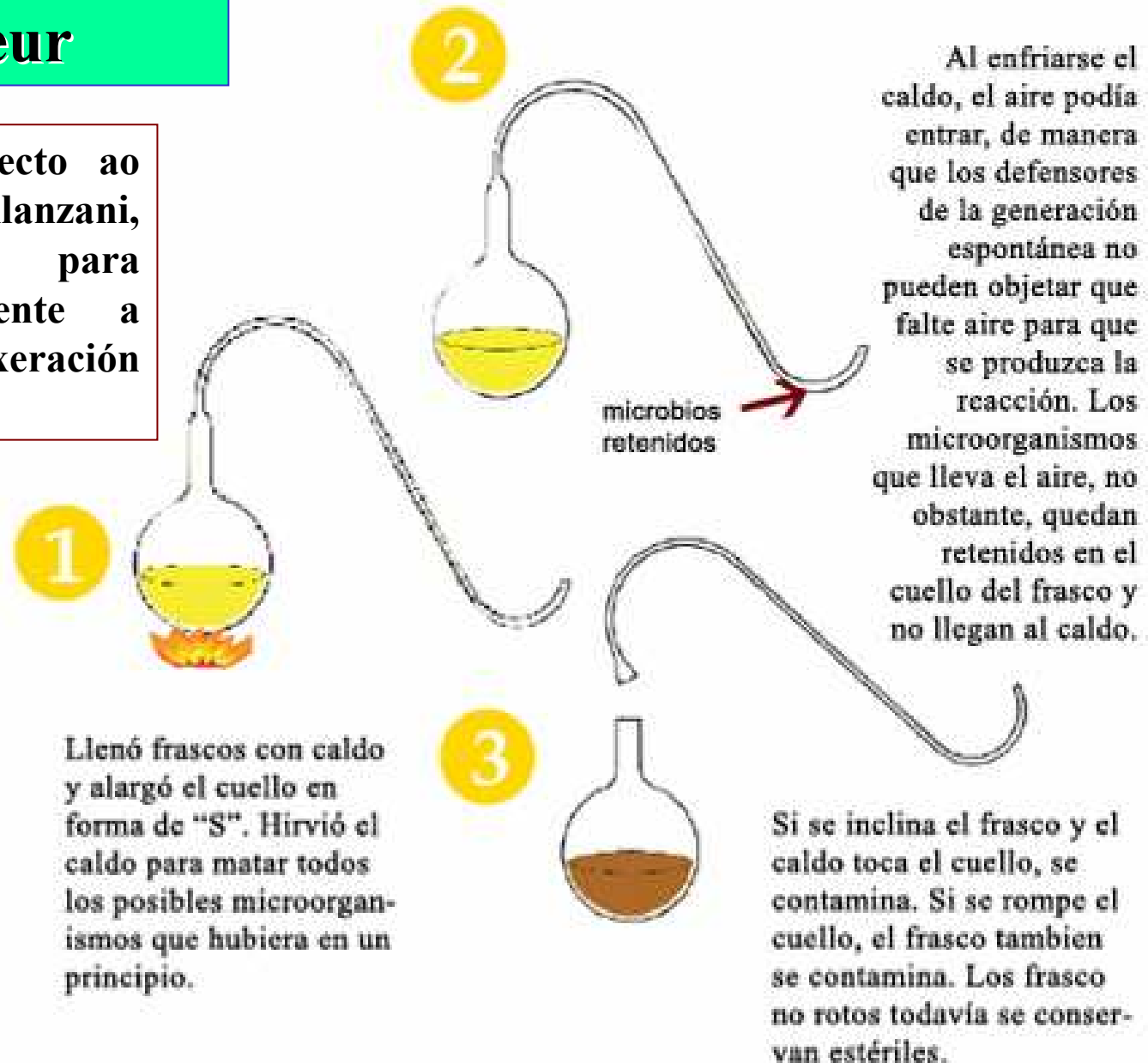
.



Pasteur (1822-1895)

Experimento de Pasteur

Que variación, respecto al experimento de Spallanzani, introdujo Pasteur para refutar definitivamente la teoría de la generación espontánea?



❖ Le a seguinte noticia e trata de darlle unha explicación. Logo le o artigo completo e indica as respostas que lle dan a estes fenómenos os científicos.

Lluvia de animales

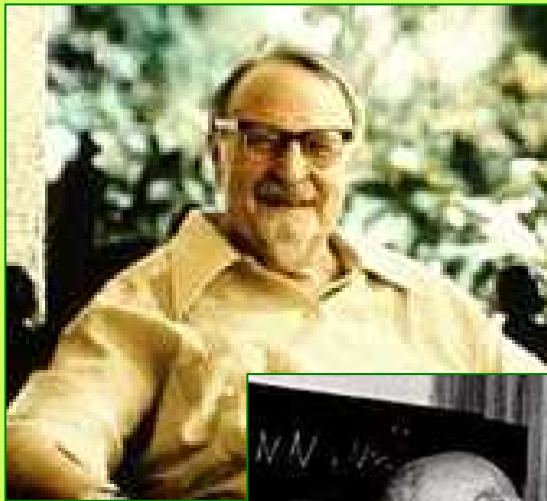
5 de enero de 2008

La aparente lluvia de ranas, peces y diversos animales se ha observado desde la antigüedad, lo que ha dado pie a todo tipo de relatos y explicaciones

Los vecinos de la localidad alicantina de El Rebolledo recordarán el jueves 25 mayo de 2007 durante mucho tiempo. Tras soportar unos fuertes aguaceros, nadie esperaba como punto final una "lluvia" de cientos de pequeños batracios, que mostraron al resto del país. En este sentido, las lluvias de sapos, ranas, peces, pájaros, y otra clase de animales han sido protagonistas desde la antigüedad de numerosos relatos, crónicas o leyendas por todo el planeta. Por ejemplo, la Biblia describe una intensa lluvia de ranas como parte de las diez plagas que asolaron Egipto.

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza/2008/01/05/173507.php

**HIPÓTESE da EVOLUCIÓN QUÍMICA: Teoría
quimiosintética da orixe da vida do bioquímico ruso
Oparin e o biólogo inglés Haldane (1924).**



**Esta teoría físico-química propón:
TODAS AS MOLECULAS DOS
SERES VIVOS FORMÁRONSE A
PARTIR DOS COMPOSTOS
EXISTENTES NA ATMOSFERA
PRIMITIVA.**

Sábese que o planeta Terra se formou hai 4500 millóns de anos. Na súa orixe, a temperatura da Terra era moi alta e con numerosos impactos de meteoritos e outros corpos celestes. Tamén se producían na súa superficie erupcións volcánicas que expulsaron: **metano, o amoníaco e vapor de auga**, o que formaría unha capa gaseosa, a **protoatmosfera**, que quedaria atrapada pola gravidade ao redor da parte sólida.



CARACTERÍSTICAS POSIBLES DA ATMOSFERA PRIMITIVA

- Ausencia de osíxeno: atmosfera reductora

- Composición:

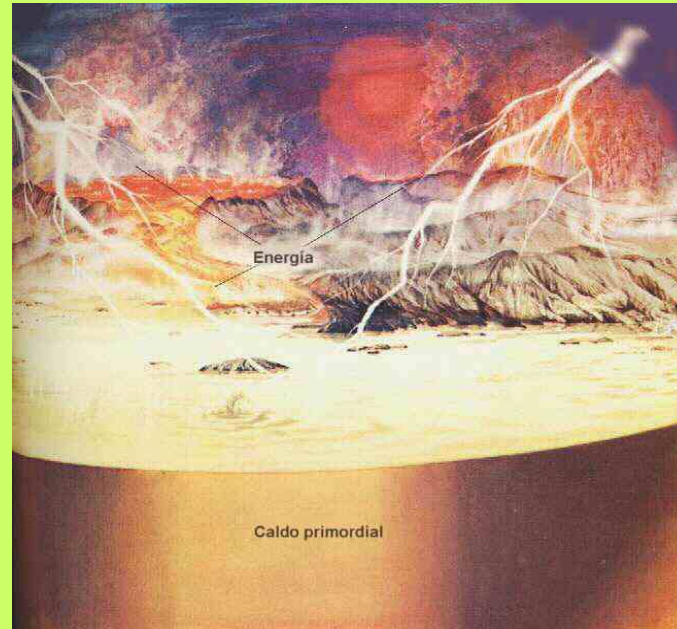
- CO_2
- H_2O
- H_2S
- H_2
- N_2
- CH_4
- NH_3

- Tormentas eléctricas

- Bombardeo de Meteoritos

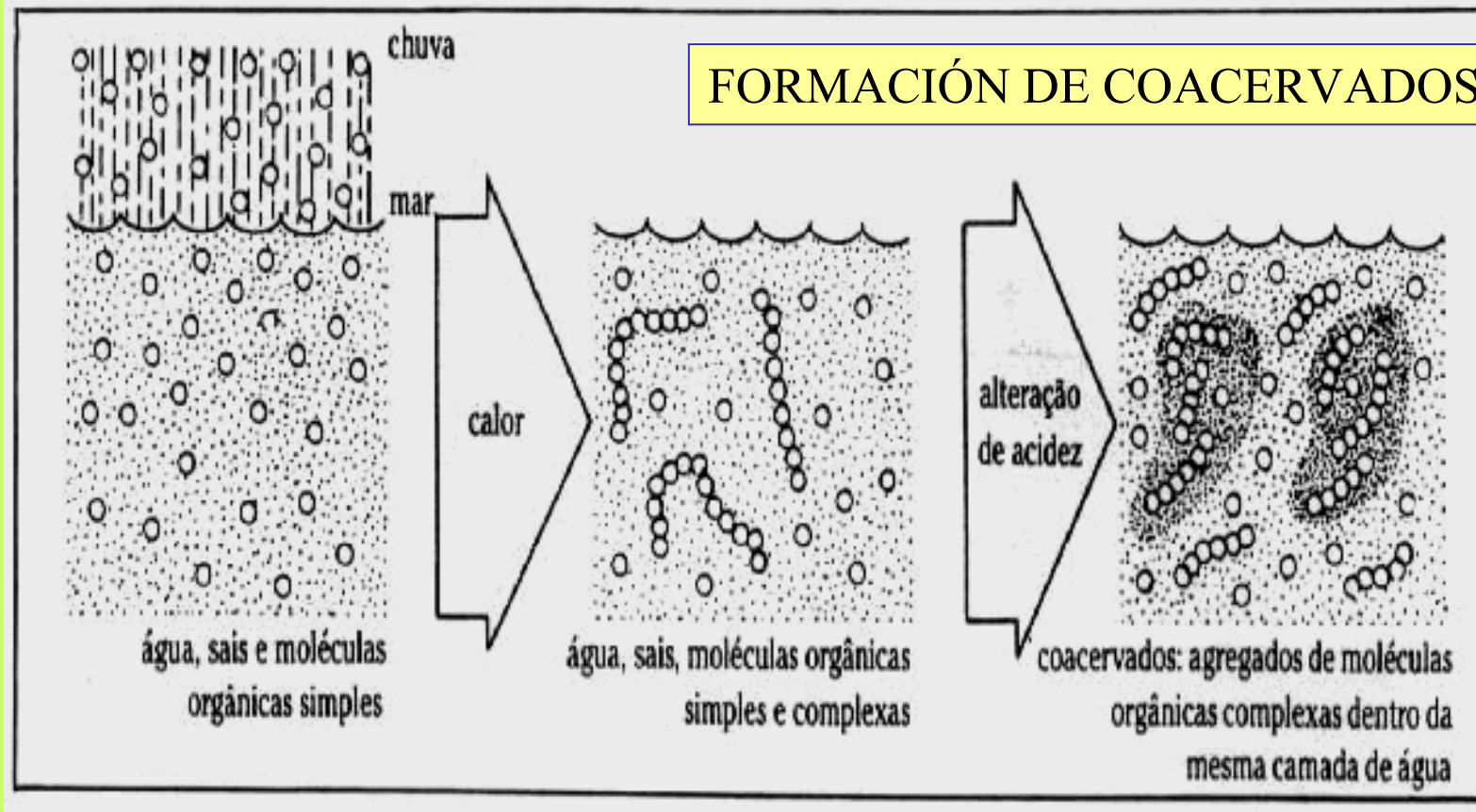
- Ingreso de luz ultravioleta:
ausencia da capa de ozono





Os gases da primitiva atmosfera estaban sometidos a intensas radiacións ultravioletas (UV) provenientes do Sol e a fortes descargas eléctricas que se daban na propia atmosfera, coma se fosen xigantescos lóstregos; por efecto destas enerxías eses gases sinxelos empezaron a reaccionar entre si dando lugar a moléculas cada vez máis complexas; ao mesmo tempo a Terra empezou a arrefriarse, e comezou a chover de forma torrencial e estas choivas arrastraron as moléculas da atmosfera cara aos primitivos mares que se ían formando.

FORMACIÓN DE COACERVADOS

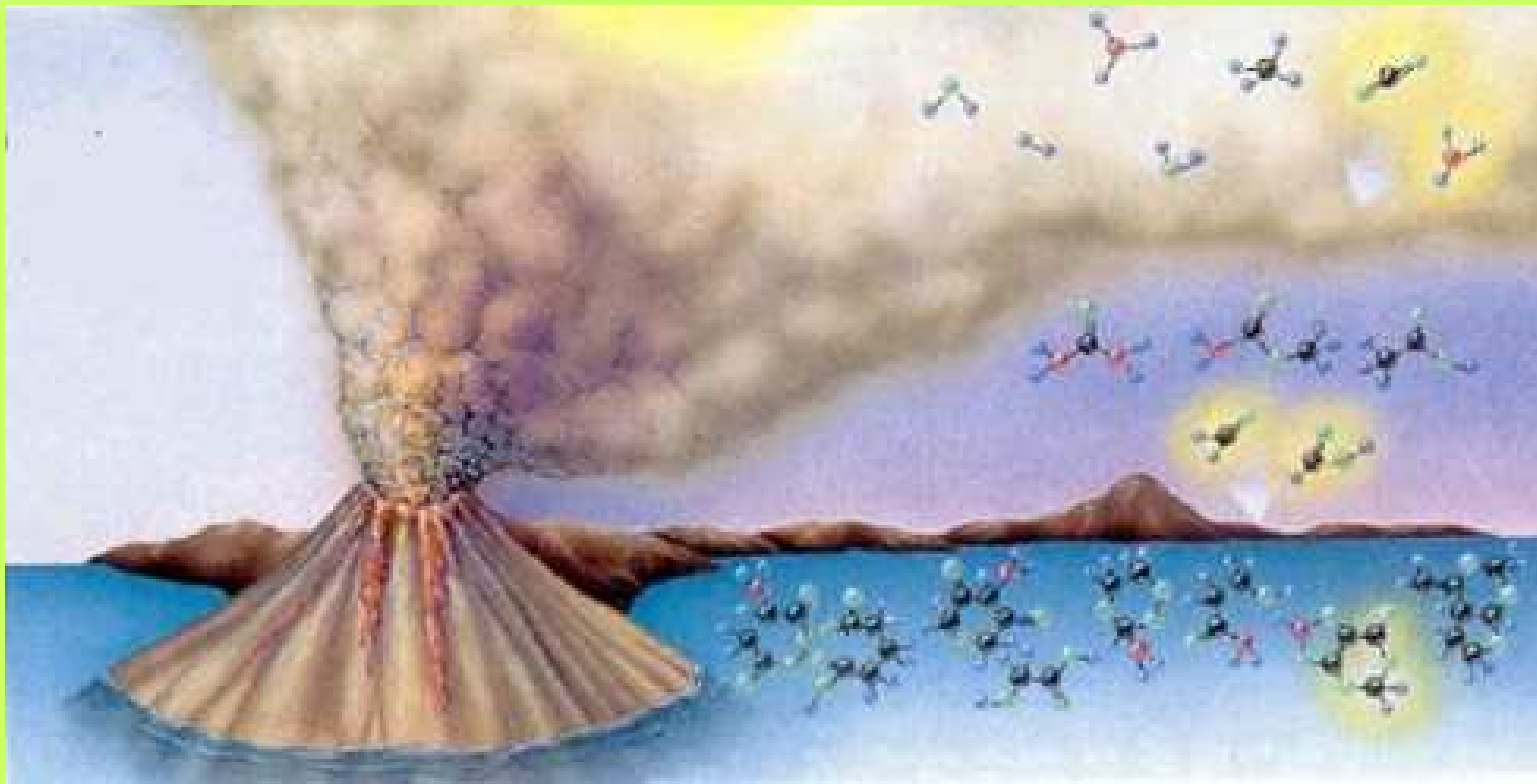


Eses mares primitivos estaban moi quentes e esta calor fixo que as moléculas seguisen reaccionando entre si, aparecendo novas moléculas cada vez máis complexas; **Oparin** chamou a estes mares cargados de moléculas o **CALDO NUTRITIVO** ou **SOPA PRIMORDIAL**. Algunhas desas moléculas uníronse constituíndo unhas asociacións con forma de pequenas esferas chamadas **COACERVADOS**, que aínda non eran células.



Un coacervado é unha pinga microscópicas que se forma por atracción entre moléculas. No interior ten moléculas de proteínas rodeadas dunha especie de membrana.

Este proceso continuou ata que apareceu unha molécula que foi capaz de deixar copias de si mesma, é dicir, algo parecido a reproducirse; esta molécula sería algo similar a un **ÁCIDO NUCLEICO**. Os coacervados que tiñan o ácido nucleico empezaron a manterse no medio illándose para non reaccionar con outras moléculas, e finalmente empezarían a intercambiar materia e enerxía co medio, dando lugar a primitivas células.



O EXPERIMENTO DE MILLER - UREY



Stanley Miller

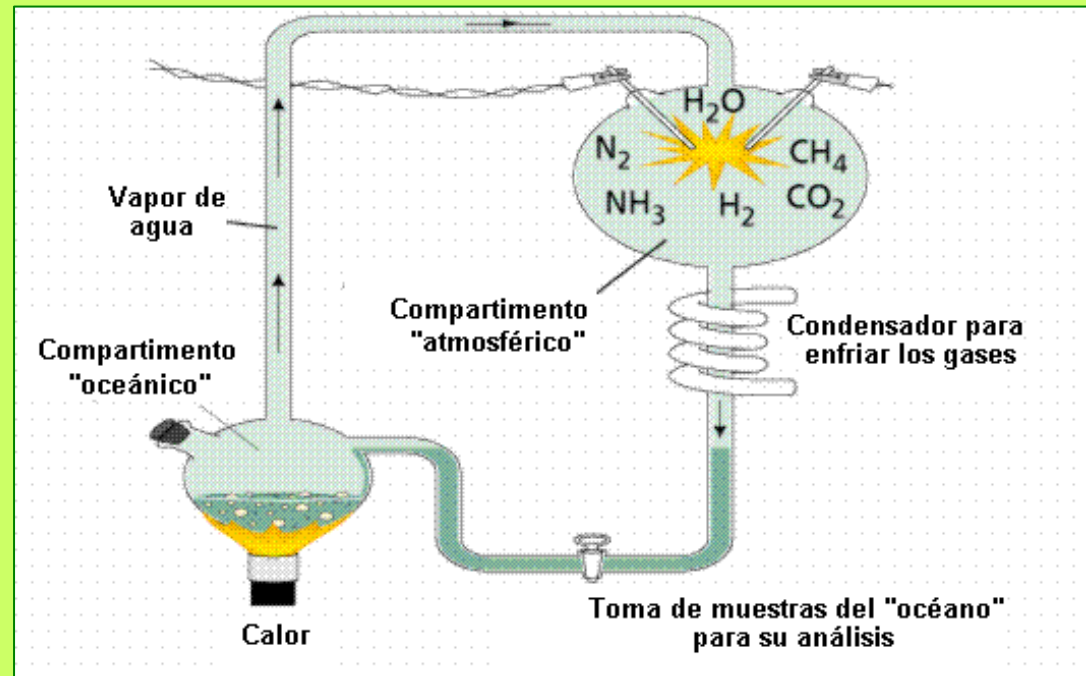


Harold Urey

Utilizaron:

- Metano
- Amoníaco
- Auga
- Hidróxeno
- Descarga eléctrica continua
- Aumento de temperatura

Experimento de Stanley Miller



Miller demostró en el laboratorio, la posibilidad de que se formasen espontáneamente moléculas orgánicas. Para ello, hizo pasar vapor de agua a través de un recipiente de cristal que contenía una mezcla de gases como metano (CH_4), amoníaco (NH_3), hidrógeno (H_2) entre otras moléculas que se suponía serían las más abundantes en la primitiva atmósfera reductora. Al mismo tiempo, sometía a descargas eléctricas. El resultado fue la formación de una serie de moléculas orgánicas como ácido aspártico, ácido glutámico, ácido acético, ácido fórmico, urea, alanina y glicocola entre otras moléculas.

O EXPERIMENTO DE MILLER - UREY



Instrumentos orixinais
empregados para levar a cabo o
experimento

Explicación dada por Carl Sagan
da orixe da vida. Experimento de
Miller e Urey e hipotética vida
extraterrestre. Serie Cosmos.

Duración 8'42''

<http://www.youtube.com/watch?v=uWJGhXdWuV8>

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense

EL PAÍS, domingo 3 de junio de 2007

Stanley Miller, químico

Fue el primero en demostrar empíricamente la teoría del origen de la vida en la tierra

Le o Doc.1 e contesta as seguintes cuestións?

-O experimento de Miller resucita a teoría da xeración espontánea?

- Que relación existía entre Miller y Urey

- Que datos apoiaron a composición da sopa de Miller?

OS científicos NON DEBE SER EGOISTA

Stanley Miller, el primer químico que demostró empíricamente la teoría del origen de la vida en la tierra, falleció el 20 de mayo de un fallo cardíaco a los 77 años en National City (California).

Miller se hizo célebre en el mundo científico siendo todavía un estudiante al demostrar a través de un experimento en 1953 que los aminoácidos, componentes esenciales de las proteínas y punto de partida de cualquier organismo vivo, podían nacer de las reacciones químicas entre los componentes básicos de la atmósfera originaria del planeta Tierra.

El origen de su experimento, el primero que consiguió demostrar de forma empírica cómo podrían haberse generado los primeros organismos vivos en la Tierra, se apoyaba en la teoría de su profesor de geoquímica, Harold Urey, un premio Nobel de la Universidad de Chicago que en 1951 había argumentado que la atmósfera, en su estado inicial, estaba compuesta de vapor de agua, amoníaco, hidrógeno y metano, sin que aún hubiera oxígeno.

Miller le propuso reproducirla químicamente en un laboratorio pero Urey, en un principio, desanimó a su alumno, pensando que al ser un estudiante, no sería capaz de llevarlo a cabo. Sin embargo, Miller insistió. Puso agua en un tubo de ensayo representando el océano y lo conectó con otro en el que había amoníaco, hidrógeno y metano. Impulsos eléctricos que imitaban los que transmiten los relámpagos

atacaban de vez en cuando el tubo de los gases. Dos días después del inicio del experimento, Miller se dio cuenta de que en el agua se había empezado a formar glicina, un aminoácido básico. Una semana más tarde, había ya 10 inmersos en lo que después comenzó a llamarse como *la sopa prebiótica*. Al cabo de algunas semanas, 13 de los 21 aminoácidos existentes flotaban en su celebrada *sopa*.

Cuando Miller comenzó su experimento en 1953, los científicos ya se estaban preguntando cuál había sido el origen de la vida en la Tierra pero ningún experimento había sido capaz de demostrarlo. Cuando publicó sus resultados en la revista *Science*, con su nombre y sin el de su mentor —que fue lo suficientemente generoso para no querer aparecer en la revista alegando que ya tenía su propio premio Nobel—, creó una auténtica revolución entre químicos y biólogos y la imaginación de los científicos se disparó, abriendo nuevas vías para la investigación.

Según el escritor de ciencia-ficción Carl Sagan, “el experimento de Miller fue el paso más significativo para convencer a muchos científicos de que la vida probablemente abunde en el cosmos”.

Miller no sólo abrió puertas para la ciencia. “La imaginación del público se disparó. Cuando los resultados del experimento fueron corroborados por un panel independiente tres años más tarde, la metáfora de la *sopa prebiótica* había llegado al mun-

do del cine, del cómic y de las novelas”, aseguraba en *Los Angeles Times* Jeffrey L. Bada, ex alumno de Miller y químico de la Universidad de San Diego en la que éste trabajó durante cinco décadas.

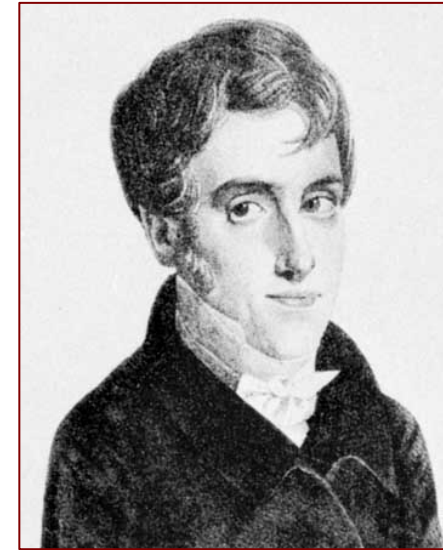
Nacido en Oakland (California) en 1930, Miller estudió Químicas en la Universidad de Berkeley y se doctoró en la de Chicago en 1954. Durante cinco años fue parte del equipo investigador de la Universidad de Columbia hasta que a finales de los cincuenta entró en el campus de la Universidad de California en San Diego, donde trabajó hasta su muerte.

Dedicó su vida a indagar y ampliar los resultados de aquel experimento y a intentar demostrar cómo otras sustancias químicas podían crearse en aquella atmósfera primitiva.

Sus teorías sufrieron un fuerte impulso en 1969 cuando se descubrió que un meteorito caído en Australia contenía todos los componentes químicos que Miller había desarrollado en su *sopa de la vida*, lo cual sugería que se podían haber formado con facilidad bajo las condiciones presentes en el sistema solar de hace 4.500 millones de años.

No obstante, en las últimas décadas sus teorías han sido rebatidas por científicos como el alemán Gunter Wächtershäuser, quien afirma que el origen de la vida se encuentra en válvulas submarinas donde los procesos químicos son catalizados por metales. Miller siempre rechazó esta teoría.— BÁRBARA CELIS

Appert (1750-1841) era un confiteiro de París que desenvolveu un método para fabricar conservas alimenticias. O método consiste en ferver durante certo tempo os frascos cos alimentos hermeticamente pechados. Que científico puido darlle a idea? Por que?



Apertización

<http://www.arcelormittal.com/packaging/contentpage.asp?idSp=62&idSection=194>

IDEAS ACTUAIS SOBRE A ORIXE DA VIDA

Xénese mineral

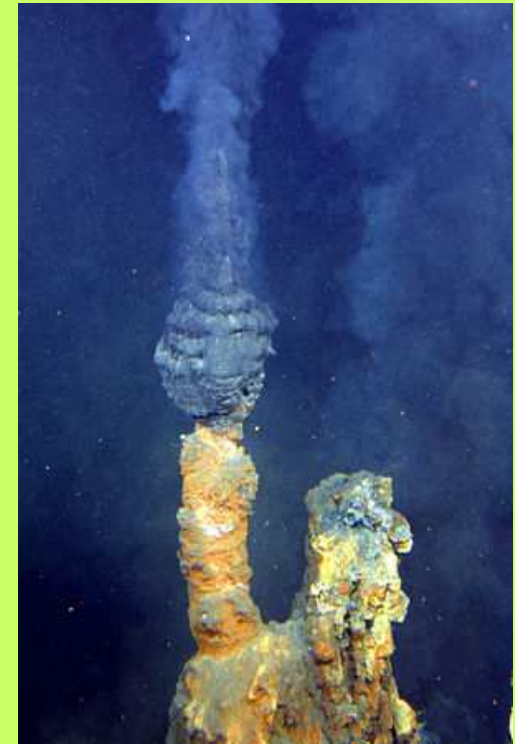
Case todos os científicos actuais consideran que a unión das moléculas orgánicas sinxelas para formar moléculas orgánicas complexas (ácidos nucleicos, proteínas, etc) non puido ter lugar coma propuña Oparin. É dicir, os polímeros biolóxicos parece que non foi probable que se formasen no seo do caldo primitivo senón que se deberon sintetizar e acumular na superficie das arxilas. As arxilas, son rochas sedimentarias, que deberon de actuar como biocatalizadores atraendo e concentrando na súa superficie as moléculas sinxelas e facilitando a súa polimerización.



Recentemente unha hipótese sobre a orixe da vida suxire que os espazos que quedan entre as láminas da mica puideron ofrecer os lugares axeitados para a síntese prebiótica.

Fontes Hidrotermais e Orixe Da Vida proposta por **William Martin e Michael Russell** en 2002.

No océano Pacífico, a varios quilómetros de profundidade, descubríronse fontes hidrotermais de auga que brota a unha temperatura de 350 °C e está cargada de numerosas sustancias, entre elas sulfuro de hidróxeno e outros compostos de xofre. Ao redor destas fontes abunda a vida e proliferan unhas bacterias quimiosintéticas que extraen a súa enerxía dos compostos azufrados da auga e que, deste xeito, substitúen aos organismos fotosintéticos, que toman a enerxía da luz solar (ademais, estas bacterias non poden vivir en medios con osíxeno). As condicións de vida que reinan na proximidade destas fontes recordan bastante ás comúns fai 3 500 millóns de anos. Por iso algúns investigadores defenden a hipótese de que a vida apareceu no fondo oceánico, preto destas fontes hidrotermais, e non na superficie, nas charcas litorais expostas á luz solar intensa.



CINDY LEE VAN DOVER Ecóloga marina

EL PAÍS, miércoles 21 de noviembre de 2007

“Las chimeneas submarinas son jardines de criaturas exóticas”



Cindy Lee van Dover.

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense

http://www.elpais.com/articulo/futuro/chimeneas/submarinas/jardines/criaturas/exoticas/elpepusocfut/20071121elpepifut_2/Tes

Le o Doc.2 e despois contesta:

- Que conta a doctora Van Dover sobre os seus comezos como científica?
- Sentiu algún tipo de discriminación por ser muller? Busca outro casos de discriminación de xenero na historia da Ciencia
- Onde realiza as inmersiones co Alvin? Por que?
- Nas inmersiones atopa evidencias do deterioro ambiental?

Non hai un único modelo sobre a orixe da vida pero todos aceptan:

- 1. As posibles condicións prebióticas terminaron coa creación de certas moléculas pequenas básicas (monómeros) da vida, como os aminoácidos. Isto foi demostrado no experimento Urey-Miller levado a cabo por Stanley L. Miller e Harold C. Urey en 1953.**
- 2. Os fosfolípidos poden formar espontaneamente bicapas lipídicas, un dos dous compoñentes básicos da membrana celular.**
- 3. A polimerización dos nucleótidos forma moléculas de ARN (ribozimas autorreplicantes).**
- 4. Os ARNs e as proteínas sintetizadas por eles formaron uns complexos chamados ribosomas. Neles comezan a sintetizarse proteínas. A presión da selección escolleu estes orgánulos para que neles tivera lugar a síntese de proteínas.**
- 5. As proteínas superan ás ribozimas na súa capacidade catalítica. Os ácidos nucleicos quedan restrinxidos a levar a información xenética**

Logo sería substituído o ARN polo ADN como portador do material xenético, porque é unha molécula máis estable.

Hipóteses sobre a orixe da vida. Duración 9'

<http://es.youtube.com/watch?v=vw-DFyZoslA>

❖ Despois de visualizar o vídeo indica as hipoteses sobre a orixe da vida que nel se comentan

❖ Explica utilizando as dúas diapositivas seguintes o orixe químico da vida

ATMOSFERA PREBIOTICA

CO₂ H₂O H₂S H₂, N₂ CH₄, NH₃



SOPA PRIMORDIAL

Aminoácidos, nucleótidos, ácidos graxos, monosacáridos



Macromoléculas complexas: proteínas e ácidos nucleicos



Primeiros biopolímeros
autorreplicantes e com
capacidade catalítica

ARN



Síntese dos primeiros
polipéptidos e proteínas

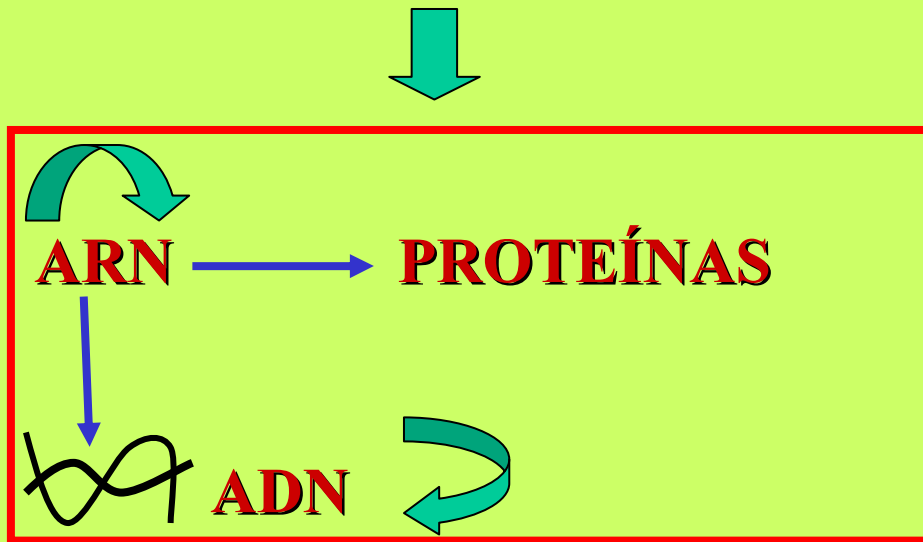


ARN

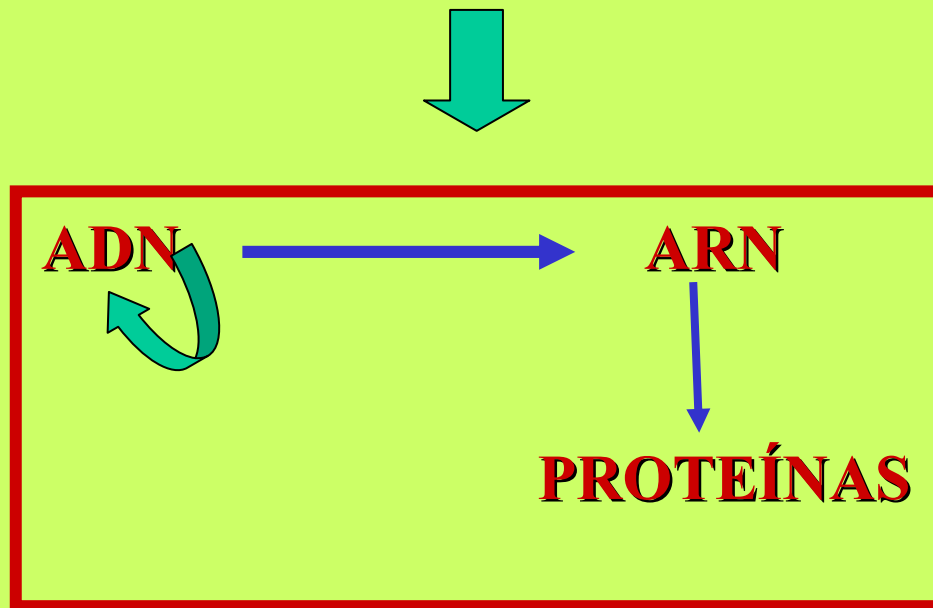


PROTEÍNAS

Desenvolvimento de
membranas por moléculas
anfipáticas (lípidos) separando o
ARN e as proteína



**Transferencia
evolutiva da
información desde o
ARN ó ADN que é
máis estable**



**Primitivas células
dotadas con
capacidade de
autorreproducción**

#Hipótese da panspermia

http://biocab.org/Panspermia_esp.html

Sostén que a vida non se orixinou na Terra senón que viña en forma de esporas doutros lugares a bordo dun meteorito.

O astrónomo Fred Hoyle apoiou a idea da panspermia.



O meteorito Murchinson atopado en Australia en 1969, é un exemplo famoso dun meteorito que contén aminoácidos, e unha variedade de compostos orgánicos que se cre xogaron un papel importante na orixe da vida.

http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2001/ast20dec_1.htm

Los meteoritos, posible origen de la vida terrestre

S. R.

MADRID- Los impactos de meteoritos en los océanos primigenios de la Tierra pudieron haber sido los causantes de la formación de complejas moléculas orgánicas que más tarde originaron la vida, según un artículo publicado hoy por la revista científica británica «Nature Geoscience».

Un equipo investigador de la Universidad de Tohoku (Japón) explica que los impactos de esos cuerpos sobre los mares primitivos, muy frecuentes en aquel entonces, pudieron haber generado alguna de las complejas moléculas

orgánicas necesarias para la vida.

Aunque muchos de los elementos necesarios como puntos de partida para la existencia de vida estaban presentes en la Tierra, se desconoce cómo se organizaron en los llamados bloques de construcción de vida.

Los científicos japoneses, liderados por Yoshihiro Furukawa, trataron de arrojar un poco de luz sobre la incógnita del origen de la vida en el planeta azul. Para ello, utilizaron una pistola propulsora para simular el impacto de un meteorito de hierro y carbono en una mezcla de agua y amoníaco

Su impacto en los océanos habría originado la creación de moléculas orgánicas

que imitaba la química de los océanos primitivos.

Después del impacto a alta velocidad, el equipo encontró en el fluido una mezcla de moléculas orgánicas, incluido un aminoácido simple. A partir de aquí, los científicos concluyen que los impactos de meteoritos en las masas de agua de la Tierra primi-

tiva pudieron haber contribuido a la creación de moléculas orgánicas complejas que formaron las bases de la vida.

Lois científicos explican que un meteorito es un meteoritoide que alcanza la superficie de la Tierra debido a que no se desintegra por completo en la atmósfera. Al entrar en contacto con la ésta, la fricción con el aire causa que el meteoritoide se caliente, y entonces entra en ignición emitiendo luz y formando un meteoro, bola de fuego o estrella fugaz. Prácticamente se han encontrado restos de meteoritos en toda la superficie terrestre.

Hallado en un cometa un ingrediente clave para la vida

EL PAÍS, martes 18 de agosto de 2009

La nave 'Stardust' tomó las muestras en el Wild 2

MALEN RUIZ DE ELVIRA, Madrid

Les ha llevado tres años, pero ahora están seguros. La glicina —uno de los 20 aminoácidos que forman las proteínas y, por tanto, son la base de la vida— hallada en las muestras del Wild 2 procede de ese cometa. Es la primera vez que se encuentra un aminoácido en un cometa y el equipo de la NASA que ha hecho el descubrimiento cree que éste refuerza la hipótesis de que “algunos de los ingredientes de la vida se formaron en el espacio y fueron traídos a la Tierra con el impacto de meteoritos y cometas”, en palabras de Jamie Elsila, su director. Ya se había hallado glicina, al igual que otros aminoácidos, en meteoritos hallados en la Tierra y se han detectado estos compuestos orgánicos en el espacio lejano.

Los científicos detectaron pronto la glicina tras recibir las muestras en 2006 pero no podían descartar que fuera terres-



Análisis de las muestras tomadas por la Stardust en 2006. /NASA

tre, una contaminación posterior. Tuvieron que diseñar un equipo especial para realizar un análisis isotópico de las pequeñísimas muestras del aminoácido detectado y comprobaron que lleva la firma extraterrestre en sus átomos de carbono.

Las muestras llegaron en paracaídas, en forma de una espe-

cie de raqueta con compartimentos cuadrados llenos de un gel especial, llamado aerogel. Esa raqueta fue la que la sonda *Stardust* desplegó cuando atravesó la cola del cometa, muy cerca del núcleo, el 2 de enero de 2004. La investigación se publicará en la revista *Meteoritics and Planetary Science*.

Posibles rastros de vida en una roca marciana

Nuevas pruebas apoyan que el meteorito ALH84001 tiene bacterias fósiles

Vota ☆☆☆☆☆ Resultados ★★★★★ 3 Votos

 VERSIÓN PARA MÓVIL

 Comentarios 10



 ENVIAR A UN AMIGO

Compartir    

JAVIER YANES - MADRID - 27/11/2009 02:45

Pocas veces un líder mundial ha presentado resultados científicos. Pero en 1996, el entonces presidente de EEUU, Bill Clinton, debió pensar que la primera prueba de vida extraterrestre debía quedar registrada en la historia con su imagen y su voz. En una comparecencia, Clinton anunció que un estudio de la NASA había revelado **huellas de microorganismos fósiles** en un meteorito antártico de origen marciano. |



Imagen de microscopía del meteorito ALH84001. - NASA

marciano. Pero el bombazo pronto se desinfló, cuando otros expertos opinaron que aquellas microscópicas huellas podían tener un origen geológico, no biológico.



Imagen de microscopía del meteorito ALH84001. - NASA

Imagen de microscopía del meteorito ALH84001. - NASA

La polémica nunca se cerró. Ha mantenido un perfil bajo durante años, mientras los autores del estudio original, del Centro Espacial Johnson en Houston (EEUU), escrutaban la estructura del meteorito ALH84001 para tratar de zanjar el origen de aquellos presuntos microfósiles. Escocidos por las anteriores objeciones a la profundidad de sus análisis, los investigadores presentan ahora, en un estudio exhaustivo de 46 páginas en la revista *Geochimica et Cosmochimica Acta*, los nuevos resultados que sostienen su primera conclusión: **hay huellas de vida**.

El origen de la controversia nace en el estudio de la roca por microscopía electrónica. Unas formaciones similares a rosarios de cuentas resultaron ser cristales de magnetita, un óxido de hierro presente en ciertas bacterias terrestres que se fosilizan con el mismo aspecto del material del meteorito. Pero tras la publicación de las conclusiones en *Science* y el pomposo anuncio de Clinton, **llovieron las críticas** alegando que el proceso térmico de la roca desde su formación en Marte hasta su expulsión al espacio podía haber originado esas formaciones sin intervención de ningún organismo vivo.

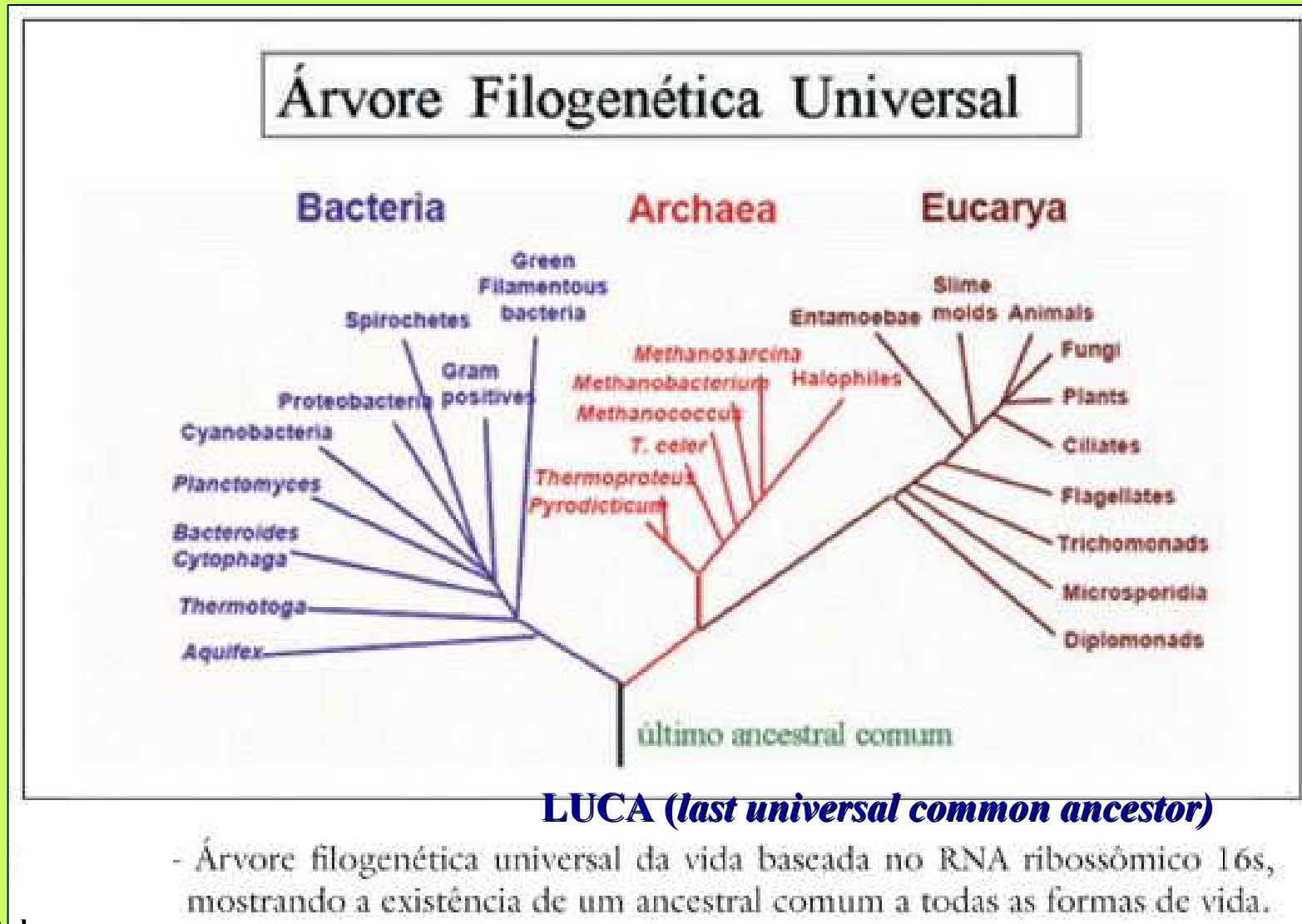
En el nuevo estudio, que incluye análisis de alta resolución y simulaciones de los posibles procesos térmicos, la investigadora Kathie Thomas-Keprta y sus colaboradores **ratifican un "origen alóctono"**, la manera prudente con la que los autores expresan un probable origen biológico de la muestra.

Visualización do vídeo que poderás atopar na páxina:

<http://es.youtube.com/watch?v=snYd42FVEEI>

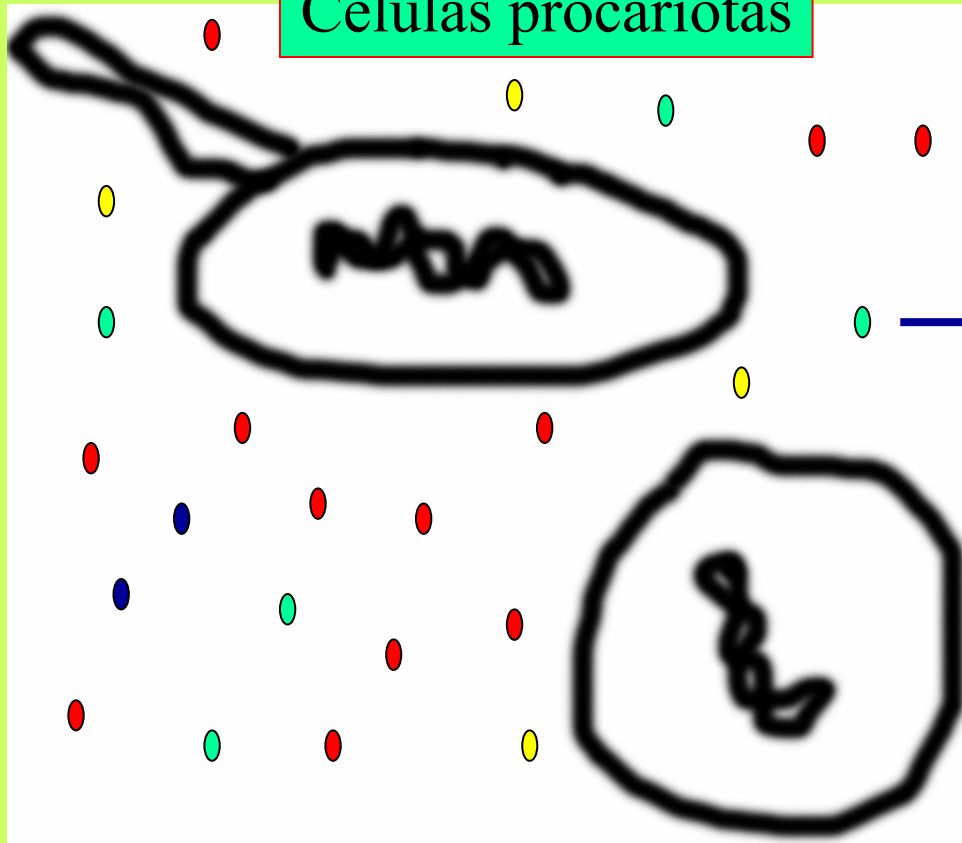
Trátase dun dos mellores modelos propostos para explicar a orixe da vida. A ciencia poida que nunca saiba exactamente como se orixinou a vida, pero isto non impide que poidamos coñecer diferentes mecanismos a través dos cales se poidera seorixinar. Duración (10')

A primeira estrutura viva é á que **Carl Woese** (1980) chamou **progenote**, e a partir dela constituiríanse os procariotas.



EVOLUCIÓN DO METABOLISMO CELULAR

Células procariotas



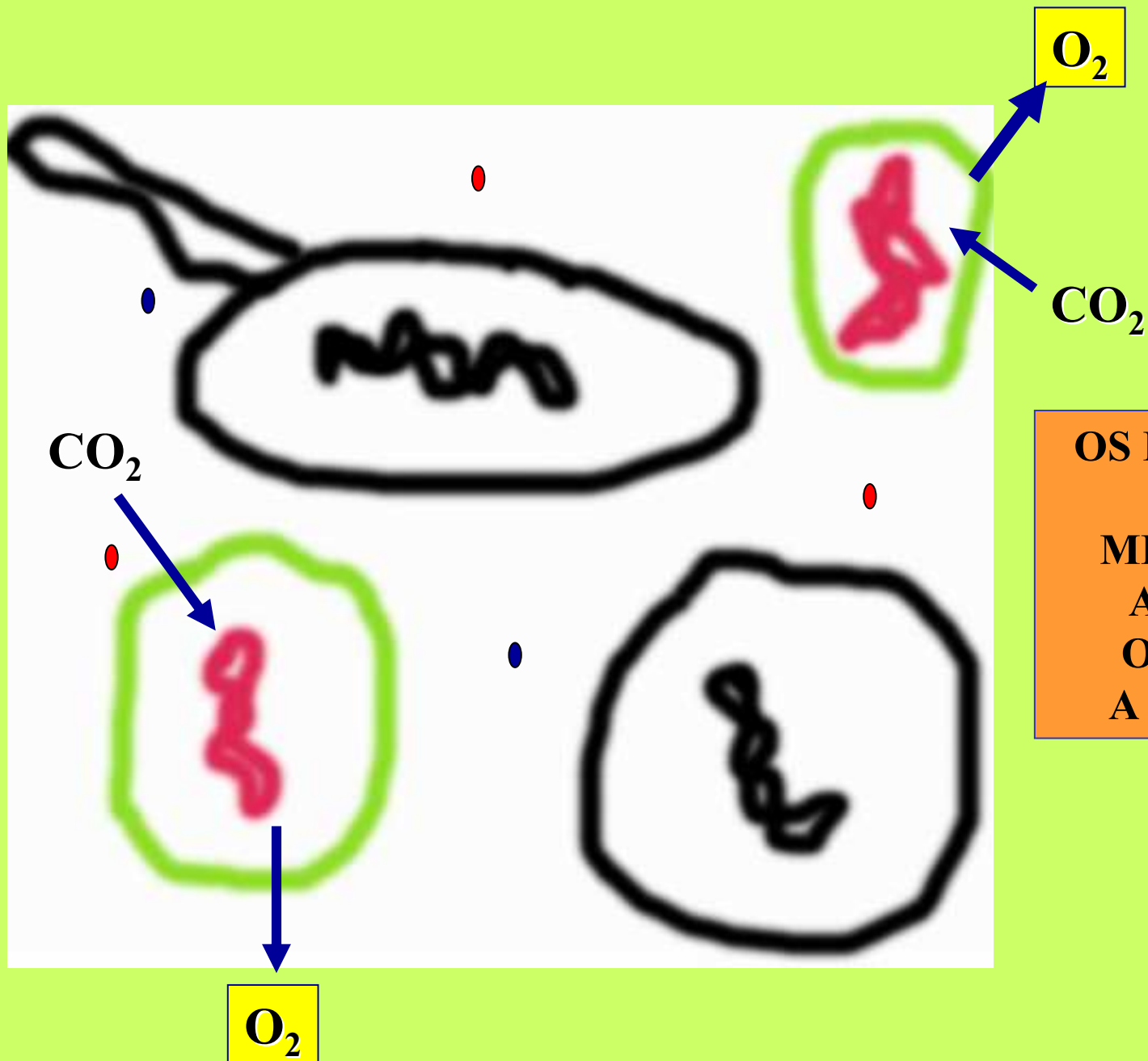
**METABOLISMO
HETERÓTROFO
ANAEROBIO**

**Medio ambiente
rico en materia
orgánica e pobre
en osíxeno**



**Pasado o tempo
comezou a esgotarse a
materia orgánica
do medio**

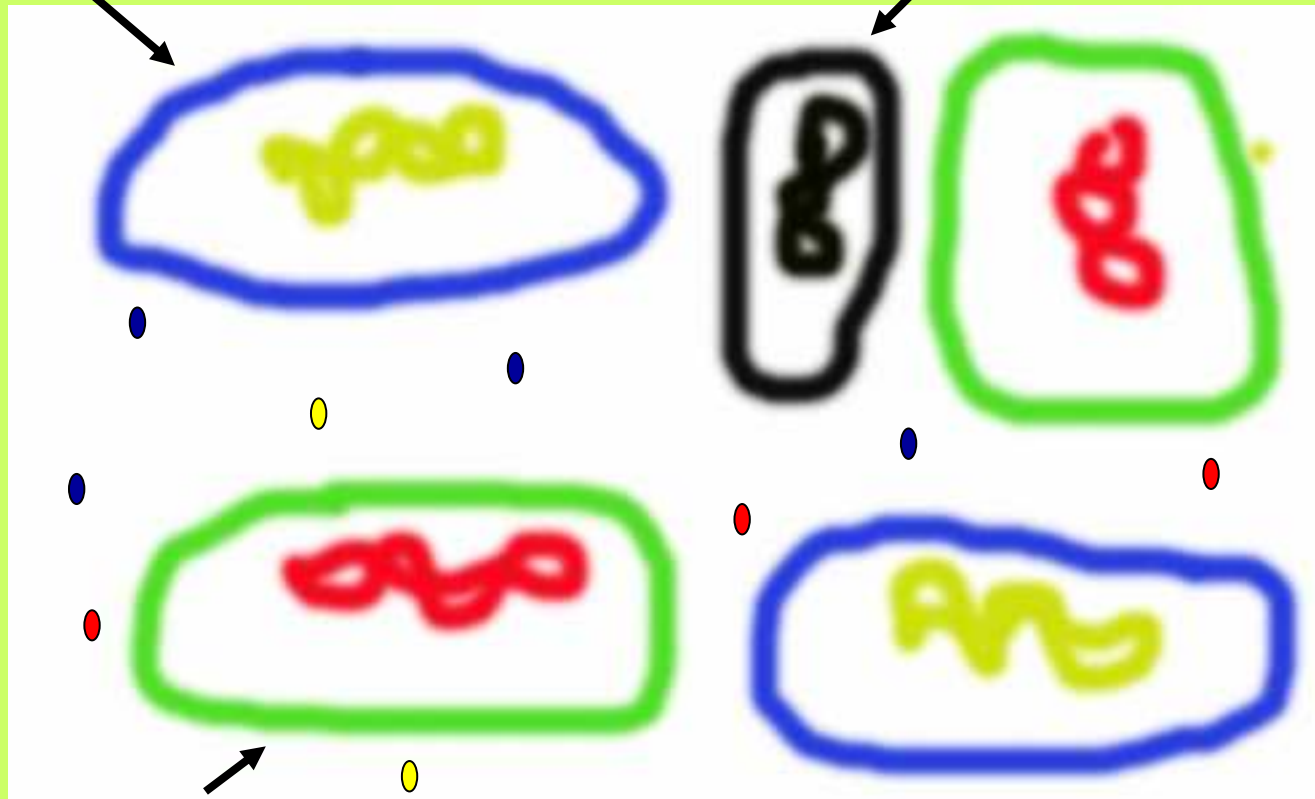
**Os seres vivos heterótrofos
non desapareceron porque
algúns evolucionaron
desenvolvendo o seu
propio mecanismo de
obtención de enerxía.**



**OS PROCARIOTAS
CON
METABOLISMO
AUTÓTROFO
OSIXENARON
A ATMOSFERA**

**METABOLISMO
HETERÓTROFO
AEROBIO**

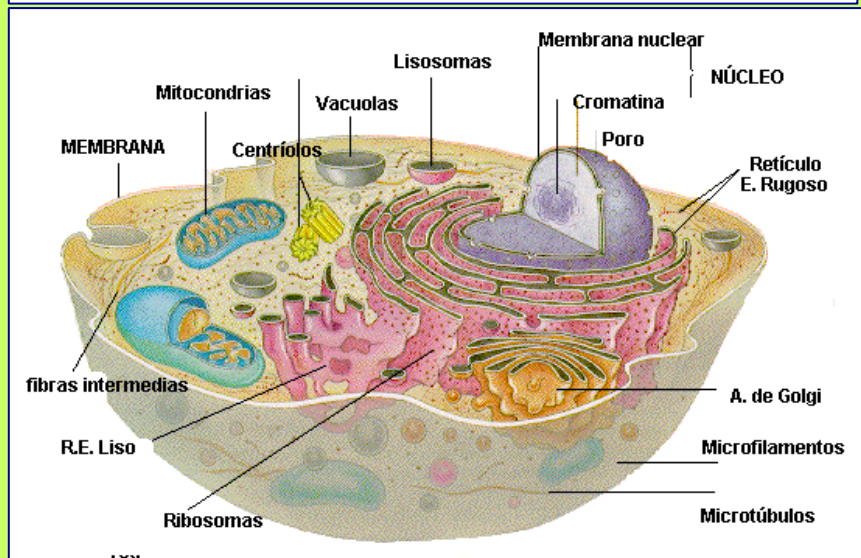
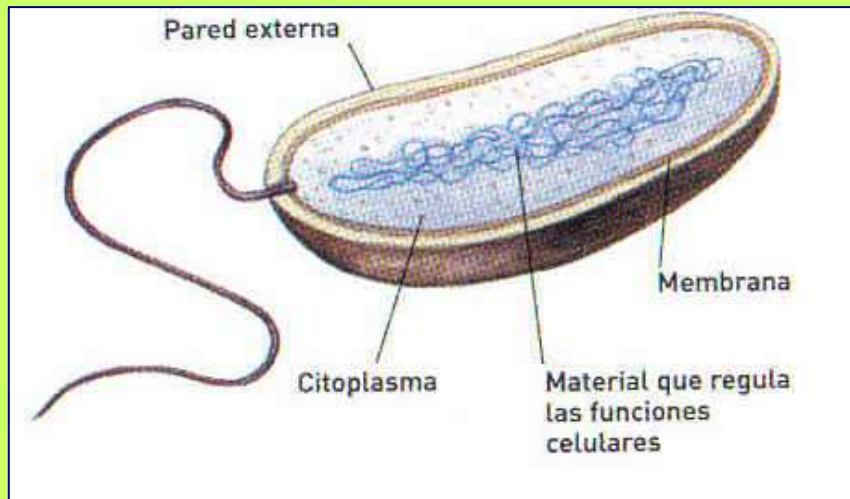
**METABOLISMO
HETERÓTROFO
ANAEROBIO**



**METABOLISMO
AUTÓTROFO
FOTOSINTÉTICO
AEROBIO**

Células procariotas

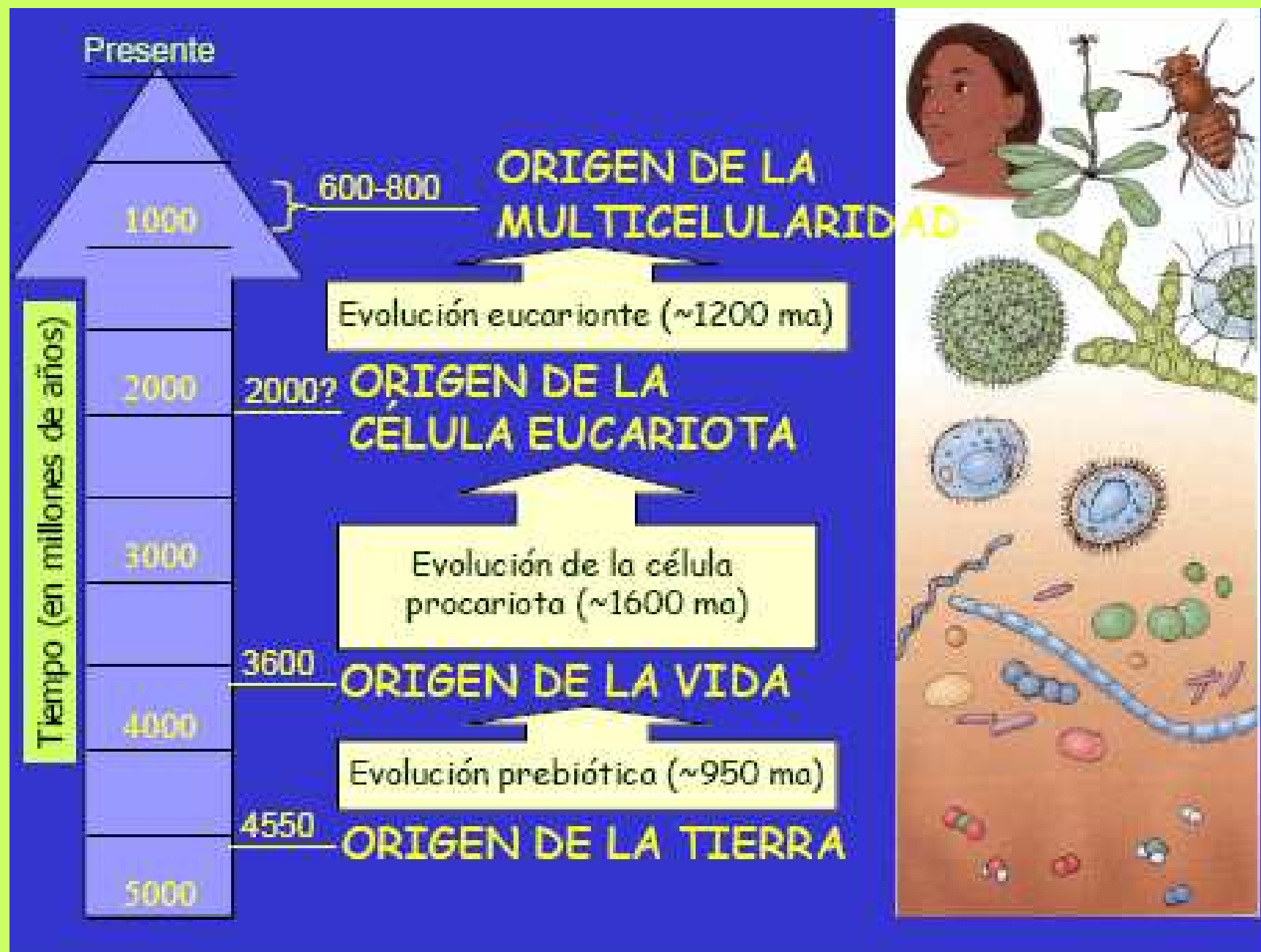
POSIBLE ORIXE DOS EUCARIOTAS



- a) Aumento de tamaño ó perder la Parede celular
- b) Aumento da superficie celular a membrna plasmática prégase, os pregues sepáranse e forman las endomembranas
- c) Las endomembranas poden formar a envoltura nuclear e os orgánulos membranosos.
- d) Asóciáanse mediante SIMBIOSE algúns procariotas con outros procariontas dando lugar a orgánulos como mitocondrias e cloroplastos.

Orixe da vida. Oparin. Miller. Evolución celular
<http://www.youtube.com/watch?v=1-FbUNO2UzA>

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense



Desenvolvimento de organismos multicelulares

Organismos unicelulares

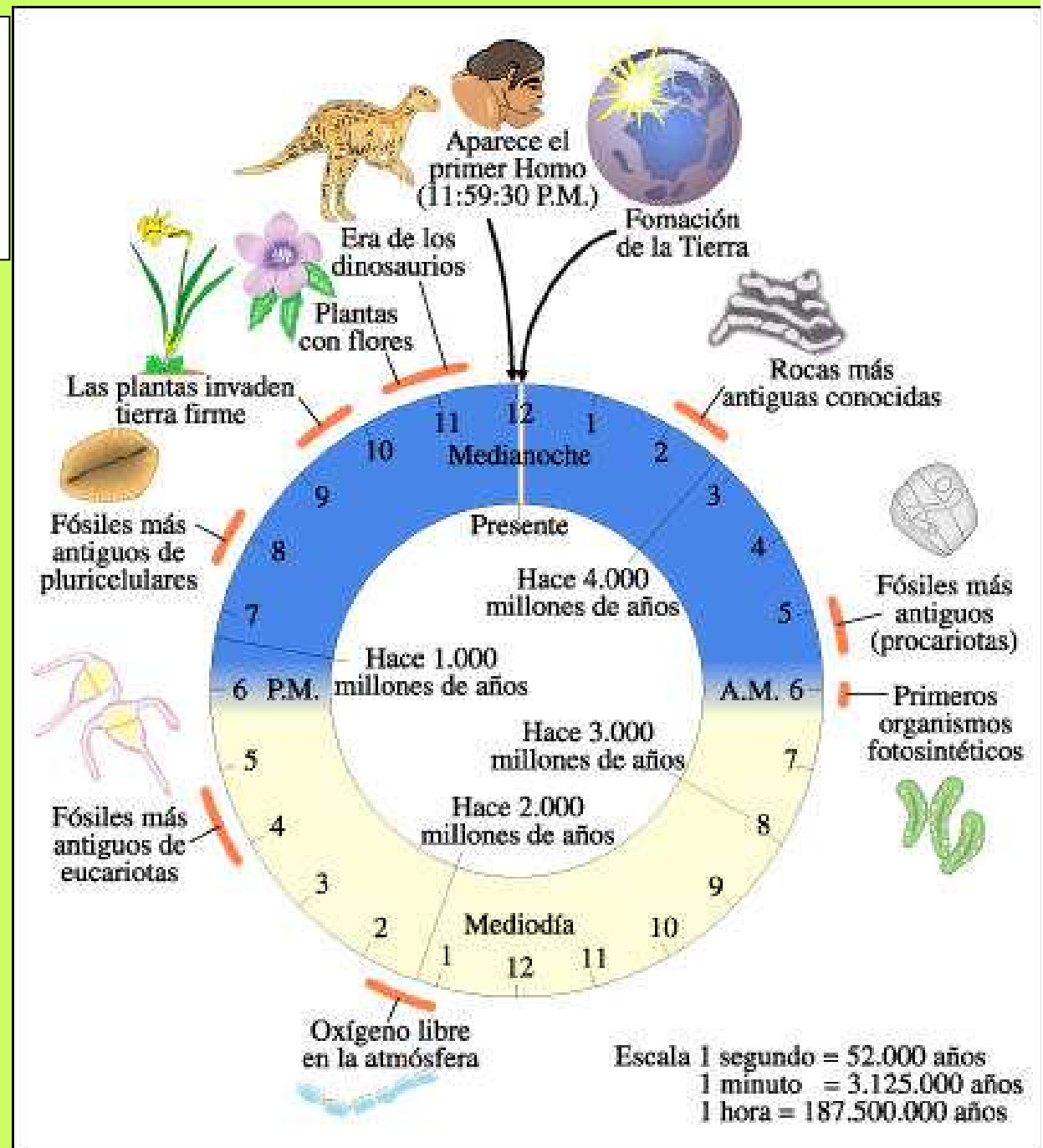


Colonias multicelulares
cooperativas



Especialización celular
e división do traballo:
organismos con tecidos,
órganos e aparatos

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense



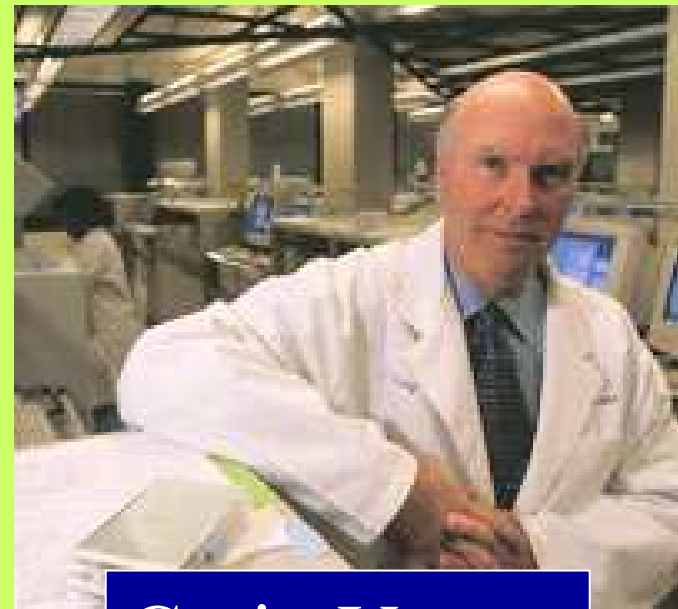
Nas seguintes diapositivas aparecem dúas noticias que demostran que cada día os científicos están máis preto de obter a demostración experimental de vida artificial no laboratorio.

❖ Le ambos artigos e compara os experimentos de:



Jack Szostak

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense



Craig Venter

Craig Venter anuncia la creación del primer cromosoma artificial

El científico, padre del genoma, se propone probar su invento dentro de una bacteria

EL PAÍS, domingo 7 de octubre de 2007

E. DE B., Madrid

La posibilidad de crear una vida partiendo de elementos inertes está un paso más cerca. El científico estadounidense Craig Venter ha anunciado que su equipo ha conseguido sintetizar un cromosoma artificial. Los cromosomas son las macroestructuras que contienen los genes dentro del núcleo celular. El científico, uno de los padres del desciframiento del genoma humano, se propone probar si su supercomplejo funciona al meterlo en una bacteria.

Artigo inteiro

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Craig/Venter/anuncia/creacion/primer/cromosoma/artificial/elpepisc/20071007elpepisc_6/Tes

EL PAÍS, domingo 7 de octubre de 2007



El científico Craig Venter. / MANUEL ESCALERA

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense

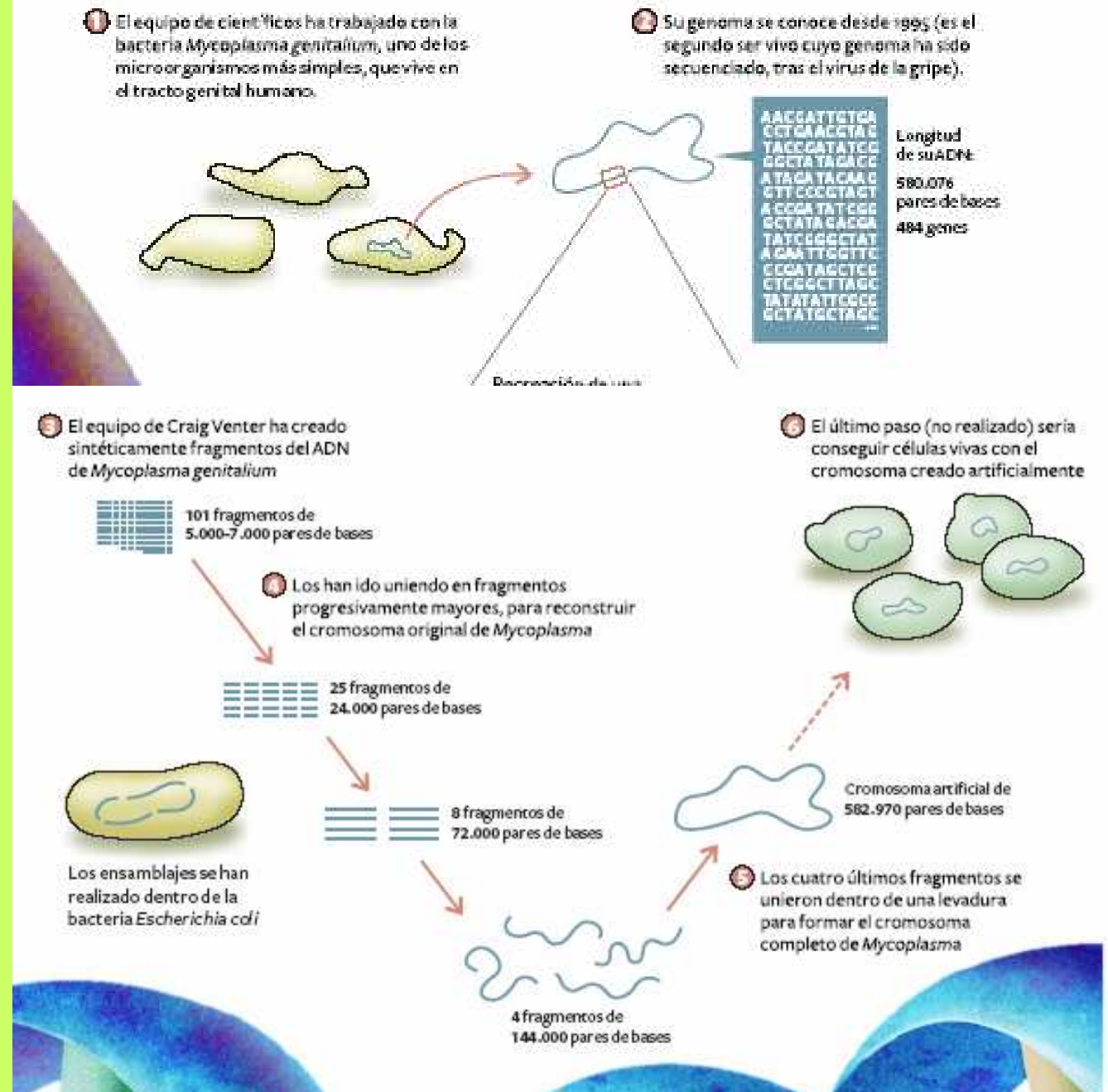
Un gen es el *libro de instrucciones* para una función biológica (por ejemplo, engordar o tener un color de pelo), y un cromosoma es una cadena de ellos junto con todos los interruptores para activarlos o desactivarlos. Esto último es lo que el científico estadounidense Craig Venter, premio Príncipe de Asturias en 2006, afirma en una entrevista al periódico *The Guardian* que ha conseguido.

Para ello ha reconstruido los 381 genes de una bacteria llamada *Mycoplasma genitalium*. El resultado es una sucesión de 580.000 letras químicas (aaggctcgagtc...), que son las que codifican la información que hace que la bacteria se reproduzca o crezca. Venter todavía no ha probado si ese cromosoma *fun-*

ciona. Es el siguiente paso que quiere dar. De momento, según ha declarado, ha sustituido el cromosoma original de la bacteria por el suyo, y espera a que éste reproduzca las tareas del original. A este nuevo híbrido (parte natural, parte sintética) la ha bautizado como *Mycoplasma laboratorium*.

Ante el anuncio de Venter, ya hay quienes creen que se trata sólo de un alarde técnico —montar sin errores una enorme cadena—, como ha declarado el genetista católico italiano Angelo Vescovi. Venter, sin embargo, confía en que pueda tener usos más prácticos, como curación de enfermedades (si se sustituye un cromosoma con instrucciones erróneas por uno correcto).

**En ciencia é de
moita
importancia un
bo diseño da
experimentación**



Cómo se fabrica una célula

1 La especie escogida es el *Mycoplasma genitalium*, el organismo libre conocido y cultivable que posee el genoma más corto de todos

2 Esta especie sólo tiene un cromosoma circular, que se le extrae

3 Se secuencía el ADN de este cromosoma



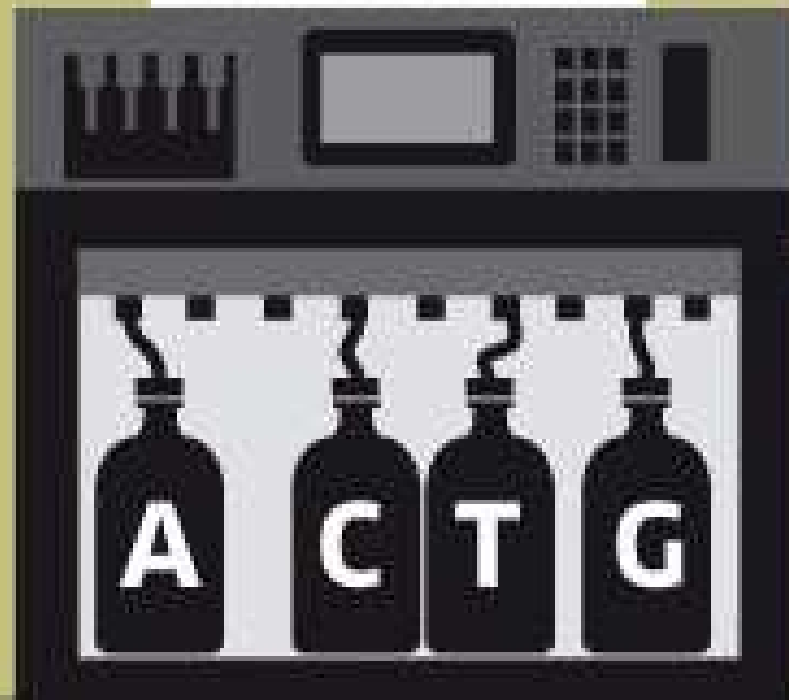
Cromosoma

Contiene
485
genes

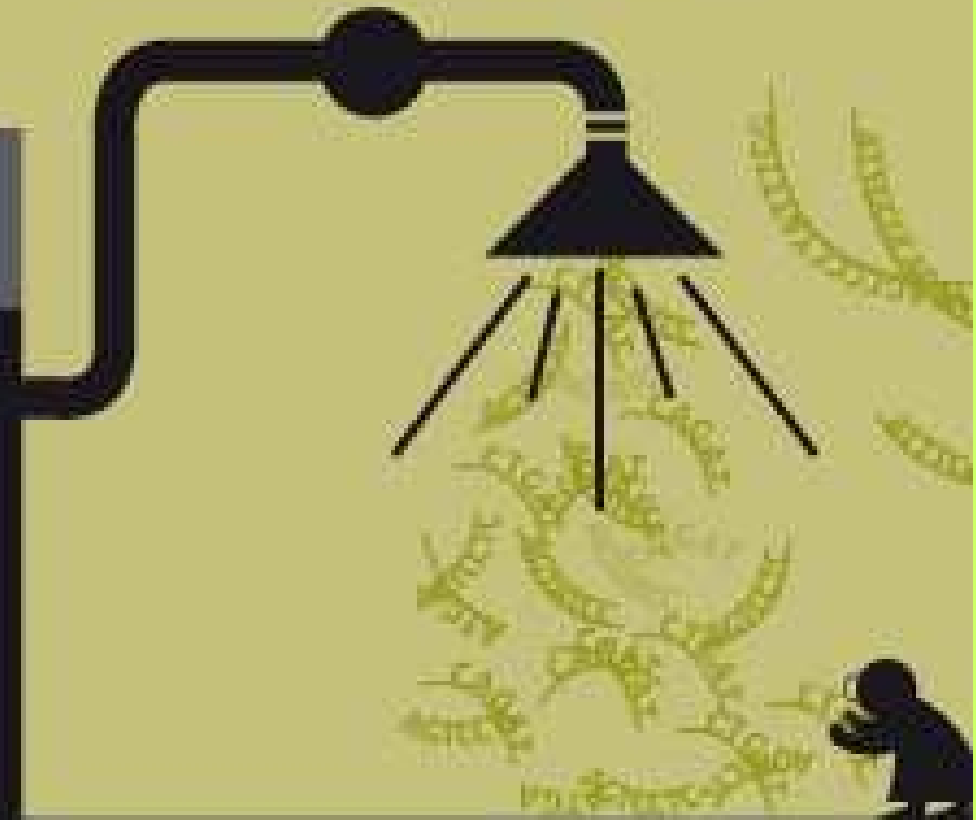


- 4 Una vez secuenciado, se utiliza un sintetizador de ADN, que, usando diversos elementos químicos, crea una versión artificial "copiando" el código obtenido

ACTTGACTATGGGA
CTTAGGTTGACCCA



- 5 El sintetizador sólo puede crear pequeños trozos de ADN. En este caso fabrica 101 pedazos para obtener el total del ADN



6 Los científicos pueden unirlos en trozos mayores hasta quedar cuatro

7 Se introducen las cuatro porciones en una célula de levadura, ésta los une y pueden retirarse ya pegados

8 El próximo paso

Lo que queda por hacer es trasplantar ese genoma completo artificial a un *Mycoplasma* vacío (sin ADN). Esto supondría la creación de una nueva especie: *Mycoplasma laboratorium*



Venter crea una bacteria nueva trasplantando ADN

El estudio allana el camino hacia la creación de organismos "a la carta"

Vota ☆☆☆☆☆ Resultados ★★★★★ 9 Votos

Comentarios 15



A+

A-

ENVIAR A UN AMIGO

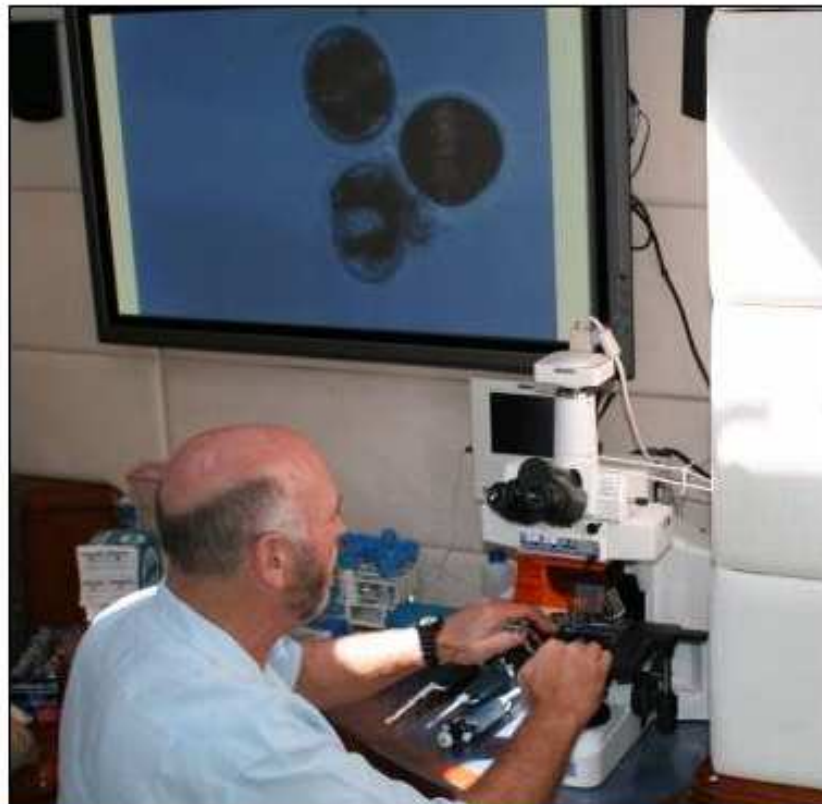
Compartir



VERSIÓN PARA MÓVIL

NUÑO DOMÍNGUEZ - Madrid - 20/08/2009 21:00

El grupo del estadounidense Craig Venter ha dado un paso más hacia la creación de vida a la carta. Investigadores del instituto que lleva su nombre han conseguido trasplantar el genoma modificado de una bacteria al de otra de una especie diferente. Tras el cambio genético, **las bacterias receptoras han dado lugar a un organismo nuevo en la naturaleza**, pero con unas diferencias mínimas con la bacteria donante. El avance acerca la posibilidad de diseñar bacterias con un comportamiento genético programado para producir fármacos, generar energía a partir de desechos o eliminar vertidos tóxicos.



dixio Doble clic su definición

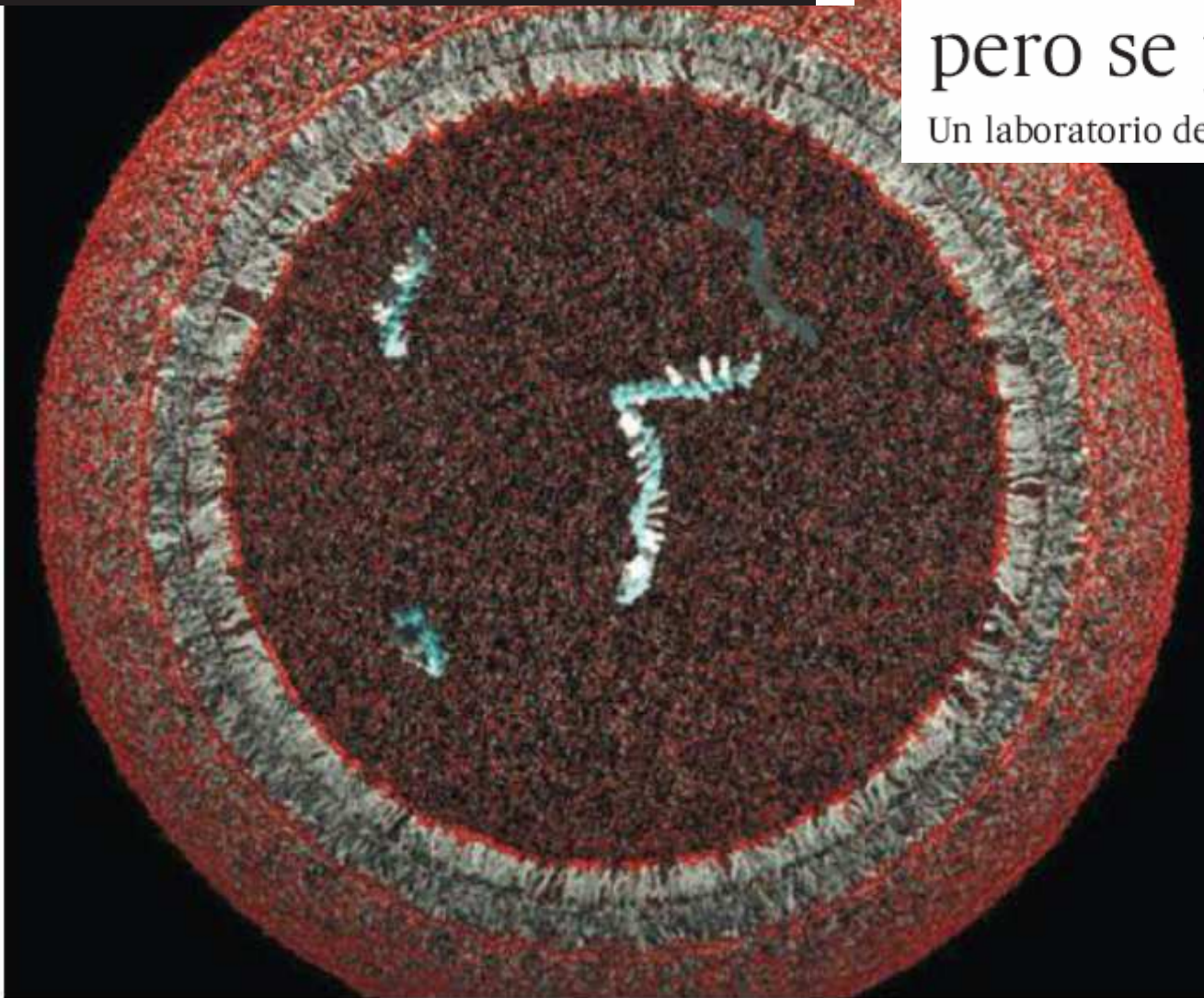
Comentario más

El coment
prueba má
peligrosa c
común en
cuanto a t
trabajar a l
crees que t
comentari
cuenta? M
demasiada
aunque es
contigo en
redes de la

EL PAÍS, viernes 12 de septiembre de 2008

No es vida artificial, pero se parece mucho

Un laboratorio de Harvard crea una 'protocélula'



La protocélula de Szostak. Cada punto rojo es una cabeza polar de un ácido graso (líneas grises). / J. SZOSTAK

Artigo inteiro:

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/vida/artificial/parece/mucho/elpepisoc/20080912elpepisoc_6/Tes

No es vida artificial, pero se parece mucho

Un laboratorio de Harvard crea una 'protocélula'

J. S.
Madrid

El laboratorio de Jack Szostak, de la Facultad de Medicina de Harvard, ha dado un paso significativo hacia la creación de una forma de vida artificial, según ha anunciado en la Conferencia Internacional sobre el Origen de la Vida recién celebrada en Florencia. Szostak ha creado lo que llama una *protocélula*, una esfera microscópica con ciertos parecidos a las células vivas del mundo real.

La membrana de la *protocélula* está formada por ácidos gra-

sos: moléculas largas (cadenas de 10 a 20 átomos de carbono) con una *cabeza* polar (eléctricamente cargada). Como cualquier otra grasa, esta molécula tiende a separarse del agua, con la excepción de la cabeza, que al ser polar es afín al agua.

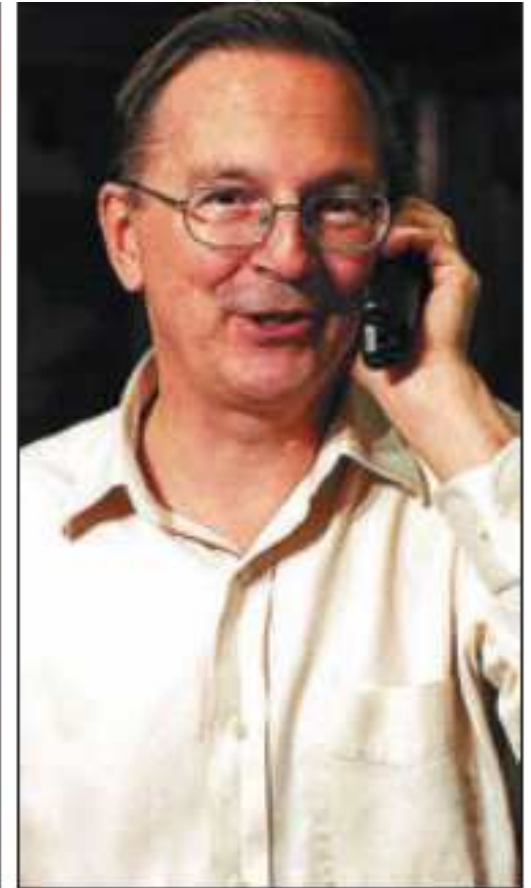
Esta estructura ambivalente de los ácidos grasos provoca que, en un medio acuoso, se autoorganicen de la forma que evita al máximo los contactos entre las cadenas y el agua. Forman una doble fila, con las cadenas alineadas en paralelo y las *cabezas* apuntando hacia el agua [véase imagen]. La doble fila se

curva espontáneamente hasta formar una esfera hueca.

Szostak ha comprobado que sus *protocélulas* pueden *guardar* moléculas de ADN, el soporte de la información genética. Y que incluso pueden aportar al ADN un entorno adecuado para su replicación. Craig Venter, el científico que desafió al proyecto genoma público, asegura que este mismo año tendrá lista una bacteria con el genoma mínimo necesario para sustentar la vida. Sus datos preliminares indican que bastará con menos de 300 genes, que Venter fabricará uno a uno en el laboratorio.

Nobel a un mecanismo básico de la vida

Dos mujeres y un hombre, premiados por iluminar el cáncer y el envejecimiento



Carol Greider (izquierda), junto a Elizabeth Blackburn y un busto de Alfred Nobel en marzo de este año en Francfort. Jack Szostak, ayer. / EFE



MARTES, 10 DE MARZO DE 2009

WWW.PUBLICO.ES

Científicos de EEUU se acercan a la creación de vida artificial

PÚBLICO
MADRID

El pasado fin de semana, George Church y Mike Jewett, de la Facultad de Medicina de Harvard, anunciaron que habían logrado fabricar un ribosoma –la factoría de proteínas de la célula– artificial. Después de que Craig Venter creara el primer cromosoma de laboratorio en enero del año pasado, se trata del paso más impor-

tante hacia la creación de vida artificial.

Pieza a pieza, como si construyesen una compleja máquina, los científicos están intentando recrear los mecanismos de la vida para poder fabricarla de manera sintética. El objetivo consiste en acumular los elementos mínimos necesarios para crear vida autosuficiente.

Los autores del último lo-

gro, que aún no lo han publicado en una revista científica, creen que sus ribosomas podrían utilizarse para fabricar proteínas y fármacos que no se pueden encontrar en la naturaleza. “Podemos pasar directamente a sintetizar proteínas”, afirmó Church en una rueda de prensa.

En el camino para producir vida artificial, los científicos calculan que sería necesario

fabricar 151 genes. Esa cantidad sería suficiente para que pudiesen replicar el ADN, producir ARN, ribosomas y una membrana básica.

En la actualidad Venter trabaja para crear vida artificial con su compañía Synthetic Genomics Inc. Entre otras cosas, pretende producir aceite vegetal sintético que se podría utilizar como biocombustible limpio. *

Hallado el rastro más antiguo de vida animal

EL PAÍS, jueves 5 de febrero de 2009

El colesterol fósil de unas esponjas tiene 635 millones de años

JAVIER SAMPEDRO
Madrid

La Tierra, como el resto del sistema solar, se formó hace 4.500 millones de años, y los primeros microbios no tardaron mucho en aparecer. Pese a ello, la "explosión" de la vida animal sólo ocurrió al empezar el periodo cámbrico, hace 543 millones de años, una brusquedad que Darwin reconoció como la mayor dificultad para sus teorías. ¿Por qué la evolución tardó 3.000 millones de años en *inventar* a los animales? La respuesta parece ser que las condiciones de la Tierra no se lo permitieron antes.

Aunque no lo parezcan, las esponjas son animales —los más primitivos del planeta—, y comparten con nosotros muchas propiedades genéticas y bioquímicas. A diferencia de las plantas y las bacterias, los animales tenemos colesterol, y las esponjas poseen unos compuestos muy relacionados, los esteroides C-30, que dejan rastros fósiles en los estratos geológicos.

Un equipo dirigido por Gordon Love, del Massachusetts Ins-



Esponja de la familia *Amphimedon*.

titute of Technology (MIT), ha encontrado ahora abundantes esteroides C-30 originados hace más de 635 millones de años, 100 millones de años antes de la explosión cámbrica. Los resultados se presentan hoy en la revista *Nature*.

"Nuestros datos representan la evidencia más antigua de vida animal en el registro fósil", dice Love, "e indican que el origen de los animales ocurrió antes de

que terminara la última gran glaciación precámbrica". El científico del MIT se refiere a la tremenda glaciación Marinoan, que acabó precisamente hace 635 millones de años.

El inicio del cámbrico (hace 543 millones de años) marca la explosión de diversidad animal en el registro fósil. El periodo anterior (de 1.000 a 543 millones de años atrás) se llama neoproterozoico, e incluye las más brutales glaciaciones conocidas por los geólogos, como la Sturtian y la Marinoan. Algunos científicos creen que fue una era de *bola de nieve planetaria* (*snowball earth* en inglés), en la que los casquetes polares llegaban incluso a cubrir hasta el ecuador terrestre.

Los datos también indican que, antes de estas grandes glaciaciones, los niveles de oxígeno en la atmósfera y en los océanos eran muy bajos, tal vez inferiores al 1% de la concentración actual. La conclusión es que la Tierra fue durante la mayor parte de su historia un planeta inhabitable para cualquier cosa mayor que una ameba.

Faite escoitar

<http://www.youtube.com/watch?v=X-NAieT2Ujo>

Un estudio vincula la evolución de los organismos hacia tamaños mayores con dos bruscas oxigenaciones terrestres

JAVIER YANES
MADRID

El tamaño de los seres vivos no es un capricho natural, sino que responde a un proceso evolutivo que ha refinado los detalles en el acabado de los organismos. En 3.500 millones de años, la evolución terrestre ha pasado del organismo más sencillo, una célula aislada invisible a simple vista, a gigantescas masas de materia viva como la ballena azul, las secuoyas gigantes o los extintos dinosaurios. Entender el porqué y el cómo de la variación del tamaño corporal es un objetivo importante para desentrañar el funcionamiento de la máquina de la evolución.

Siguiendo la línea marcada hace cuatro décadas por el profesor de la Universidad de Princeton (EEUU) John Tyler Bonner, las hipótesis en torno a esta cuestión han asumido un aumento gradual de tamaño en los organismos. Pero para Michael Kowalewski, del Instituto Politécnico de Virginia (EEUU), "la curva de Bonner no estaba ligada directamente a datos empíricos".

Un equipo en el que participa Kowalewski reunió datos de numerosos organismos del registro fósil para trazar una curva de evolución del tamaño corporal. Este, dice el estudio publicado hoy en PNAS, se ha incrementado en 16 órdenes de magnitud -16 ceros- desde las primeras células.

La curva trazada por los investigadores no es una suave pendiente como la de Bonner, sino una línea quebrada con

EVOLUCIÓN

El tamaño importa, pero ¿cómo?

En el siglo XIX, en pleno clima de evolucionismo, los científicos enunciaban leyes sencillas para ordenar la complejidad de la naturaleza. Un ejemplo fue la regla de Cope, el presunto aumento continuo en el tamaño de los organismos.

El uso de bases de datos y modelos informáticos revela hoy que la regla de Cope y otras similares son excesivamente reduccionistas.

dos escalones pronunciados. En estos periodos, que comprenden sólo el 20% de los 3.500 millones de años de vida terrestre, se disparó el aumento de tamaño. Los dos escalones no están colocados al azar en la escala cronológica, sino que, según explica Kowalewski, tienen un claro significado: "Estos intervalos sucedieron a dos fenómenos masivos de oxigenación".

Hace unos 3.000 millones de años, las bacterias inventaron la fotosíntesis y lograron convertir el CO₂ en oxígeno. La acumulación de este gas durante otros 1.000 millones de años permitió un cambio de diseño: la aparición de células más complejas con núcleo y otras estructuras internas. En el segundo escalón, hace unos 540 millones de años, el oxígeno aumentó de nuevo y la evolución respondió con una segunda innovación: los seres multicelulares. *

Más información

NATIONAL EVOLUTIONARY
SYNTHESIS CENTER
www.nescent.org

MARTES, 23 DE DICIEMBRE DE 2008

WWW.PUBLICO.ES

<http://www.publico.es/ciencias/185625/oxigeno/hizo/grandes/seres/vivos>



*Departamento Bioloxía e Xeoloxía
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense.*