

Teoría de la generación espontánea



El origen de la vida ha tenido en todas las civilizaciones una explicación cuyo denominador común era la intervención divina. La ciencia, sin embargo, ante esta gran pregunta necesitaba buscar causas, reglas o mecanismos que dieran a ese hecho una justificación constatable.

La *generación espontánea* de la vida fue una teoría autorizada y desautorizada consecutivamente en varias ocasiones entre 1668 y 1862, año éste último en que se disipó la incógnita. En 1668 el médico italiano Francesco Redi demostró que las larvas de mosca de las carnes en descomposición se producían a causa de puestas previas, y no espontáneamente por la propia carne. La generación espontánea quedaba en parte desautorizada (no exenta de polémica) a pesar del arraigo que esa teoría tenía en la historia de la biología.

La polémica sobre la generación espontánea se avivó aún más cuando en 1677 Antoni Van Leeuwenhoek, un fabricante de microscopios y pionero en descubrimientos sobre los protozoos, desautorizó de nuevo la antigua teoría cuando experimentó sobre microorganismos sólo visibles al microscopio, ante la aparente constatación de que estos seres aparecían espontáneamente en los alimentos en descomposición. Demostró que las pulgas y gorgojos no surgían espontáneamente a partir de granos de trigo y avena, sino que se desarrollaban a partir de diminutos huevos.

Tuvieron que transcurrir cien años para que en 1768 el fisiólogo italiano Lazzaro Spallanzani (uno de los fundadores de la biología experimental) demostrase la inexistencia de generación espontánea. Hirviendo un caldo que contenía microorganismos en un recipiente de vidrio, y cerrándolo después herméticamente para evitar la entrada de aire, el líquido se mantuvo claro y estéril. Los inmovilistas de esa época no dieron validez al experimento, a pesar de su rotundidad, y expusieron como argumento que se había alterado el aire del interior del recipiente por efecto del calor, eliminando los principios creadores de la vida.

El problema seguía sin resolverse definitivamente en la segunda mitad del siglo XIX, hasta que el biólogo francés Louis Pasteur se propuso emprender una serie de experimentos para solventar la cuestión de la procedencia de esos microorganismos que, en apariencia, se generaban espontáneamente. En 1862 Pasteur llegó a la conclusión de que los gérmenes penetraban en las sustancias procedentes de su entorno.

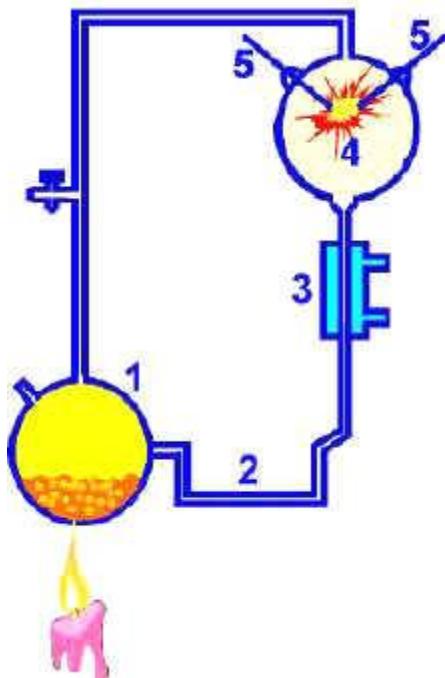


Alexandr Ivánovich Oparin ([Biografía](#))

Ese descubrimiento dio lugar a un debate feroz con el biólogo francés Félix Pouchet, y más tarde con el respetado bacteriólogo inglés Henry Bastion; éste último mantenía que la generación espontánea podía darse en condiciones apropiadas. Una comisión de la Academia de Ciencias aceptó oficialmente en 1864 los resultados de Pasteur , a pesar de ello los debates duraron hasta bien entrada la década de 1870.

Teoría de Oparin

En la actualidad, la base de referencia de la teoría evolutiva del origen de la vida, se debe al bioquímico soviético Alexandre Ivánovich Oparin, aunque el británico John Burdon Sanderson Haldane sostuvo una idea similar. Oparin postuló en 1924 que las moléculas orgánicas habían podido evolucionar reuniéndose para formar sistemas que fueron haciéndose cada vez más complejos, quedando sujetos a las leyes de la evolución. Según esta teoría, los océanos contenían en sus orígenes gran cantidad de compuestos orgánicos disueltos. En un proceso que requirió mucho tiempo, esas moléculas se fueron agrupando en otras mayores y éstas a su vez en complejos temporales. Alguno de esos complejos se convirtió en un protobionte tras adquirir una serie de propiedades, por las cuales podía aislarse e introducir en su interior ciertas moléculas que le rodeaban y liberar otras.



Aparato con el que Stanley Miller dio validez a la teoría de Oparin. A través del dispositivo circula una mezcla de metano, hidrógeno y amoniaco, junto con vapor de agua recalentado. Se forman varias biomoléculas importantes, sobre todo aminoácidos. 1-matraz de 500 c.c. de agua; 2-acumulación de los materiales condensados; 3-condensador; 4-chispa eléctrica; 5-electrodos de tungsteno.

Las funciones metabólicas, la reproducción y el crecimiento habrían aparecido después de que el protobionte adquiriera la capacidad de absorber e incorporar las moléculas a su estructura, para finalmente conseguir separar porciones de sí mismo con iguales características.

La teoría de Oparin fue experimentada con validez por Stanley Miller en 1953, como parte de su tesis doctoral dirigida por H. Urey; consiguiendo obtener compuestos orgánicos complejos después de reproducir las condiciones primitivas del planeta en un aparato diseñado al efecto. Miller creó un dispositivo, en el cual la mezcla de gases que imitan la atmósfera primitiva, es sometida a la acción de descargas eléctricas, dentro de un circuito cerrado en el que hervía agua y se condensaba repetidas veces. Se producían así moléculas orgánicas sencillas, y a partir de ellas otras más complejas, como aminoácidos, ácidos orgánicos y nucleótidos.

Se abrió así camino a la obtención de numerosas moléculas orgánicas. En condiciones de laboratorio se han conseguido sintetizar azúcares, glicerina, aminoácidos, polipéptidos, ácidos grasos, o porfirinas que es la base de la clorofila y hemoglobina, etc.

Una condición indispensable para la evolución de la vida a partir de materia orgánica no viva, era la existencia de una atmósfera terrestre carente de oxígeno libre. En opinión de Haldane, que

sostenía esa idea, durante el proceso biogenético los compuestos orgánicos no podrían ser estables en una atmósfera oxidante (con O₂); serían los organismos fotosintéticos los que posteriormente producirían el O₂ atmosférico actual.

En resumen, la vida surgió en unas condiciones ambientales muy distintas a las actuales, las de la Tierra primitiva, a partir de moléculas orgánicas que no competían con ningún otro organismo vivo. Mediante la intervención de la selección natural se habrían ido diversificando hasta los actuales organismos.

Formación de las primeras células



e ha convenido que el proceso de formación de las primeras células debió superar varias etapas de evolución, tres de carácter prebiológico (química) y una biológica: constitución de la Tierra, síntesis prebiológica, fase subcelular y fase protocelular.



Durante la constitución de la Tierra la atmósfera era reductora, debido a la carencia de oxígeno de los gases emitidos al enfriarse las rocas.



Diferentes tipos de energía, como descargas eléctricas o radiaciones ultravioleta irían formando aminoácidos, azúcares y bases orgánicas.



Las descargas eléctricas y radiaciones ultravioleta darían lugar a la polimerización gradual en el medio acuoso.

Se estima que tuvo lugar hace unos 5.000 millones de años. El enfriamiento de las rocas emitía gases a la atmósfera ricos en compuestos de carbono y carentes de oxígeno (reductores).

Síntesis prebiológica

Se produce a partir de los *monómeros*, o moléculas sencillas procedentes de los gases de la atmósfera primitiva, que posteriormente quedarían disueltos en el medio líquido. Aminoácidos, azúcares y bases orgánicas se irían formando mediante diferentes tipos de energía, descargas eléctricas o radiaciones ultravioletas. Éstos, en el medio acuoso, tendrían una polimerización gradual dando lugar a macromoléculas o cadenas proteicas y de ácidos nucleicos.

Fase subcelular

Las microesferas de proteinoides (según Fox) o coacervados (según Oparin), consistentes en gotitas ricas en polímeros, inician su separación dentro del medio acuoso, que primitivamente tenía una consistencia de sopa. Por selección química, se generarían posteriormente protobiontes individualizados independientes del entorno (formados por proteínas y ácidos nucleicos).

Fase protocelular

Se activa un mecanismo de autorreproducción, y una evolución biológica por selección natural. Ese mecanismo genético asegura que las protocélulas hijas adquieran las mismas propiedades químicas y metabólicas de las protocélulas padre, es decir, se realiza una transmisión hereditaria, que a su vez permite la existencia de mutaciones (evolución biológica).

Las actuales bacterias anaeróbicas como las de tipo *Clostridium* (fermentadoras), serían parecidas a las que en el origen de la Tierra tendrían los primeros seres vivos, que, probablemente, consistirían en formas unicelulares heterótrofas; de todas formas, estas bacterias actuales requieren adquirir en el entorno moléculas energizadas constituidas por reacciones no biológicas.

Las primeras células que dependían, como ya se dijo, de materia orgánica formada por diferentes fuentes de energía como las descargas eléctricas (que comenzaría a escasear), prescindieron progresivamente de esa energía cuando la fotosíntesis entró en acción. La atmósfera comenzó entonces a recibir O₂, y por evolución aparecerían las cianobacterias o algas azules, cuyos sedimentos fueron identificados en microfósiles de hace unos 3.500 millones de años.

La atmósfera del planeta cambió de reductora a oxidante en los 2.000 millones que siguieron a los procesos descritos. De cada cinco moléculas una era de O₂. Con la formación de la capa de ozono se redujeron las radiaciones ultravioleta, y por esa razón las condiciones que permitieron la aparición de la vida desaparecieron definitivamente.

Por tanto, la instauración plena de vida eliminó las condiciones originales que la hicieron posible. La aparición por evolución de los primeros eucarióticos unicelulares y pluricelulares, se sitúan alrededor de hace unos 2.000 millones de años.

Evolución y selección



I genial Carl Sagan se preguntaba en su obra *Cosmos* sobre la posibilidad de existencia de vida en otros planetas ¿Que forma tendría? ¿de que estaría hecha? Si existiera vida extraterrestre ¿se basaría en las mismas moléculas orgánicas que la vida de la Tierra? Sagan teoriza sobre la vida extraterrestre recurriendo al conocimiento de la vida terrestre, sus orígenes y posterior evolución, para sugerir que la sustancia de la vida se encuentra en todas partes, y por tanto, cualquier vida externa a nuestro planeta podría seguir un proceso similar al nuestro. Concluye en que quizás el origen y la evolución de la vida sea una inevitabilidad cósmica, si se dispone de tiempo suficiente.

En ocasiones alguien señala hasta que punto es afortunada la coincidencia de que la Tierra esté perfectamente adaptada a la vida: temperaturas moderadas, agua líquida, atmósfera de oxígeno, etc. Pero esto supone confundir por lo menos en parte causa y efecto.

Nosotros, habitantes de la Tierra, estamos supremamente adaptados al medio ambiente de la Tierra porque crecimos aquí. Las formas anteriores de vida que no estaban perfectamente adaptadas murieron. Nosotros descendemos de organismos que prosperaron. No hay duda de que los organismos que evolucionan en un mundo muy diferente también prosperarán.

La selección natural y artificial

Dos procesos actúan en esencia sobre la evolución: la selección artificial y la natural. Los hombres han seleccionado deliberadamente durante miles de años, las plantas y **animales** que han de vivir y las que merecen morir. Desde nuestra infancia nos rodean **animales**, frutos, árboles y verduras familiares, cultivados y domesticados. ¿De donde proceden? ¿Vivían antes libremente en el mundo silvestre y se les indujo luego a seguir una forma de vida menos dura en el tiempo? No, la realidad es muy distinta. La mayoría de ellos los creamos nosotros.



Al seleccionar y domesticar determinados animales deseables estamos controlando su crianza, y por tanto que su reproducción sea preferente a las demás.

Hace diez mil años no había vacas lecheras ni otras especies para carne, ni perdigueros, ni espigas grandes de trigo. Cuando domesticamos a los antepasados de estas plantas y **animales** (a veces

seres que presentaban un aspecto muy distinto) controlamos su crianza. Procuramos que algunas variedades cuyas propiedades considerábamos deseables se reprodujeran con preferencia a las demás. Cuando deseamos un perro que nos ayudará a controlar un rebaño de ovejas, seleccionamos razas que eran inteligentes, obedientes y que mostraban un cierto talento previo con el rebaño, talento que es útil para los **animales** que cazan en jaurías. Las ubres enormemente dilatadas del ganado lechero son el resultado del interés del hombre por la leche y el queso. Nuestro trigo o nuestro maíz se ha criado durante diez mil generaciones para que sea más

gusto y nutritivo que sus escuálidos antepasados; ha cambiado tanto que sin la intervención humana no pueden ni reproducirse.

La esencia de la selección artificial (tanto de un perro, una vaca o una espiga de trigo) se resume en que muchos rasgos físicos y de comportamiento de las plantas y de los **animales** se heredan. Los hombres, por el motivo que sea, apoyan la reproducción de algunas variedades y reprimen la reproducción de otras. La variedad que se ha seleccionado se reproduce de modo preferente; llega a ser abundante; la variedad desechada se hace rara y quizás llega a extinguirse.

Pero si los hombres pueden crear nuevas variedades de plantas y de **animales**, ¿no ha de poder hacer lo mismo la naturaleza?. Este proceso similar se denomina selección natural. Las alteraciones que hemos provocado en **animales** y vegetales durante la corta estancia de los hombres sobre la Tierra, y la evidencia fósil demuestran claramente que la vida ha cambiado de modo fundamental a lo largo de las eras. Los restos fósiles nos hablan sin ambigüedad de seres presentes, antes en números enormes, y que actualmente han desaparecido de modo absoluto. Las especies que se han extinguido en la historia de la Tierra son mucho más numerosas que las existentes actualmente; son los experimentos conclusos de la evolución.

Los cambios genéticos inducidos por la domesticación se han producido con mucha rapidez. El conejo no se domesticó hasta los primeros tiempos del medioevo (lo criaron monjes franceses creyendo que los conejitos recién nacidos eran pescado, y que por lo tanto quedaban exentos de la prohibición de consumir carne en ciertos días del calendario de la Iglesia); el café en el siglo quince; la remolacha azucarera en el siglo diecinueve; y el visón está todavía en las primeras fases de domesticación. En menos de diez mil años la domesticación ha aumentado el peso de la lana que crían las ovejas, desde menos de un kilo de pelos duros hasta diez o veinte kilos de una pelusa fina y uniforme; o el volumen de leche producido por el ganado en un periodo de lactancia desde unos cuantos centenares de centímetros cúbicos hasta un millón. Si la selección artificial puede provocar cambios tan grandes en un periodo de tiempo tan corto, ¿de qué será capaz la selección natural trabajando durante miles de millones de años?.

El gran descubrimiento asociado con los nombres de [Charles Darwin](#) y de Alfred Russel Wallace, es que el mecanismo de la evolución es la selección natural. Hace más de un siglo estos científicos hicieron hincapié en que la naturaleza es prolífica, en que nacen muchos más [animales](#)y plantas de los que pueden llegar a sobrevivir y en que, por lo tanto, el medio ambiente selecciona las variedades que son accidentalmente más adecuadas para sobrevivir. Las mutaciones (cambios repentinos en la herencia) se transmiten enteras. Proporcionan la materia prima de la evolución. El medio ambiente selecciona las pocas mutaciones que aumentan la supervivencia, obteniéndose una serie de lentas transformaciones de una forma de vida en otra, que origina nuevas especies. La respuesta a la selección natural es toda la belleza y diversidad del mundo biológico. La evolución es un hecho, no una teoría.

Tomado de:

http://www.natureduca.com/cienc_bio_origenvida1.php

http://www.natureduca.com/cienc_bio_origenvida2.php

http://www.natureduca.com/cienc_bio_origenvida3.php