

ACTIVIDADES: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA

GENERACIÓN ESPONTÁNEA

1. F. Redi:



1. Redi colocó unos trozos de carne del mismo origen en tres recipientes iguales.



2. El primero lo dejó abierto, el segundo lo cubrió con gasa y el tercero lo cerró herméticamente con una tapa.



3. Dejó los tres recipientes en el mismo lugar y, al cabo de unos días, observó que habían crecido gusanos en los dos primeros, pero no en el que había estado cerrado.

Observa la imagen y responde:

- ¿Qué mantuvo constante Redi en los tres experimentos?
- ¿Qué fue lo que cambió?
- ¿Por qué aparecieron gusanos en el segundo frasco?

- ¿Qué demostró Redi con sus experimentos?

- ¿Por qué hizo Redi el experimento 3?

2. L. Pasteur:

Louis Pasteur (S. XIX) puso caldo de carne en una redoma (1). Le alargó el cuello dándole una forma acodada y lo calentó hasta la ebullición (2). Observó que, después de enfriado, en el caldo de carne no se desarrollaban microorganismos y que se mantenía no contaminado, incluso después de mucho tiempo. Si se rompía el cuello (3) o se inclinaba la redoma hasta que el caldo pasase de la zona acodada (4) este se contaminaba en poco tiempo.

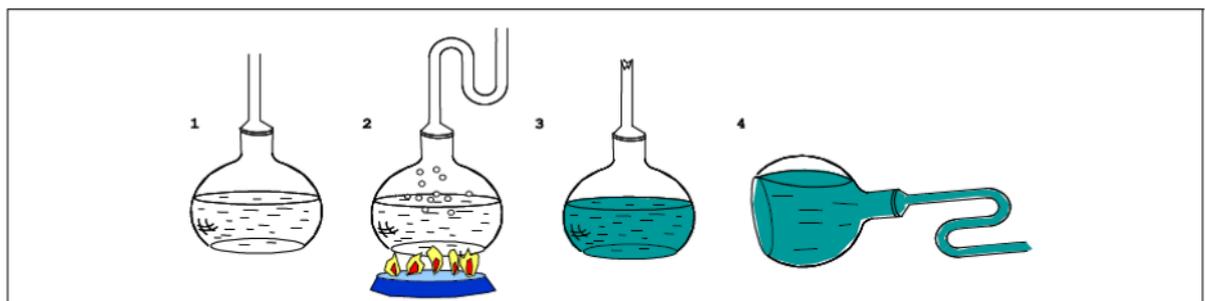


Fig. 6 Experimento de Pasteur sobre la generación espontánea de las bacterias.

ACTIVIDADES: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA

- ¿Qué demostró Pasteur con sus experimentos?

- ¿Por qué no aparecieron bacterias en el recipiente 6-2 mientras que el tubo acodado se mantuvo intacto?

¿En qué sentido pueden considerarse semejantes los experimentos de Redi y de Pasteur? ¿Se realizaron para probar o para negar una hipótesis?

Ambos demostraban la generación de organismos en un medio nutritivo y, por tanto, se necesitarían más demostraciones para rechazar la generación espontánea.

Los dos investigadores utilizaban cristal para llevar a cabo sus experimentos. Demostraron que la teoría de la generación espontánea era falsa.

Se utilizaron para demostrar la teoría de la generación espontánea mediante el aislamiento de nutrientes del medio.

Impedían la llegada de organismos a un material nutritivo, demostrando la falsedad de la generación espontánea.

3. Panspermia:

«Esta hipótesis de la panspermia defiende que la vida se ha generado en el espacio exterior, y que por él viaja de un sistema a otro. Fue Anaxágoras en Grecia, en el siglo VI a.C., el primero que la formula, pero fue a partir del siglo XIX cuando cobra auge debido a que los análisis realizados en meteoritos demuestran la existencia en ellos de materia orgánica. Uno de sus máximos defensores, el químico sueco Svante Arrhenius, afirmaba que la vida provenía del espacio exterior en forma de esporas que viajaban impulsadas por la radiación de las estrellas.»

- ¿En qué se basan actualmente los defensores de esta teoría?

- ¿Podrías decir algún argumento en contra?

ACTIVIDADES: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA

EVOLUCIÓN ABIÓTICA

4. A. Oparin:

¿Cómo era la Tierra hace 4.500 millones de años?

- La atmósfera primitiva estaba formada por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), amoníaco (NH_3), vapor de agua (H_2O) y sulfuro de hidrógeno (SH_2). Era una atmósfera que carecía de oxígeno.
- La Tierra estaba sometida a una intensa radiación debida a la radiación solar ultravioleta, tormentas eléctricas, radiactividad natural, viento solar, actividad volcánica y rayos cósmicos, con lo que la reactividad de los gases sería muy alta y reaccionaría de forma espontánea.
- La Tierra estaba cubierta por agua líquida, caldo de cultivo de toda esta mezcla.



- Actividades sobre la atmósfera primitiva.
- Resume las principales ideas de la hipótesis de Oparin en tu cuaderno de actividades.

Hipótesis de Oparin

Alexander Oparin lanzó en 1930 una hipótesis de la aparición de la vida en la Tierra. Propuso que la primitiva atmósfera terrestre contenía metano, hidrógeno y amoníaco. La presencia de agua la atribuyó al vapor que acompañaba las abundantes emisiones volcánicas de la época, tal y como ocurre en la actualidad.

Las altas temperaturas, los rayos ultravioleta y las descargas eléctricas en la primitiva atmósfera habrían provocado reacciones químicas de los elementos para formar primitivos aminoácidos (materia orgánica). De los aminoácidos pasaríamos a las primitivas proteínas sencillas.



Millones de años de lluvias crearon los mares cálidos y arrastraron las moléculas hacia ellos, donde se combinaron hasta formar los coacervados (un coacervado es un agregado de moléculas que se mantienen unidas por fuerzas electrostáticas).

Algunos tendrían capacidad catalizadora (enzimas y fermentos), encargándose de diferentes reacciones químicas y del paso de unas moléculas a otras, algunas de ellas con capacidad de duplicación. Los primeros lípidos y proteínas envolvieron los primitivos ácidos nucleicos, creándose así los precursores de las células.

¿Cuál sería la diferencia entre la composición de la atmósfera primitiva, según Oparin, y la actual?

La atmósfera primitiva de Oparin estaría compuesta por metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua. La atmósfera actual contiene nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y otros gases.

La atmósfera primitiva de Oparin estaría compuesta por metano, oxígeno, nitrógeno y vapor de agua. La atmósfera actual contiene hidrógeno, amoníaco, dióxido de carbono y otros gases.

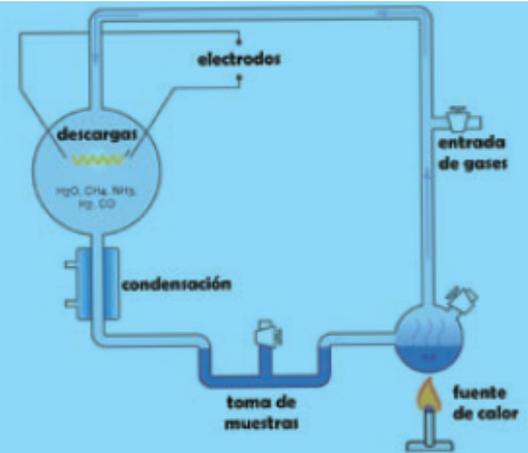
La atmósfera actual de Oparin estaría compuesta por metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua. La atmósfera primitiva contiene nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y otros gases.

ACTIVIDADES: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA

5. S. Miller:

EXPERIMENTO DE MILLER. La síntesis experimental de materia orgánica sencilla.

Para probar la hipótesis de Oparin, en 1953 Stanley Miller ideó un experimento: en un circuito cerrado, con tubos y balones de vidrio, simuló las condiciones de la atmósfera primitiva (calor, descargas...). Metió dentro los supuestos componentes inorgánicos y lo dejó funcionando una semana. Aparecieron compuestos orgánicos en el líquido resultante, que antes no estaban. Repitió el experimento varias veces con idénticos resultados. Comprobó así la aparición de materia orgánica a partir de materia inorgánica. Otra cosa es comprobar la formación de las moléculas más complejas.

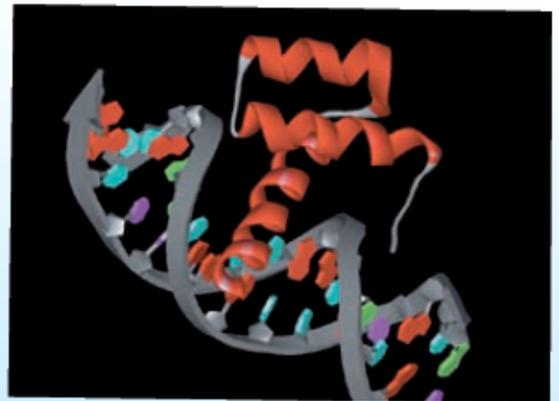


¿Cómo se obtuvieron moléculas complejas (ácidos nucleicos, proteínas)? La síntesis artificial de materia orgánica compleja.

En estos momentos se barajan diferentes hipótesis que expliquen la formación de moléculas más complejas, puesto que el experimento de Miller demuestra sólo que se pudieron formar moléculas orgánicas sencillas.

Los siguientes pasos debieron ser:

- Unión de moléculas sencillas para formar moléculas más complejas como ácidos nucleicos y proteínas.
- Formación de agregados de estas moléculas sintetizadas de forma abiótica en pequeñas gotas o protobiontes, con un medio interno con características diferentes del ambiente exterior.
- La capacidad de crear copias y el origen de la herencia.



- ¿Cuáles son las condiciones de la Tierra en sus comienzos?
- ¿Qué componentes tendría la atmósfera primitiva?
- ¿A partir de qué sustancias se formaron las primeras moléculas?
- Describe el experimento de S. Miller.

ACTIVIDADES: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA

6. Los primeros organismos:

«Teniendo en cuenta los datos obtenidos de la gráfica de la actividad anterior, una secuencia en el desarrollo de los seres vivos sería: aparece la membrana biológica, la que separa el interior del organismo del medio ambiente externo, con lo que pudo tener un metabolismo rudimentario que permitió a la célula ancestral obtener energía por medio de la nutrición, reproducirse y responder a las variaciones del exterior.

Teniendo en cuenta que la aparición de vida se produjo en un mar de moléculas orgánicas, seguramente los primeros organismos obtenían sus alimentos a partir de su entorno, por lo que serían bacterias heterótrofas anaerobias fermentadoras.

Este proceso está limitado a la existencia de alimento en el medio ambiente, por lo que algunos organismos desarrollarían su propia forma de obtener energía, la fotosíntesis, con la que a partir de luz solar transformarían el dióxido de carbono en hidratos de carbono, emitiendo como residuo oxígeno.

Este proceso transformó la atmósfera primitiva a algo muy parecido a nuestra atmósfera actual, en la que el oxígeno se convierte en un veneno mortal para los organismos anaerobios.

Entre los organismos existentes, algunos se adaptaron y empezaron a utilizar para obtener energía a partir de los nutrientes orgánicos, en un proceso llamado respiración celular, en el que se desprende dióxido de carbono como residuo.

Mucho tiempo después, se desarrollaron las primeras células eucariotas, a partir de una asociación simbiótica entre células bacterianas más simples. Esta teoría se conoce como la teoría endosimbionte».

- Establece el orden de aparición de las diferentes formas de vida en la Tierra.