

Miller y Urey: el experimento del origen de la vida

Description

Miller y Urey generaron aminoácidos, los bloques de construcción de proteínas, demostrando que podrían formarse en condiciones prebióticas, demostrando que el origen de la vida pudo darse en condiciones primitivas de la tierra.

CONTENIDOS

El origen de la vida y de las biomoléculas

El origen de la vida es uno de los temas más fascinantes y debatidos de la ciencia. ¿Cómo surgió la vida en la Tierra? ¿Qué condiciones se necesitaron para que se formaran las primeras moléculas orgánicas? ¿Qué papel tuvieron los fenómenos naturales como los rayos, los volcanes o los meteoritos? Estas son algunas de las preguntas que intentaron responder los científicos que desarrollaron las teorías más influyentes sobre el origen de la vida: Miller, Urey, Oparin y Haldane.

La teoría de Oparin-Haldane, la síntesis prebiótica

La teoría de Oparin-Haldane, fue desarrollada de manera independiente por dos científicos: Aleksandr Oparin, un bioquímico ruso, y John Haldane, un genetista y biólogo evolutivo británico, en la década de 1920. Esta teoría propone una explicación de cómo las moléculas orgánicas esenciales para la vida pudieron haberse formado en la Tierra primitiva.

La hipótesis de Oparin-Haldane se basa en la idea de que en las condiciones de la Tierra primitiva, que se cree que era una atmósfera reductora (con abundante metano, amoníaco y vapor de agua, pero sin oxígeno libre), y bajo la influencia de la radiación solar y otras fuentes de energía, ciertas moléculas orgánicas simples, como aminoácidos y nucleótidos, podrían haberse formado a través de reacciones químicas. Estas moléculas orgánicas son los bloques de construcción de las proteínas y los ácidos nucleicos, que son esenciales para la vida. Aunque la teoría era prometedora, ninguno de los dos científicos realizaron algún experimento para comprobarlo.

Del dicho al hecho... en el origen de la vida

Stanley Miller, un estudiante de 23 años del posgrado en química en la Universidad de Chicago, bajo la supervisión del científico estadounidense [Harold C. Urey](#), realizaron en 1953 un famoso experimento que simulaba las condiciones de la Tierra primitiva. Inspirado por las ideas de Aleksandr Oparin y John Haldane sobre la síntesis

abiogénesis de compuestos orgánicos en un ambiente primitivo, Miller diseñó un aparato experimental para demostrar la posibilidad de formar moléculas orgánicas a partir de condiciones similares a las que se creían que existían en la Tierra temprana.

El contexto histórico del experimento de Miller y Urey

El experimento de Miller y Urey se enmarca dentro de la hipótesis de la abiogénesis, que sostiene que la vida surgió a partir de procesos químicos naturales que transformaron la materia inorgánica en orgánica. Esta idea se opone a la de la generación espontánea, que afirmaba que la vida podía surgir de forma mágica o divina a partir de cualquier sustancia.

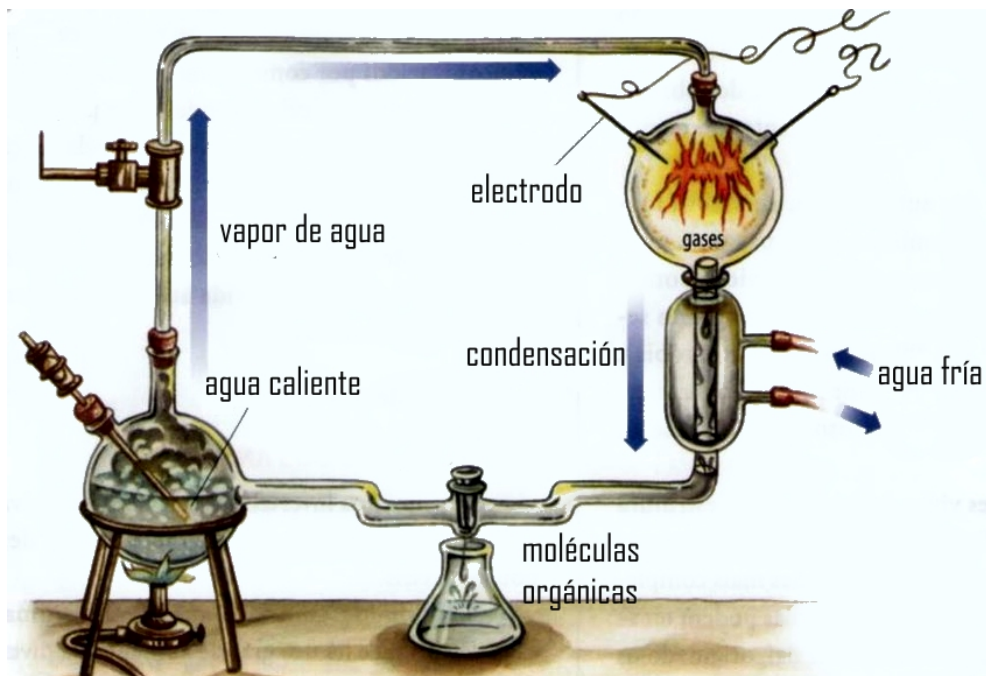
La hipótesis de la abiogénesis del origen de la vida

La hipótesis de la abiogénesis se basa en el trabajo de varios científicos que demostraron que las moléculas orgánicas, como los aminoácidos, podían formarse a partir de elementos simples como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno. Entre ellos destacan Friedrich Wöhler, que sintetizó urea en 1828, y Hermann Kolbe, que obtuvo ácido acético en 1845.

Sin embargo, estos experimentos se realizaron en condiciones de laboratorio muy controladas y artificiales. ¿Será posible que estas reacciones químicas ocurrieran en la naturaleza, en el ambiente primitivo de la Tierra? Esta es la pregunta que se plantearon Miller y Urey.

El diseño del experimento de Miller y Urey

Miller y Urey diseñaron un aparato sencillo pero ingenioso para simular las condiciones de la atmósfera y el océano primitivos. El aparato consistía en dos frascos conectados por tubos. En uno de ellos se colocó agua, que representaba el océano, y se calentó para producir vapor. En el otro se introdujo una mezcla de gases, que representaba la atmósfera, compuesta por metano (CH_4), amoníaco (NH_3), hidrógeno (H_2) y vapor de agua (H_2O).



Los gases se sometieron a una descarga eléctrica continua, que simulaba los rayos que se producían en las tormentas eléctricas. El vapor y los gases circulaban por los tubos, pasando por un condensador que los enfriaba y los devolvía al frasco del agua simulando [el ciclo del agua](#). El aparato se mantuvo funcionando durante una semana, sin intervención humana.

Los resultados del experimento de Miller y Urey sobre el origen de la vida

Al finalizar el experimento, Miller y Urey observaron que el agua del frasco había cambiado de color, adquiriendo un tono rosado o amarillento. Al analizar su composición, descubrieron que contenía varias moléculas orgánicas, entre ellas algunos aminoácidos esenciales para la vida, como la glicina, la alanina, la aspartina y la glutamina.

Estos resultados fueron sorprendentes y revolucionarios, ya que demostraban que era posible obtener moléculas orgánicas complejas a partir de elementos simples bajo condiciones naturales. Además, sugerían que el origen de la vida pudo haberse dado en un ambiente acuático sometido a descargas eléctricas.

Te Puede Interesar:

Las preguntas del origen de la vida

El experimento de Miller y Urey fue un hito en la historia de la ciencia, ya que abrió una nueva línea de investigación sobre el origen de la vida. Sin embargo, también planteó nuevas preguntas. Por ejemplo:

- ¿Qué otras moléculas orgánicas se podrán obtener bajo diferentes condiciones ambientales?
- ¿Cómo se ensamblaron estas moléculas para formar estructuras más complejas, como los ácidos nucleicos o las proteínas?
- ¿Cómo surgieron los primeros sistemas auto-replicantes capaces de evolucionar?

Estas preguntas siguen abriendo nuevos caminos y han dado lugar a diversas teorías y experimentos. Algunos de ellos han replicado o modificado el diseño de Miller y Urey, usando otros gases, fuentes de energía o catalizadores. Otros han explorado otras posibles fuentes de moléculas orgánicas, como los meteoritos, los volcanes o las fuentes hidrotermales.

El experimento de Miller y Urey no resolvió el misterio del origen de la vida, pero lo acercó un poco más a la ciencia y a la razón.

Para seguir pensando

Estas teorías tienen puntos en común, pero también algunas limitaciones. Por ejemplo, no explican cómo se formaron las primeras células verdaderas, con un núcleo y orgánulos. Tampoco explican cómo se originaron los primeros organismos pluricelulares, con diferentes tipos de células especializadas. Además, se basan en supuestos sobre las condiciones de la Tierra primitiva que pueden no ser exactos. Por eso, hay otras teorías que plantean escenarios alternativos para el origen de la vida, como la panspermia, la [hipótesis del mundo de ARN](#) o la hipótesis del mundo de hierro-sulfuro.