

El Rancagüino / Jueves 29 de Mayo de 2025

Químicos recrean cómo el ARN activó la vida en la Tierra

EUROPA PRESS

Químicos británicos han demostrado cómo el ARN (ácido ribonucleico) podría haberse replicado en la Tierra primitiva, un proceso clave en el origen de la vida. Los científicos creen que, en las primeras formas de vida, el material genético habría sido transportado y replicado por hebras de ARN, antes de que el ADN y las proteínas emergieran y tomaran el control.

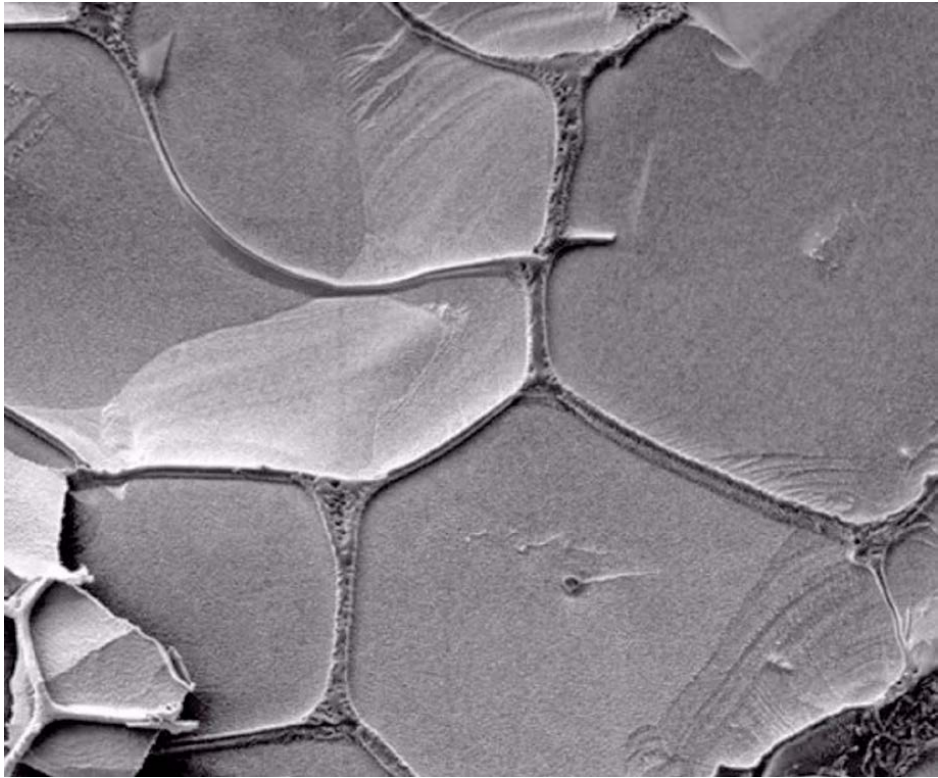
Sin embargo, lograr que las hebras de ARN se repliquen en el laboratorio de forma sencilla (es decir, que plausiblemente haya ocurrido al inicio de la vida) ha resultado complicado. Las hebras de ARN se cierran en una doble hélice que bloquea su replicación. Como el velcro, estas son difíciles de separar y se vuelven a unir rápidamente, sin tiempo para copiarlas.

En un estudio publicado en Nature Chemistry, un equipo liderado por el University College de Londres (UCL) y el Laboratorio de Biología Molecular del MRC (Medical Research Council) solucionó este problema utilizando bloques de construcción de ARN de tres letras en agua, añadiendo ácido y calor, lo que separó la doble hélice. Posteriormente, neutralizaron y congelaron la solución. En los huecos líquidos entre los cristales de hielo, observaron que los bloques de construcción del triplete recubrían las cadenas de ARN e impedían que se volvieran a unir, lo que permitía la replicación.

Al descongelarse y reiniciar el ciclo, los cambios repetidos de pH y temperatura -algo que podría ocurrir en la naturaleza- permitieron que el ARN se replicara una y otra vez, con cadenas de ARN lo suficientemente largas como para tener una función biológica y contribuir al origen de la vida.

SIN RASTRO DEL PRIMER REPLICADOR

El Dr. Philipp Holliger, del MRC, quien dirigió el estudio, afirmó: "La vida está separada de la química pura por la información, una memoria molecular codificada en el material genético que se transmite de generación en generación.



Para que este proceso ocurra, la información debe copiarse, es decir, replicarse, para transmitirse". El autor principal, el Dr. James Attwater, químico en UCL y MRC, afirmó: "La replicación es fundamental para la biología. En cierto sentido, es la razón de nuestra existencia. Pero no hay rastro en la biología del primer replicador". "Incluso el organismo unicelular que es el ancestro de toda la vida conocida, el Último Ancestro Común Universal (LUCA), es una entidad bastante compleja, y tras él se esconde una gran cantidad de historia evolutiva que nos es desconocida.

"Nuestra mejor suposición es que la vida primitiva estaba gobernada por moléculas de ARN. Pero un gran problema para esta hipótesis es que no hemos logrado que una molécula de ARN se replique de una forma que podría haber ocurrido antes del inicio de la vida, hace varios miles de millones de años.

"No podemos depender de una enzima compleja para hacer esto, como ocurre en la biología actual. Se necesita una solución mucho

más sencilla. Las condiciones cambiantes que diseñamos pueden ocurrir de forma natural, por ejemplo, con ciclos de temperatura diurnos y nocturnos, o en entornos geotérmicos donde rocas calientes se encuentran con una atmósfera fría.

"Los tripletes o bloques de construcción de tres letras del ARN que utilizamos, llamados trinucleótidos, no existen en la biología actual, pero permiten una replicación mucho más fácil. Es probable que las primeras formas de vida hayan sido muy diferentes de cualquier forma de vida que conocemos.

Los modelos de especies biológicas que intentamos construir deben ser lo suficientemente simples como para haber surgido de la química de la Tierra primitiva. Aunque el artículo se centra exclusivamente en la química, el equipo de investigación afirmó que las condiciones creadas podrían imitar plausiblemente las de estanques o lagos de agua dulce, especialmente en entornos geotérmicos donde el calor del interior de la Tierra ha alcanzado

la superficie.

NO VIABLE EN AGUA SALADA

Sin embargo, esta replicación del ARN no podría ocurrir en agua salada en congelación y descongelación, ya que la presencia de sal interfiere con el proceso de congelación e impide que los componentes básicos del ARN alcancen la concentración necesaria para replicar las cadenas de ARN.

Si bien una alta concentración de ARN también puede producirse por evaporación, por ejemplo, un charco que se evapora a altas temperaturas, las moléculas de ARN son inestables a temperaturas más altas y más propensas a descomponerse, señalaron los investigadores.

Es probable que el origen de la vida no resida solo en el ARN, sino que se cree que surgió de una combinación de ARN, péptidos (cadenas cortas de aminoácidos que constituyen los componentes básicos de las proteínas), enzimas y lípidos formadores de barreras que pueden proteger estos componentes de su entorno. 