



Evolució

Les roques volcàniques van accelerar el sorgiment de la vida

Un estudi mostra que les substàncies de les roques basàltiques afavoreixen la formació de cadenes d'ARN

David Bueno

La Terra és l'únic planeta que coneixem on es va iniciar la vida. Estadísticament, és molt probable que s'hagi produït el mateix en molts altres llocs de l'Univers, però encara no se n'ha trobat cap. Això comporta que tots els estudis sobre el seu sorgiment s'hagin de centrar en la Terra. La vida va aparèixer molt aviat en la història del planeta. Es considera que, fa uns 4.500 milions d'anys, l'escorça terrestre s'havia refredat prou per permetre la formació de molècules orgàniques que, necessàriament, s'haurien d'haver format de manera espontània a través de reaccions químiques. Abans de l'aparició de la vida hi va haver un període d'evolució química. Fa temps es va demostrar que aquesta evolució química era tècnicament inevitable en les condicions atmosfèriques de la Terra primitiva, molt diferents de les actuals. El bioquímic català Joan Oró va contribuir a aquestes demostracions.

Els fòssils d'éssers vius més antics que s'han trobat, relativament similars a determinats bacteris actuals, tenen uns 3.700 milions d'anys. És a dir, aquesta evolució química, necessària perquè es produïssin com a mínim les primeres molècules orgàniques capaces de transportar informació genètica, va durar només 800 milions d'anys. És un període de temps que tradicionalment s'ha considerat excessivament curt perquè es produís aquesta evolució química prebiòtica. Com és possible? La biòloga molecular especialista en genètica i en astrobiologia Elisa Biondi i els seus col·laboradors, de diverses universitats i centres de recerca estatunidencs i hongaresos, han trobat un mecanisme mineralògic molt abundant a la Terra primitiva que contribueix a explicar per què el període d'evolució química va poder ser tan breu. Segons han publicat a la revista *Astrobiology*, la simple presència de roques basàltiques vítries catalitza la formació de molècules capaces d'emmagatzemar i transportar informació genètica.

ARN i basalt

Actualment, el material genètic de tots els éssers vius està format per ADN, o àcid desoxiribonucleic. És una molècula molt llarga, formada per milions de peces petites encadenades, els nucleòtids. La informació genètica està emmagatzemada en l'ordre dels nucleòtids, i la seva funció principal és que els organismes fabriquin proteïnes. Les



Les roques basàltiques són riques en elements com el magnesi i el ferro, que contribueixen a catalitzar moltes reaccions químiques. GETTY

proteïnes són els obrers moleculars que permeten que les cèl·lules puguin dur a terme totes les funcions vitals.

Anant a l'origen de la vida, és molt improbable que l'ADN i les proteïnes establisin de manera automàtica aquesta correspondència entre elles. Per això ja fa temps que es considera que la primera molècula capaç de transportar informació genètica no va ser l'ADN, sinó una altra de molt similar que s'anomena ARN (àcid ribonucleic). També està formada per nucleòtids encadenats, però és més curta i, a més, a diferència de l'ADN, pot dur a terme directament les mateixes funcions que les proteïnes, a més de transportar informació genètica. Vindria a ser un "dos per un" molecular. Una de les proves és que, actualment, en tots els éssers vius el pas d'informació de l'ADN a les proteïnes es fa sempre i sense excepció a través de molècules d'ARN, que mitjançant mecanismes evolutius van acabar agafant aquesta posició intermèdia.

En les condicions que se sap que tenia l'atmosfera primitiva, els nucleòtids que constitueixen l'ARN es poden formar espontàniament. De fet, aquesta és una de les aportacions que va fer Joan Oró a finals de la dècada del 1950. Tanmateix, no es poden encadenar per ells mateixos per formar molècules llargues.

A part dels aspectes atmosfèrics, la geologia va jugar un paper crucial en l'origen de la vida i en l'evolució prebiòtica de les molècules orgàniques necessàries. Fa 4.500 milions d'anys, una de les roques més abundants a l'escorça terrestre eren els basalts, que al refredar-se formen superfícies vítries. Aquestes roques són riques en elements com el magnesi i el ferro, que se sap que contribueixen a catalitzar mol-

Demostració

L'experiment de l'equip de la biòloga Elisa Biondi va tenir resultats espectaculars

tes reaccions químiques. I les superfícies vítries del basalt poden actuar d'aglutinadores de molècules orgàniques. ¿Podrien haver contribuït aquestes roques a la síntesi prebiòtica d'ARN a partir de nucleòtids produïts mitjançant reaccions químiques espontànies com les que va demostrar Joan Oró?

Per comprovar-ho, Biondi i els seus col·laboradors van agafar roques basàltiques vítries, les van polvoritzar i, directament, les van barrejar amb nucleòtids. Res més. El resultat fou espectacular. Només 24 hores després, quan van analitzar la mostra van trobar cadenes d'ARN formades per diversos centenars de nucleòtids que s'havien encadenat espontàniament. A més, les cadenes d'ARN van continuar creixent, durant mesos, fins a assolir una complexitat compatible amb la que es considera necessària per a l'origen de la vida. "L'únic que vam haver de fer va ser esperar", en paraules de Biondi. Tot i que encara hi ha aspectes controvertits pel que fa a l'origen de la vida i molts processos per dilucidar, considerant les condicions globals atmosfèriques i geològiques de fa 4.500 milions d'anys, cada cop sembla més clar que el sorgiment de la vida a la Terra no va ser un fet fortuït, sinó inevitable. —

David Bueno és director de la Càtedra de Neuroeducació UB-EDU1st