



## VIDA EXTRATERRESTRE

L'univers és ple de núvols de gas, pols i matèria orgànica. Els radiotelescopis han detectat la presència d'aigua i gran varietat de molècules orgàniques, peces essencials per al *meccano* de la vida. Malgrat aquesta riquesa de molècules «prebiològiques», solament sabem d'un lloc on s'ha donat la vida: la nostra Terra. L'astrobiologia és una nova ciència interdisciplinària que estudia les possibilitats de detectar vida fora de la Terra, i per això investiga els ambients extrems del nostre planeta. Dedicada especial atenció als microorganismes extremòfils (generalment arqueus i bacteris), i als diversos mecanismes que fan servir. L'estudi de la vida extremòfila que coneixem a la Terra ens ajudarà a buscar-la, bé extingida o encara activa, en altres planetes, primer dins del Sistema Solar i posteriorment en altres parts de l'univers.

### ■ LA TEORIA DE LA PANSPÈRMIA

Totes les cultures tenen narracions per a explicar l'origen de la Terra, els animals i les plantes, i els humans. La cerca dels nostres orígens i del nostre destí és consubstancial a la nostra espècie. Però encara avui dia som incapaços de donar una solució definitiva sobre l'origen de la vida. Alguns científics pensen que la vida es va originar fora de la Terra, el que es coneix com la teoria de la panspèrmia. Defensada per diferents investigadors durant el segle XIX, el 1908 Svante Arrhenius (1859-1927, premi Nobel de Química el 1903) va encunyar el terme *panspèrmia*. Encara que no es pot negar rotundament aquesta teoria (cada dia cauen sobre la Terra 110 tones de matèria interplanetària, que és desfeta i esmicolada per la densa atmosfera que ens envolta), la panspèrmia trasllada el problema de l'explicació de l'origen a un altre lloc del Sistema Solar, o de l'univers. Però la hipòtesi més acceptada actualment és que la vida es va originar a la Terra, primer amb una evolució química, posteriorment amb aparició de l'RNA, el DNA, proteïnes i altres molècules, que van quedar aïllades del medi que els envoltava per una membrana, constituint una protocèl·lula. Aquesta protocèl·lula va evolucionar fins al desenvolupament de l'avantpassat de la cèl·lula procariota que coneixem, i al qual s'ha donat el nom hipotètic de LUCA (de l'anglès *Last Universal Common Ancestor*).

### ■ HI HA VIDA EN ALTRES PLANETES?

L'estudi dels microorganismes extremòfils ha permès ampliar els límits de la vida i ens ha fet pensar que podria haver-se donat també en alguna altra part del Sistema Solar o en planetes que orbiten altres estels. Sense

sortir del Sistema Solar, podem fer quatre grups segons la possibilitat de trobar-hi vida. Primer, els cossos que tenen les condicions de la Terra; no n'hi ha cap més. Després, els cossos en els quals s'ha detectat la presència d'aigua líquida i elements químics que permetrien les reaccions, com per exemple Mart, Europa (satèl·lit de Júpiter) i Encèlad (satèl·lit de Saturn). En tercer lloc, els cossos que presenten condicions físiques encara més extremes, amb fluids líquids i fonts d'energia que permetrien vides exòtiques (diferents de les trobades a la Terra), com Tità (satèl·lit de Saturn). I, finalment, els cossos amb característiques fisicoquímiques que ens fan pensar que qualsevol tipus de vida seria impossible, com el cas de Mercuri.

### ■ LA INCÒGNITA DE MART

El planeta amb més possibilitat de trobar vida és Mart. Els estudis de més de 50 meteorits procedents de Mart, i les dades recollides per les diferents naus orbitals i robots, mostren un planeta rocós amb un desenvolupament molt diferent al de la Terra. Encara que en l'origen i en les etapes més primerenques Venus, Terra i Mart devien ser molt similars, actualment Mart té una atmosfera molt tènue (unes 100 vegades més lleugera que la de la Terra), i conté un 95% de CO<sub>2</sub>. No sembla que tingui un reciclatge de l'escorça (tectònica de plaques), però sí que hi ha proves d'abundant aigua líquida en el passat, que si encara hi és present es trobaria congelada o formant una mena de permafrost.

Dels meteorits reconeguts com a «marciàns», el primer recuperat va caure el 3 d'octubre 1815 a Chassigny, França. La caiguda de meteorits és un fenomen freqüent. El problema és que quan se'n troben, normalment s'agafen i manipulen sense cap cura, per la qual cosa la matèria orgànica que s'hi pugui trobar no se sap si ja hi era originalment, o és una contaminació. Per això, els meteorits trobats a l'Antàrtida, i recollits curosament pels investigadors, són els que ofereixen més garanties de no haver estat contaminats. Un dels meteorits trobats a l'Antàrtida més famosos és el meteorit marcià ALH84001 (el nom ve del lloc, Allan Hills, i és la primera mostra, de 1984). Presenta unes estructures de magnetita semblants als magnetosomes d'alguns bacteris. Diversos investigadors sostenen que aquestes estructures de magnetita indiquen que fa uns 3.000 milions d'anys van existir a Mart bacteris productors de magnetosomes. Encara que no coneixem un altre origen possible dels magnetosomes que no sigui el biogènic (produïts per bacteris), és també possible que



© Carlos Puche



les característiques descrites en ALH84001 puguin ser explicades per processos inorgànics. Aquí, com en moltes altres investigacions en curs, amb el temps se sabrà quina de les dues hipòtesis és la correcta. La controvèrsia continua oberta i ha revifat el programa d'exploració de Mart, estimulants el llançament d'una flotilla de naus. No obstant això, la recollida i trasllat de mostres des de Mart cap a la Terra continua essent la principal prioritat en l'exploració de Mart i l'element essencial per poder dir si hi ha, o hi ha hagut, vida en el nostre planeta veí.

El Sistema Solar es va formar fa aproximadament 5.000 milions d'anys. La Terra estava formada i tenia independència orbital fa uns 4.650 milions d'anys. La vida es va poder formar des del moment que hi va haver aigua líquida permanent sobre la Terra, fa aproximadament 3.850 milions d'anys, «només» 800 milions després de la formació del planeta. L'origen de la vida, o biopoesi (*poesi*, com *poesia*, vol dir "creació"), es podria haver donat diversos cops en el nostre planeta, però la vida que coneixem avui dia prové clarament d'un ma-

teix tipus de cèl·lules. La biopoesi podria haver-se produït també a Venus i Mart en algun moment al principi de la seva història *geològica*; però és probable que després la vida no hagi pogut arrelar-hi. Allò que va mantenir la vida a la Terra va ser l'aparició dels ecosistemes, o ecopoesi, que va evitar l'exhauriment dels elements biogènics de la superfície del planeta. El reciclatge, per al qual és absolutament necessària la cooperació entre molts tipus diferents de cèl·lules i de metabolismes, és una característica essencial de la Terra, i la condició *sine qua non* que permet que no s'esgotin els nutrients. Un cop més veiem que la cooperació entre espècies ha tingut com a resultat una propietat emergent que ha permès tota l'evolució posterior a la Terra.

RICARD GUERRERO

Dep. de Microbiologia, Universitat de Barcelona

MERCÈ BERLANGA

Dep. de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries, Universitat de Barcelona

CARLES PUCHE

Il·lustrador, Barcelona

