

7. Del medi interestel·lar a l'origen de la vida

David Bueno

7.1. Consideracions generals

Només es coneix un sol lloc en tot l'Univers on s'ha desenvolupat la vida, el planeta Terra, la qual cosa no implica que no s'hagi pogut desenvolupar en alguns o en molts altres indrets. El descobriment d'un nombre creixent de planetes extrasolars, alguns dels quals de constitució, mida i posició relativa respecte a la seva estrella raonablement similars als de la Terra, i el descobriment i la caracterització d'organismes extremòfils, que habiten en condicions ambientals extremes de temperatura i salinitat, ha donat un gran impuls a l'estudi de l'origen de la vida. Un origen que cal buscar en la història de la Terra.

Tots els éssers vius de la Terra comparteixen una sèrie de característiques comunes, entre les quals hi ha la manera d'organitzar la informació genètica, en el DNA o àcid desoxiribonucleic, i la manera de descodificar-la mitjançant el codi genètic, entre moltes d'altres. Les anàlisis filogenètiques han demostrat que totes les espècies actuals, i també les ja extingides, provenen d'un ésser viu primigeni ancestral, un avantpassat comú a partir del qual, per evolució –és a dir, per mecanismes de canvi preadaptatiu i per selecció natural–, s'han format totes les espècies que es coneixen. Unes espècies que la filogènia molecular ha agrupat en tres grans dominis: el dels *bacteris* i el dels *arqueus*, tots dos amb morfologia cel·lular procariota i que anteriorment s'agrupaven en un únic regne, el de les moneres; el tercer és el dels *eucaris*, que inclou tots els organismes amb morfologia cel·lular eucariota, i que agrupa els altres quatre regnes clàssics d'éssers vius –protists, fongs, plantes i animals.

La qüestió de l'origen de la vida és complexa, atesa la dificultat de conèixer com era exactament

la Terra primitiva i la seva atmosfera, quines reaccions químiques s'hi desenvolupaven de forma espontània i quines aportacions concretes de materials rebia de l'espai, en els meteorits i cometes que hi queien. Per tenir una primera idea sobre l'origen de la vida, cal considerar com era la superfície de la Terra fa 4.000 milions d'anys (Ma), abans que s'iniciés la vida. No hi havia gens que diguessin als organismes com fabricar les proteïnes, ni enzims que catalitzessin les reaccions metabòliques, ni cap mena de metabolisme, ni fotosíntesi. La superfície de la Terra era una crosta mineral parcialment coberta per oceans salats, els quals contenien milers de compostos orgànics en dissolució. Hi havia una gran activitat volcànica i encara es produïen grans impactes amb asteroides que podien evaporar parcialment els oceans. A causa d'aquests fenòmens violents, s'alternaven cicles geològics secs i humits. L'aigua s'evaporava constantment de la interfície entre el mar i l'atmosfera, es condensava i queia en forma de precipitacions; formava tolls amb soluts orgànics, i es tornava a evaporar. A partir d'aquest caos de terra, mar i atmosfera, d'alguna manera es va originar la vida, fa uns 4.000-3.800 Ma.

La complexitat de definir la vida

La vida no és res més que una propietat emergent de la química, un conjunt organitzat de reaccions químiques integrades i encadenades, localitzades en un espai físic concret i heretables; o, dit d'una altra manera, és un sistema químic que es manté per ell mateix i que és capaç d'evolucionar en termes darwinistes. Tanmateix, no és fàcil definir el concepte de vida, la qual cosa dificulta establir en quin moment



Grand Prismatic Spring. Surgència termal situada al parc nacional de Yellowstone (EUA). La coloració dels marges és deguda a la presència d'organismes procariotes pigmentats i de tapisos microbians formats per organismes extremòfils, la morfologia i la fisiologia dels quals els permeten acomplir totes les funcions vitals en condicions extremes de temperatura, que pot superar els 70 °C. [Foto: Mila Zinkova]