



VIDA EXTRATERRESTRE

El universo está lleno de nubes de gas, polvo y materia orgánica. Los radiotelescopios han detectado la presencia de agua y gran variedad de moléculas orgánicas, piezas esenciales para el *meccano* de la vida. A pesar de esta riqueza de moléculas «prebiológicas», solamente sabemos de un lugar donde se ha dado la vida: nuestra Tierra. La astrobiología es una nueva ciencia interdisciplinaria que estudia las posibilidades de detectar vida fuera de la Tierra, y por eso investiga los ambientes extremos de nuestro planeta. Dedicamos especial atención a los microorganismos extremófilos (generalmente arqueas y bacterias), y a los variados mecanismos a los que recurren. El estudio de la vida extremófila que conocemos en la Tierra nos ayudará a buscarla, bien extinguida o aún activa, en otros planetas, primero dentro del Sistema Solar y posteriormente en otras partes del universo.

■ LA TEORÍA DE LA PANSPERMIA

Todas las culturas tienen narraciones para explicar el origen de la Tierra, los animales y las plantas, y los humanos. La búsqueda de nuestros orígenes y de nuestro destino es consustancial a nuestra especie. Pero aún hoy en día somos incapaces de dar una solución definitiva al origen de la vida. Algunos científicos piensan que la vida se originó fuera de la Tierra, lo que se conoce como la teoría de la panspermia. Defendida por diferentes investigadores durante el siglo XIX, en 1908 Svante Arrhenius (1859-1927, premio Nobel de Química el 1903) acuñó el término *panspermia*. Aunque no se puede negar rotundamente esta teoría (cada día caen sobre la Tierra 110 toneladas de materia interplanetaria, que es deshecha y desmenuzada por la densa atmósfera que nos rodea), la panspermia traslada el problema de la explicación del origen a otro lugar del Sistema Solar, o del universo. Pero la hipótesis más aceptada actualmente es que la vida se originó en la Tierra, primero con una evolución química, posteriormente con la aparición del RNA, el DNA, proteínas y otras moléculas, que quedaron aisladas del medio que las rodeaba por una membrana, constituyendo una protocélula. Esta protocélula evolucionó hasta el desarrollo del antepasado de la célula procariota que conocemos, y al que se ha dado el nombre hipotético de LUCA (del inglés *Last Universal Common Ancestor*).

■ ¿HAY VIDA EN OTROS PLANETAS?

El estudio de los microorganismos extremófilos ha permitido ampliar los límites de la vida y nos ha hecho pensar que podría haberse dado también en alguna otra parte

del Sistema Solar o en planetas que orbitan otras estrellas. Sin salir del Sistema Solar, podemos establecer cuatro grupos según la posibilidad de encontrar vida. Primero, los cuerpos que tienen las condiciones de la Tierra; no hay ninguno más. Después, los cuerpos en los que se ha detectado la presencia de agua líquida y elementos químicos que permitirían las reacciones, como por ejemplo Marte, Europa (satélite de Júpiter) y Encélado (satélite de Saturno). En tercer lugar, los cuerpos que presentan condiciones físicas aún más extremas, con fluidos líquidos y fuentes de energía que permitirían vidas exóticas (diferentes de las encontradas en la Tierra), como Titán (satélite de Saturno). Y, finalmente, los cuerpos cuyas características fisicoquímicas nos hacen pensar que cualquier tipo de vida sería imposible, como el caso de Mercurio.

■ LA INCÓGNITA DE MARTE

El planeta con más posibilidad de encontrar vida es Marte. Los estudios de más de 50 meteoritos procedentes de Marte, y los datos recogidos por las diferentes naves orbitales y robots, muestran un planeta rocoso con un desarrollo muy diferente al de la Tierra. Aunque en el origen y en las etapas más tempranas Venus, Tierra y Marte debían ser muy similares, actualmente Marte tiene una atmósfera muy tenue (unas 100 veces más ligera que la de la Tierra), y contiene un 95% de CO₂. No parece que se dé un reciclaje de la corteza (tectónica de placas), pero sí que hay pruebas de abundante agua líquida en el pasado, que si todavía está presente se encontraría congelada o formando una especie de permafrost.

De los meteoritos reconocidos como «marcianos», el primero recuperado cayó el 3 de octubre 1815 en Chassigny, Francia. La caída de meteoritos es un fenómeno frecuente. El problema es que cuando se encuentran, normalmente se recogen y manipulan sin ningún cuidado, por lo que la materia orgánica que se pueda encontrar en ellos no se sabe si ya estaba originalmente o es una contaminación. Por ello, los meteoritos encontrados en la Antártida, y recogidos cuidadosamente por los investigadores, son los que ofrecen más garantías de no haber sido contaminados. Uno de los más famosos encontrados en la Antártida es el meteorito marciano ALH84001 (el nombre viene del lugar, Allan Hills, y es la primera muestra, de 1984). Presenta unas estructuras de magnetita semejantes a los magnetosomas de algunas bacterias. Varios investigadores sostienen que estas estructuras de magnetita indican que hace unos 3.000 millones de años existieron en Marte bacterias productoras de magnetosomas. Aunque no conocemos otro origen posible de los



© Charles Pucche

magnetosomas que no sea el biogénico (producidos por bacterias), es también posible que las características descritas en ALH84001 se puedan explicar por procesos inorgánicos. Aquí, como en muchas otras investigaciones en curso, con el tiempo se sabrá cuál de las dos hipótesis es la correcta. La controversia continúa abierta y ha reavivado el programa de exploración de Marte, estimulando el lanzamiento de una flotilla de naves. Sin embargo, la recogida y traslado de muestras desde Marte hacia la Tierra continúa siendo la principal prioridad en la exploración de Marte y el elemento esencial para poder decir si hay, o ha habido, vida en nuestro planeta vecino.

El Sistema Solar se formó hace aproximadamente 5.000 millones de años. La Tierra estaba formada y tenía independencia orbital hace unos 4.650 millones de años. La vida se pudo formar desde el momento que hubo agua líquida permanente sobre la Tierra, hace aproximadamente 3.850 millones de años, «solo» 800 millones después de la formación del planeta. El origen de la vida, o biopoesis (*poesi*, como *poesía*, quiere decir “creación”), se podría haber dado varias veces en

nuestro planeta, pero la vida que conocemos hoy en día proviene claramente de un mismo tipo de células. La biopoesis podría haberse producido también en Venus y Marte en algún momento al principio de su historia *geológica*; pero es probable que después la vida no haya podido arraigar. Lo que mantuvo la vida en la Tierra fue la aparición de los ecosistemas, o ecopoesis, que evitó el agotamiento de los elementos biogénicos de la superficie del planeta. El reciclaje, para el cual es absolutamente necesaria la cooperación entre muchos tipos diferentes de células y de metabolismos, es una característica esencial de la Tierra, y la condición *sine qua non* que permite que no se agoten los nutrientes. Una vez más vemos que la cooperación entre especies ha tenido como resultado una propiedad emergente que ha permitido toda la evolución posterior en la Tierra.

RICARD GUERRERO

Departamento de Microbiología, Universidad de Barcelona

MERCÈ BERLANGA

Dep. de Microbiología y Parasitología Sanitarias, Universidad de Barcelona

CARLES PUCHE

Ilustrador, Barcelona

