

## Vida extraterrestre

La Exobiología o Astrobiología es el estudio de la posible presencia de vida en otros planetas. En el estudio participan geólogos, químicos, oceanógrafos, astrofísicos, biólogos moleculares, zoólogos y paleontólogos. En 1998 la NASA creó el Astrobiology Institute, que ha sido determinante en la consolidación de esta nueva ciencia.

La búsqueda de vida extraterrestre ha sido banalizada con mucha frecuencia, hecho que ha llevado a extremos de escepticismo o credulidad absolutos en estos temas. Si conociéramos las condiciones que requiere la aparición de vida, apreciaríamos lo difícil que es que ésta surja en algún lugar del espacio, lo que hace aun más complicado la aparición de seres a nuestra imagen y semejanza (apreciación común en el género humano, que denota su egoísmo y egocentrismo).

Pero, ¿qué entendemos por vida?

La vida es difícil de definir, aunque es fácil de apreciar y reconocer cuando la observamos. El problema viene cuando nos movemos en los límites entre la vida y la no-vida, suscitándose muchas opiniones y controversias.

Existen unos organismos llamados extremófilos. Estos organismos son muy simples y se adaptan a situaciones límite con gran facilidad. Organismos de este tipo aparecen en nuestro país en la zona de Huelva (Río Tinto), siendo la característica principal de este río el hecho de ser un hábitat adverso para la vida. Sin embargo, en él se ha desarrollado desde hace 500.000 años una importante biodiversidad de microorganismos (más de 2.500 especies de bacterias), que subsisten en condiciones extremas y análogas a las del planeta Marte, llevándonos a pensar que en nuestro vecino planeta pueden existir organismos parecidos. Por tanto, la búsqueda de vida extraterrestre nos lleva, en un principio, a pensar en organismos sencillos y simples.

La existencia de vida tiene una serie de condicionantes que se consideran universales (partimos de la base de que la vida fuera de la Tierra seguirá las mismas pautas que ha seguido en ella y necesitará los mismos elementos), necesitando:

- Un líquido dónde tengan lugar las reacciones químicas.
- Un elemento con facilidad para formar compuestos.
- Una fuente de energía.

En el caso de la Tierra esos elementos eran el agua, el carbono y los procesos energéticos derivados de las descargas eléctricas y radiación ultravioleta.

Es lógico buscar condiciones parecidas a las terrestres, ya que son las únicas referencias de las que disponemos, y trabajar sin referencias es imposible. De todas formas, se piensa en otros líquidos disolventes como el amoníaco y el alcohol metílico y en otros elementos distintos al carbono como el silicio.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la vida podría existir en otros planetas, incluso en satélites de nuestro propio Sistema Solar, por lo que cabe cuestionarnos sobre ¿qué condiciones hacen a un planeta habitable?:

- ✓ Que tenga elementos químicos abundantes como el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, fundamentalmente.
- ✓ Que la órbita del planeta alrededor de su sol sea circular y esté a una distancia adecuada. En caso contrario, existirían temperaturas muy altas o muy bajas, a medida que el planeta se alejara o acercara a su sol.
- ✓ Que exista una fuente de energía casi inagotable que mantenga una temperatura adecuada y que permita la formación de moléculas complejas.

- ✓ Que el planeta tenga un campo magnético para desviar la radiación mortífera de partículas que provienen de su estrella.
- ✓ Que la gravedad sea suficientemente fuerte como para conservar una atmósfera y lo suficientemente débil para que no aplaste a los seres vivos del planeta. Esa atmósfera regularía la temperatura global del planeta y protegería su superficie de la radiación destructora de moléculas. Adicionalmente, un movimiento de rotación contribuiría a regular la temperatura global del planeta.

Una vez citadas las condiciones planetarias para la habitabilidad de un planeta, debemos pararnos a pensar si en nuestro Sistema Solar existe algún candidato o candidatos habitables por algún tipo de organismo. Tenemos como candidatos posibles a: Marte, Europa e Ío (lunas de Júpiter), Titán (luna de Saturno) y Tritón (satélite de Neptuno). Analicemos brevemente a estos candidatos:

**Marte:** Es el planeta más parecido a la Tierra. Posee atmósfera y características que lo han hecho objeto de innumerables relatos y especulaciones sobre la existencia de vida. Su atmósfera es mucho menos densa que la terrestre, compuesta mayoritariamente por anhídrido carbónico, con un 2,5% de nitrógeno y un 1,5% de argón. También contiene vapor de agua y oxígeno en cantidades residuales. Se cree que en el pasado pudo haber tenido una atmósfera más densa, con agua en su superficie. Hace poco la NASA ha encontrado indicios de agua subterránea. Respecto a su temperatura, nunca está por encima de los 30° bajo cero. Sus condiciones no son favorables para la vida. A pesar de ello, recibe mucha radiación ultravioleta procedente del Sol y contiene volcanes, antes activos, lo que implica una gran cantidad de energía que hubiera favorecido la aparición de vida de haber habido agua en estado líquido; una vida de microorganismos podría haberse adaptado progresivamente a los cambios meteorológicos y sobrevivir todavía en las condiciones actuales.

**Europa:** Es un satélite de Júpiter, y el más sugestivo de los satélites por la amplia posibilidad de que exista vida en él. En los últimos años se ha descubierto una serie de grietas en su superficie helada, que indican la existencia de océanos de agua, bajo esa superficie. En su superficie se han descubierto grandes cantidades de ácido sulfúrico, que al ser oxidante sería una buena fuente de energía. Aparte del sulfúrico, las fuentes de energía serían las mareas producidas sobre Europa por Júpiter, los electrones procedentes de la magnetosfera de este planeta, así como la radioactividad y la radiación solar. A pesar de sus condiciones, aparentemente nulas para la vida, se piensa que bajo el hielo existe un gran lago habitado por microbios. Para justificar esta hipótesis, se buscan en la Tierra hábitats parecidos, siendo el proyecto más ambicioso el estudio del lago Vostok enterrado en la Antártida.

**Ío:** Es otro de los satélites de Júpiter, en el que la sonda Galileo ha confirmado la existencia de actividad volcánica. No se descarta la posibilidad de que en su subsuelo exista agua y con ello posibilidad de vida.

**Titán:** Satélite de Saturno, tiene una atmósfera semejante a la de la Tierra y aunque su superficie es muy fría, los científicos tienen grandes esperanzas de que exista vida microscópica. Su atmósfera está compuesta de nitrógeno y metano, este último en estado líquido, por lo que la vida estaría en un líquido que no es agua. Como la temperatura del planeta es muy baja y la energía solar que recibe es menor que la de la Tierra, las reacciones químicas deben ser lentas, por lo que la vida debe ser de carácter microscópico.

**Tritón:** Satélite de Neptuno que presenta compuestos orgánicos en su superficie. A pesar de ser el objeto más frío del Sistema Solar, desde su interior se expulsan materiales al espacio, lo que prueba que debe existir alguna fuente de energía que permita este proceso.

Pero, ¿qué criterios se siguen en la búsqueda de vida?

La búsqueda de vida se basa en el hecho de que las leyes de la naturaleza no cambien según el lugar. Por espectroscopia intentamos determinar qué moléculas se hallan en el espacio y cuáles no, ya que dichas moléculas tienen patrones que las definen. En los últimos 30 años, se han identificado múltiples compuestos del carbono, elemento que dio lugar a moléculas simples, que luego ganaron

en complejidad y así dieron lugar a la vida terrestre. Es lógico pensar que cuanto mayor sea el grado de complejidad de las moléculas encontradas, más fácil es el salto hacia la vida. De momento, ya se han encontrado moléculas de 100 y 200 átomos de carbono e incluso algún aminoácido, como la glicina.

Existe una teoría conocida como **panespermia** que defiende que la vida no se originó en la Tierra, sino que procede de otros lugares y llegó a la Tierra a través de cometas y meteoritos que chocaron contra nuestro planeta. Esta teoría comporta, como mínimo en un pasado lejano, la existencia de vida en otros planetas. También se cree que los cometas y meteoritos aportaron agua a la Tierra, sobre todo al principio, cuando la frecuencia de los choques era mayor. Se cree que los cometas, la mayoría de los cuales chocan con la Tierra a grandes velocidades, transportan materiales ricos en carbono.

El paso siguiente es analizar y comprender la evolución en la Tierra, ya que esto puede llevarnos a comprender lo que ocurre en otros lugares. En su origen, los sistemas de moléculas empezaron a reproducirse obteniendo energía de reacciones químicas y del Sol. Durante la primera etapa de su vida, la Tierra estuvo sometida a continuos impactos y el Sol radiaba un 30% menos de calor que ahora, lo que mantenía a la Tierra en el límite de la congelación. A pesar de ello, proliferaron organismos arcaicos, hace unos 3.500 millones de años. Posteriormente, el oxígeno producido por los fotosintetizadores cambió la atmósfera primitiva de CO<sub>2</sub> por una oxidante, facilitando la aparición de organismos más complejos. Una vez aparecieron los seres vivos, su evolución y biodiversidad son el resultado de la constante interacción entre ellos. A continuación, si aceptamos que la inteligencia es la habilidad de adaptarse al mundo que rodea al ser vivo, los seres inteligentes empiezan a proliferar por doquier.