

# Concientifica





# Filosofía y astrobiología: En búsqueda de la receta de la vida

*Philosophy and astrobiology: In search of the recipe for life*

Octavio González-Luna

Centro de Investigación en Recursos Energéticos y  
Sustentables, Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos,  
Veracruz, México.

Centro Universitario Bonpland & Humboldt,  
Cuernavaca, Morelos, México.

Autor para la correspondencia:  
ocgonzalez@uv.mx

## Resumen

Este trabajo de reflexión presenta los retos a los que la ciencia se ha enfrentado al momento de definir el objeto de estudio de la biología: la vida, describiendo las características esenciales para definirla tal como la conocemos y las implicaciones de encontrar otras formas de vida en el universo.

**Palabras clave:** Vida, astrobiología, filosofía de la biología.

## Summary

This reflective analysis presents the challenges science has faced in defining the object of study of biology: life. It describes the essential characteristics needed to define life as we know it and explores the implications of discovering other forms of life in the universe.

**Keywords:** Life, astrobiology, philosophy of biology.

**P**ocas veces los seres humanos nos detenemos a reflexionar acerca de nuestra condición en el universo. Es conocido por todos que hemos desarrollado una gran maestría en la búsqueda de respuestas para todas nuestras dudas, eso nos ha llevado al desarrollo de la ciencia y a dar por hecho que somos capaces de comprender cómo funciona nuestra realidad.

Sin embargo, uno de los conceptos que resulta más conflictivo para el entender huma-

no es la vida. Claro ejemplo de ello es la existencia de organismos en el borde de lo que consideramos vida, como los son los virus.

Bunge [1] destaca que el concepto de organismo se encuentra en la intersección de las ciencias de la vida con la filosofía y que, ni el biólogo carente de sensibilidad filosófica, ni el filósofo indiferente a la ciencia, nos dicen con precisión qué es un ser vivo. De esta forma, es pertinente preguntarnos si la vida como la conocemos y la definimos es la única forma de vida posible. Si aquellos entes que no cumplan todas las características pueden denominarse seres vivos.

La importancia radica en la posibilidad de que exista vida fuera del planeta Tierra. Pues, hasta ahora, debido a que únicamente conocemos la vida de la manera en la que existe dentro de él, estamos epistemológicamente limitados a percibirla e identificarla solo de esa manera.

Empero, esta gran fascinación por el conocimiento y todos los descubrimientos que el ser humano ha realizado hasta ahora, nos han mostrado que el universo se comporta de manera invariable, siguiendo propiedades físicas fundamentales, posibles de describir con las

herramientas matemáticas que hemos desarrollado. Entre estas propiedades se encuentran la masa del electrón, la masa del protón, la masa atómica, la fuerza nuclear fuerte, la fuerza nuclear débil, la velocidad de la luz, la constante cosmológica, la fuerza gravitacional y la masa del universo. Tal que, si alguna de ellas variara solo un poco, el universo como lo conocemos no existiría.

Esto nos ha llevado, a estas alturas, a dar por hecho que somos capaces de comprender, describir y predecir el comportamiento y la estructura del universo sin apreciar la gran fortuna que tenemos por ello y la oportunidad que esto significa para nosotros. Y por esto, es oportuno utilizar los descubrimientos realizados hasta la fecha en torno al tema de la vida, para intentar localizar organismos vivos en otras regiones de nuestro Sistema Solar, Galaxia y/o Universo. Siendo quizá este descubrimiento el que nos permita dilucidar la definición más adecuada y las características esenciales de la vida.

Sabemos que existen límites para la existencia de vida que están basados en las propiedades físicas de los componentes que forman a los organismos [2]. Sin embargo, ninguna de las propiedades básicas de los seres vivos es, por sí misma, típicamente biológica. Todas ellas se explican en términos puramente físicos o químicos. En general: dada una propiedad básica de cualquier ser vivo, es casi seguro que existe o puede fabricarse un sistema que la exhibe [1].

Hasta ahora, sabemos que las condiciones necesarias para que la vida que conocemos exista son numerosas y varían según la escala en la que las analicemos.

A escala planetaria, se necesita un planeta rocoso, es decir, con abundantes elementos pesados como carbono (esencial para la vida orgánica), nitrógeno, oxígeno, magnesio, silicio, titanio, hierro, etc., con una atmósfera gaseosa gruesa para asegurar un clima templado, protección de la radiación electromagnética espacial que permita el paso de la luz visible (esencial para los procesos biológicos) y con

la cantidad adecuada de oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono necesarios para la presencia de agua líquida (que permite disolver y transformar nutrientes químicos, así como absorber grandes cantidades de calor) y la formación de vida compleja.

En su estructura interna, el planeta requiere tener un núcleo con la temperatura lo suficientemente alta para que circule el hierro líquido, originando un campo magnético que proteja a su atmósfera del viento estelar. Así como una corteza fragmentada con actividad tectónica que permita la formación de continentes y la actividad volcánica, para que de esta forma se distribuyan los minerales y nutrientes esenciales para la vida. Además de las características mencionadas, también es necesario que el planeta cuente con un tamaño y masa adecuados para que la atracción gravitacional no sea excesiva y para que el campo magnético sea lo suficientemente fuerte.

La habitabilidad de un planeta no solo depende de sus características internas, sino también de factores que se presentan a mayor escala. Lo primero que encontramos es la necesidad de un satélite grande que orbite al planeta que ejerza una atracción gravitacional adecuada, ayudando a estabilizar su eje de rotación, permitiendo así una rotación moderada que dé lugar a cambios estacionales, regulando el clima y ayudando a circular el agua de los océanos. Otra ventaja para que un planeta albergue vida es contar con planetas gaseosos gigantes en su sistema planetario que la protejan de impactos de cometas, asteroides y rocas espaciales.

En este punto podemos abordar la Zona Habitable Planetaria o Circunestelar (Figura 1), que está determinada principalmente por la ubicación del planeta en torno a su estrella, que le permita tener agua líquida en su superficie. Para ello, es necesario que el planeta presente una órbita casi circular alrededor de su estrella.

Pero la estrella también debe cumplir varias características: debe tratarse de una estre-

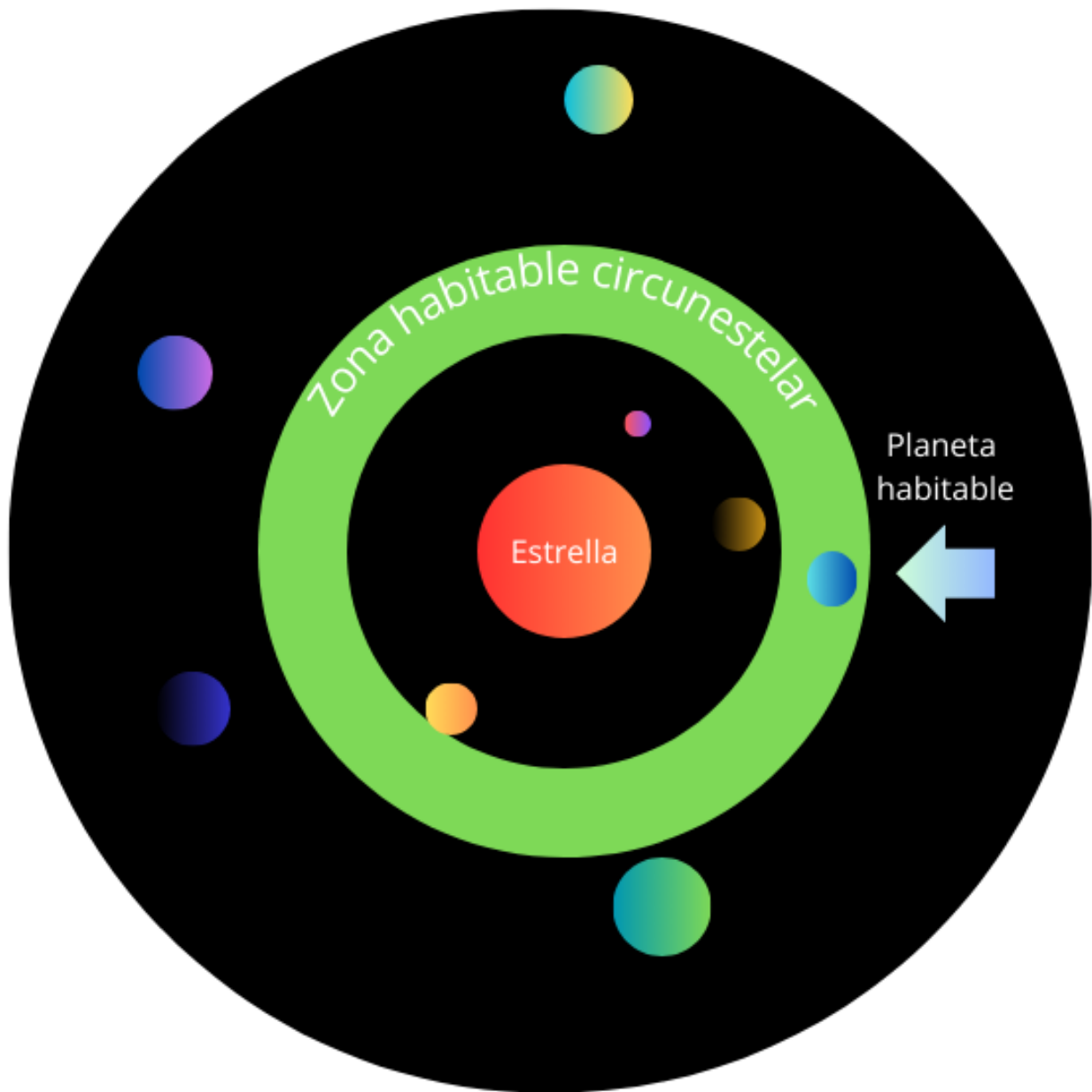


Figura 1. Zona habitable circunestelar.

lla de baja masa, que queme hidrógeno en su núcleo de manera estable con una temperatura superficial moderada (entre 5,300 y 6,000 K) [4]. Si el planeta es demasiado pequeño, la zona habitable debería estar muy cerca de la estrella, para poder recibir la cantidad necesaria de luz visible y calor, esta cercanía podría ocasionar que su fuerza gravitacional modificara la rotación del planeta para sincronizarlo con su órbita, generando así un lado constantemente irradiado y otro lado oscuro congelado.

En cambio, si el planeta es demasiado grande, la zona habitable estaría demasiado alejada de la estrella. Y si la estrella no estu-

viera en su secuencia principal, esto implicaría que no lograría el equilibrio hidrostático, por lo que variaría continuamente su tamaño, modificando así la zona habitable.

De encontrarse la estrella muy cerca del centro galáctico, estaría en una zona con una alta densidad estelar y por ende con una mayor cantidad de supernovas, colisiones de estrellas de neutrones y la cercanía de un probable agujero negro supermasivo; siendo todos estos, peligros fatales para la vida, principalmente por su radiación emitida.

Por otra parte, si la estrella se encuentra

cerca del borde galáctico, la cantidad de elementos pesados sería insuficiente para la formación de planetas rocosos. Es por ello por lo que la estrella debe ubicarse en una zona media alrededor del núcleo galáctico.

Pero no basta con eso, pues debe evitar los brazos espirales en donde hay numerosas nubes moleculares gigantes y alta densidad de polvo, así como avalanchas de cometas y asteroides que podrían impactar al planeta.

Un requisito para la habitabilidad que podría sorprender es el tiempo pues, las primeras estrellas únicamente contenían hidrógeno y helio y, durante su vida (curioso concepto), sintetizaron elementos más pesados como el carbono, oxígeno, nitrógeno y silicio. Al morir (algunas de forma violenta), arrojaron estos elementos al medio interestelar, los cuales fueron incorporados por estrellas nacientes que, a su vez, sintetizaron más elementos pesados. Lo cual significa que las estrellas con los elementos necesarios para la vida como la conocemos, deben ser estrellas de pocos millones de años de formación.

Esto podría significar que las formas de vida (y, sobre todo, las formas de vida compleja) son relativamente recientes en el universo y, considerando la cantidad de condiciones necesarias, podría decirse que quizá también es escasa actualmente, pues la vida compleja e inteligente requiere otros factores específicos como la adaptación, la diferenciación celular, la especialización, la evolución; las cuales no implican progreso ni un aumento en la complejidad del sistema, sino únicamente una ventaja para el organismo, que puede heredarse.

No obstante, es importante destacar que estamos determinando las condiciones necesarias para nuestra vida, condiciones que se cumplieron específicamente para nosotros, lo cual vuelve a estas condiciones demasiado particulares, llegando a eventos tan específicos como la explosión cámbrica, evento en el que surgió una gran diversidad de especies en un tiempo geológicamente corto [5]. Tal como

menciona Catling [3], el descubrimiento de vida extraterrestre tendría un significado muy profundo no solo para identificar las características esenciales de los seres vivos, sino también para vislumbrar cómo se originó la vida.

Es importante delimitar cuál es el objeto de búsqueda de la astrobiología, ¿se busca vida inteligente?, ¿se busca vida como la conocemos?, ¿seremos capaces de reconocer otras formas de vida existentes? Todo recae en la correcta identificación de las características esenciales y accidentales de la vida.

Podría ser que algunas características que hoy consideramos esenciales para la vida resulten ser solamente accidentales; o bien, podríamos necesitar la generación de un nuevo concepto que englobe esas otras formas de inteligencia que no se originan a partir de nuevas condiciones necesarias para la vida.

Mientras no conozcamos otras formas de vida con las cuales comparar, no podremos definir de otra manera la nuestra. Estamos limitados conceptualmente por lo desconocido, pero al mismo tiempo, la esperanza por conocerlo nos motiva a seguir investigando y nos acerca más su descubrimiento. **iBIO**

## Referencias

- [1] Bunge, M. (2015). *Epistemología*. Siglo Veintiuno.
- [2] Grady, M. M. (2001). *Astrobiology*. Smithsonian Institution Press.
- [3] Catling, D. C. (2013). *Astrobiology: A Very Short Introduction*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrade/9780199586455.001.0001>
- [4] Vardavas, I., & Taylor, F. (2011). *Radiation and climate: Atmospheric energy budget from satellite remote sensing*. OUP Oxford.