
ORIGEN DE LA VIDA: LA INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA ASTROBIOLOGÍA

JUAN CARLOS VEGA GARZÓN

Imagino al hombre primitivo, parado en la estepa, en una noche fría y oscura mirando al cielo. ¡Qué pasaría por su cabeza! ¿Qué son esas luces allá arriba? ¿A qué se debe su brillo? ¿Cuánto tiempo han estado allí? ¿Se apagarán algún día?, un ruido sordo le haría bajar la mirada y agacharse sobre la hierba; ahora su atención se posaría sobre los demás miembros de su grupo que se cuidan entre ellos de las fieras; en ese momento seguramente sus preguntas serían otras. ¿De donde viene esta hierba? ¿Dónde se originarían las fieras? Momentos más tarde, tranquilo entre la seguridad de su tribu cerraría los ojos para preguntarse ¿Quién soy yo? ¿De dónde vengo? ¿Tiene sentido mi vida?

Miles de años después, y desde la comodidad y el calor de mi cama miro a través de la ventana y veo esas mismas luces. Las preguntas son las mismas, pero ahora yo tengo algunas respuestas. Esas luces son estrellas, sabemos cómo se forman y por qué brillan; miro los ojos de la mujer que me acompaña y entiendo que somos de la misma especie, entiendo nuestra evolución. Cierro los ojos y me pregunto si mi vida tiene sentido.

En resumen, son las preguntas del origen: origen del universo, origen de la vida y el origen de la conciencia. Estamos lejos de conocer totalmente estas respuestas. En 1994, *Scientific American* publicó un número especial sobre los orígenes; quince años después, en 2009, nuevamente publicó un especial sobre la misma temática. Recomiendo al lector interesado en develar el misterio de la existencia, acudir a estas fuentes bibliográficas.

En este escrito abordaré el origen de la vida visto desde la perspectiva de la astrobiología (cosmobiología, exobiología, xenobiología, bioastronomía), ciencia que propende por entender “el origen, evolución, distribución y futuro de la vida en el universo” (Lemarchan 2010).

Astrobiología, para muchos ciencia que raya en la ficción, ciencia sin un objeto de estudio y que basa todos sus principios en un solo ejemplo —la vida en la tierra— aunque cada vez somos más los que nos sumamos a esta “utopía”. Lo interesante, atrayente y seguramente lo más motivante es que

Grupo de Biología Molecular, Teórica y Evolutiva, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. /jcvegag@unal.edu.co

llegamos por diferentes caminos a unirnos en un esfuerzo común. Hablo de físicos, geoquímicos, astrónomos, geólogos, biofísicos, químicos, matemáticos, astrofísicos, bioquímicos, cosmólogos, ingenieros, y uno que otro biólogo como yo. La interdisciplinariedad de esta ciencia es asombrosa.

“Asumimos que la vida es una consecuencia natural de las leyes físicas que actúan en ambientes propicios, y esta secuencia de procesos físicos —como sucedió en la Tierra— puede ocurrir en otros lugares —Principio de Mediocridad” (Lemarchan 2010).

Las nubes moleculares de gas y polvo que están dispersas por el universo contienen más de un centenar de moléculas orgánicas diferentes, muchas de las cuales son la materia prima de la vida; en otras palabras, existe el potencial para que la química basada en el carbono genere formas de vida en múltiples lugares (González 2005).

Si partimos de la premisa de que la vida no es más que la consecuencia natural de la evolución de la materia en las condiciones físicas de nuestro universo y que fue estructurándose y ganando complejidad a través del tiempo, podríamos aplicar el siguiente modelo:

La naturaleza parece estar estructurada como un lenguaje. Éste presenta letras (los quarks) con las que se construyen palabras (los nucleones), con ellos frases (los núcleos), que se estructuran en párrafos (los átomos), que se unen para formar capítulos (las moléculas simples), que generan los libros (las biomoléculas), que juntos constituyen los volúmenes (las células), dando lugar a las enciclopedias (los organismos pluricelulares) (Méndez 1995).

Este orden de ideas tiene profundas implicaciones filosóficas y religiosas; además, no es una idea nueva; cito a dos de los más eminentes evolucionistas de la historia de la ciencia, quienes ya pensaban en la hipótesis de la generación espontánea de la vida a partir de la materia inorgánica:

La eclosión de lo vivo a partir de lo inanimado representa un proceso de desarrollo progresivo de la materia... Entre los cuerpos orgánicos debieron aparecer formaciones semilíquidas extraordinariamente diminutas, de consistencia muy fluida; posteriormente estos pequeños cuerpos semilíquidos se convertirían en formaciones celulares provistas de receptáculos con fluidos en su interior, adquiriendo de esta manera los primeros rasgos de organización (Lamarck 1809; citado por Massarini 2010).

A menudo se afirma que las condiciones necesarias para la formación del primer organismo están ahora presentes, como lo estuvieron antes. Pero si pudiéramos imaginar la existencia de un pequeño charco caliente en donde estuvieran presentes todo tipo de sales amoniacales y fosfóricas, y hubiera luz, calor, electricidad, etc., disponibles, que se pudiera formar químicamente una proteína, lista para sufrir cambios que la hicieran aún más compleja, en nuestros días un compuesto así sería instantáneamente devorada o absorbida, lo

cual no hubiera ocurrido antes de que surgieran los primeros organismos (Darwin 1871; citado por Lazcano 2010).

El origen de la vida en la tierra primitiva fue claramente por generación espontánea (Wong, J. 2009). Y fueron los experimentos de Miller y Urey, en la década de los cincuenta, los que dieron soporte científico a esta hipótesis; además, abrieron el camino a una nueva ciencia, “la química prebiótica”, que se convirtió en una ciencia de frontera que se mezclaba y casi se diluía en la bioquímica, la biología molecular, la genómica y la exploración espacial. La razón para que esto haya ocurrido es que

La existencia de vida basada en la química de carbono y océanos de agua líquida depende esencialmente de propiedades planetarias como masa, distancia a la estrella huésped, composición química, presencia de campos magnéticos, estabilidad climática, características atmosféricas y estabilidad contra catástrofes de tipo planetario. Otros factores fundamentales que influyen en la existencia de vida son las propiedades estelares, como masa, edad, metalicidad, estado de actividad de alta energía y la órbita galáctica (Porto de Mello 2010).

Son estas características las que obligan a que se necesite del concierto de muchas disciplinas, entre las que se cuentan las ciencias planetarias que han aportado información a través del envío de sondas espaciales que recopilan información de los diferentes cuerpos del sistema solar, y permiten buscar candidatos de lugares que puedan soportar la vida fuera de la Tierra. Los astrónomos han construido sistemas ópticos que han descubierto planetas orbitando, estrellas diferentes al sol y han desarrollado estrategias de búsqueda de bioseñales —características generadas por la vida que pueden ser detectadas de manera remota— (el patrón espectral del agua que se requiere para sostener océanos, oxígeno y ozono en la atmósfera planetaria, moléculas como el metano, en un desequilibrio termodinámico con el oxígeno, tal que sólo pueda ser producido por la vida) en dichos planetas.

Adicionalmente, ingenieros y radioastrónomos continuamente han mejorado los instrumentos de búsqueda y detección de señales de inteligencia extraterrestre. Los biólogos moleculares están rastreando lo más profundo de las raíces de la historia de la vida en nuestro planeta. Los bioquímicos han hecho sustanciales progresos en la construcción de moléculas autorreplicantes en el laboratorio del tipo de moléculas que pudieron haber precedido las primeras formas de vida (Wont 1995).

Considero haber ilustrado cómo la astrobiología contesta de manera clara, precisa y concisa a la pregunta por este foro de *Ludus Vitalis*.

Para finalizar, quiero expresar mi total acuerdo con el razonamiento expuesto por Carl Sagan. A veces me convenzo de que existen seres vivos en otros lugares del universo y a veces no; en ambos casos las conclusiones

son asombrosas. Parafraseando a Joan Oró, debemos reflexionar sobre tres principios éticos que se derivan directamente de un mejor conocimiento del cosmos y de la comprensión de los mecanismos que originaron la vida en la Tierra:

Humildad: La vida proviene de simples moléculas.

Fraternidad: Toda vida en la Tierra, y el *Homo sapiens* como parte de ella, tiene un origen genético común, que nos demanda solidaridad.

Cooperación: Necesitamos compartir los recursos limitados de nuestro planeta en una forma sostenible, para garantizar la continuidad de la vida en nuestro mundo (Lemarchan 2010).

BIBLIOGRAFÍA

- González, A. (2005), *Astrobiología*, Madrid: Equipo Sirius S.A.
- Lazcano, A. (2010), "El origen y la evolución temprana de la vida", en *Astrobiología: Del Big Bang a las civilizaciones*. Montevideo, Uruguay: UNESCO, Oficina regional de ciencia para América Latina y el Caribe, pp. 249-263.
- Lemarchan, G. (2010), "Una breve historia de la astrobiología en Iberoamérica", En *Astrobiología: Del Big Bang a las civilizaciones*. Montevideo, Uruguay: UNESCO. Oficina regional de ciencia para América Latina y el Caribe, pp. 23-52.
- Massarini, A. (2010), "Teoría evolutiva: fundamentos, impactos y debates". En *Astrobiología: Del Big Bang a las civilizaciones*. Montevideo, Uruguay: UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, pp. 265 - 295.
- Méndez, R. (1995), "Del Big Bang a la célula: ¿Cómo se estructuró la materia?" en: *Vida y cosmos: nuevas reflexiones*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Universitarias de Ciencias (EUDECI) Universidad de la República, pp. 9-35.
- Porto de Mello, G. (2010), "Estrellas astrobiológicamente interesantes: criterios modernos para la habitabilidad", en *Astrobiología: Del Big Bang a las civilizaciones*. Montevideo, Uruguay: UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, pp. 77-106.
- Scientific American* (1994), Special Issue. "Life in the Universe," October 1994. Volume 271. Number 4.
- Scientific American* (2009), Special Issue. "Understanding Origins," September 2009. Volume 301. Number 3.
- Wong, J. (2009), *Prebiotic Evolution and Astrobiology*, NY: Landes Bioscience.
- Wong, T. (1999), *Astrobiology: Life in the Universe*, NY: Landes Bioscience.