

RESPUESTA INFORMÁTICA A LA PREGUNTA ¿QUÉ ES LA VIDA?

DIEGO JORDANO BAREA
ACADÉMICO NUMERARIO

Durante 42 años enseñé biología en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba; por eso tuve que preguntarme muy a fondo ¿de qué estoy hablando en mis clases? ¿qué es la vida?

No conozco un tratado de biología que defina la vida. Todos los que he manejado parecen seguir el criterio de Claude Bernard: no es necesaria la definición de vida, porque es un concepto primario imposible de definir y porque todo el mundo percibe con claridad lo que es vivo y lo que no lo es. Así las cosas, los biólogos optan por la definición que Bertrand Russell llamó ostensiva: describen detalladamente todas las estructuras y funciones de los seres vivos, desde el nivel molecular al ecológico y, al acabar, es como si dijeran: todo esto es la vida.

Mi pasión por los ordenadores hizo que me titulara en informática con la primera promoción universitaria madrileña de esta especialidad. Pronto me di cuenta de que la secuencia lineal de los genes de cada cromosoma constituye un verdadero programa informático y que los ribosomas son micromáquinas lectoras que traducen a proteínas los mensajes genéticos.

Estas reflexiones me condujeron a considerar la célula como un microordenador (*kibernón*), porque los cromosomas son verdaderas bibliotecas de programas. Por eso, para mí, *vida es todo conjunto coordinado de actividades debidas al proceso de la información hereditaria contenida en cordones polinucleotídicos intracelulares*. Este proceso irreversible es exclusivo de organismos de gran complejidad estructural y tiene como resultado que se formen, crezcan, se reproduzcan y regulen por sí mismos, manteniéndose adaptativamente muy por encima del equilibrio termodinámico, mediante un metabolismo gobernado por enzimas, que intercambia materia y energía con su entorno.

El funámbulo de un circo mantiene un equilibrio dinámico por encima del nivel de equilibrio estacionario, en tanto que gaste energía para contrarrestar con movimientos adecuados la atracción de la fuerza de la gravedad. La caída al suelo, al nivel de equilibrio estacionario, sería la muerte.

A la degradación de la energía, Clasius la llamó *entropía*; palabra griega que significa conversión. Esta degradación la definió Kelvin como la tendencia universal a la disipación de la energía mecánica de la naturaleza. Aunque esta energía se conserva, en el sentido aritmético de la palabra, la suma de los efectos útiles que un mundo cerrado es capaz de producir va disminuyendo constantemente y el desorden iría en rápido aumento por *conversión* del orden al máximo desorden o caos, que es cuando la entropía del sistema llegaría al tope.

La definición de vida a la que he llegado es un producto interdisciplinar, con ingredientes de biofísica, biología molecular y citoinformática, muy distante de concepciones anteriores. Quedan lejos los tiempos en que los vitalistas atribuían la vida a una fuerza vital, que Woodger interpretaba como una entidad especial inmaterial que no puede atribuirse a la organización o estructura del individuo. Sin ir más lejos, Van Helmont localizaba la fuerza vital en el estómago. Después se creyó que estaba situada en el bulbo raquídeo. Herbst la relacionó con los cromosomas; y Kappers supuso que iría unida al centrosoma.

Le Dantec distinguía una vida elemental, propia de los unicelulares, y la vida de los pluricelulares. Para él la vida elemental de un cuerpo consiste en ser una célula capaz de asimilar, multiplicarse, tener forma específica y adaptarse al medio. No se lució mucho cuando definió la vida de metafitos y metazoos como lo que acontece desde la fecundación hasta la muerte.

Los mecanicistas, por su parte, redujeron la vida al plano físico-químico.

Desde el punto de vista del materialismo dialéctico, en el que se situaron Prenant y Haldane, entre otros, el orden biológico es simultáneamente comprensible y diferente del orden inorgánico. Haldane (1916) llamaba vida a nuestra percepción del mantenimiento activo de la estructura normal y específica.

En el moderno organicismo, que Needham llamó legítimo, la vida sería el resultado de la organización de los seres biológicos. Hopkins, por ejemplo, definió la vida como un equilibrio dinámico en un sistema polifásico.

Osborn fue el padre de las teorías organísmicas, porque para él la vida depende, en parte, de actividades del organismo en desarrollo y de su material hereditario; y en parte, del medio ambiente.

Driesch encabezó la corriente neovitalista basada en la entelequia; factor inmaterial que sería el director de los mecanismos de autorregulación que caracterizan la vida.

En 1916 Müller concebía la vida como la producción repetitiva de una heterogeneidad ordenada.

Calkins la definió como una organización protoplásmica que manifiesta vitalidad o un potencial de vitalidad. Para evitar tamaña tautología explicaba acto seguido lo que entendía por vitalidad.

Von Uexküll pretendía que al examinar profundamente las leyes del sujeto se encuentran huellas de la actividad de un poder cuya inmediata percepción nos es perennemente negada; y ese poder sería la vida. Von Uexküll se unió al grupo de los que sostenían que la vida es un factor natural independiente que posee su propia ley, que es la conformidad a un plan; expresión que significa una determinada disposición de las diferentes partes de un objeto que hacen de él una unidad funcional.

Schrödinger tuvo el gran mérito de explicar que los genes son casi invariantes, por su carácter de sólidos aperiódicos, tan resistentes como las piedras. En ellos reside la capacidad del ser vivo para mantenerse lejos del equilibrio termodinámico, dirigiendo el aprovechamiento de la energía metabólica almacenada en los alimentos, con lo que el organismo contrarresta la entropía o desorden que necesariamente tienen que producir, principalmente por el calor que disipa mientras esté con vida. Lo expresó muy gráficamente diciendo que el organismo viviente se alimenta de entropía negativa; es decir de orden o información.

Schrödinger se anticipó a Prigogin en afirmar que el rasgo más característico de la vida es evitar la caída en el equilibrio termodinámico o de máximo desorden, que es el de entropía máxima.

L. Hogben consideraba que las propiedades diferenciales de los seres vivos son: la reaccionabilidad, la receptibilidad y la reproducción.

Galonier-Gratzinsky creía que la vida es la organización de la materia orgánica generada en el mar por fotosíntesis. Su aparición sería una consecuencia necesaria del azar. Tenemos aquí un claro antecedente del azar y necesidad de Monaud, motores de los procesos teleonómicos que caracterizan la vida.

C. D. Darlington redujo la vida a estas cuatro propiedades: autorreproducción; mutación y recombinación sexual, con introducción de un factor externo de incertidumbre que permite la actuación de la selección adaptativa; la irreversibilidad del desarrollo y su ilimitada capacidad de diversificación evolutiva; y su impredecibilidad, desde el punto de vista físico-químico.

Max Hartmann destacó la importancia de los genes por su capacidad para crear un orden superior a partir de un orden inferior y, sobre todo, la propiedad autorreproductora de las nucleoproteínas, de la que carecen las demás moléculas, sean inorgánicas u orgánicas. El secreto de la vida, para él, reside en la estabilidad de los genes y en la autoduplicación de los cromosomas.

Prigogin, en la entrevista que publicó el diario *El País*, el 19-2-1992, manifestó que la vida es un fenómeno de autoorganización de la materia, en sistemas que intercambian materia y energía con su entorno, manteniéndose lejos del equilibrio termodinámico mediante un proceso irreversible, transmisible de una a otra generación. Le faltó decir cómo consiguen los organismos vivientes organizar por sí mismos los materiales que componen sus estructuras; omisión muy importante, porque lo hacen de un modo extraordinario y absolutamente distinto, en comparación con los sistemas carentes de vida.

No deja de sorprender la enorme cantidad de conocimiento que separa las definiciones actuales y las de hace veinte o treinta años. Ahora tenemos una idea bastante más clara y precisa de lo que se dio en llamar el secreto de la vida.