

---

REFLEXIONES SOBRE LA COMPLEJIDAD  
EN LOS SERES VIVOS:  
DESDE SU ORIGEN  
HASTA LA MENTE HUMANA

FRANCESC MESTRES  
JOSEP VIVES-REGO

Es para nosotros un inmenso placer poder participar en la conmemoración del XXV aniversario de la revista *Ludus Vitalis*, publicación que tanto ha aportado y aporta a la transversalidad de conocimientos entre ciencias y humanidades en el ámbito de los seres vivos. Y lo queremos hacer aportando unas reflexiones y consideraciones que ponen de relieve el estrecho vínculo entre la ciencia en general y de modo especial biología y la filosofía. La ciencia y la filosofía son ámbitos no tan separados o desvinculados como frecuentemente se supone. Ni la tecnociencia está desvinculada de la inquietud filosófica, ni la filosofía puede opinar ni dirimir a contracorriente de lo que las ciencias y la tecnología muestran. Ambas avanzan descubriendo y redescubriendo en todos los ámbitos intelectuales y ambas comparten un objetivo común: comprender al mundo. En el caso de la interacción entre biología y filosofía, el pensar la complejidad de los seres vivos nos sigue dejando perplejos a la vez que nos impele a dilucidar retos gigantescos.

LA FILOSOFÍA EN EL ORIGEN MISMO DE LA VIDA

Todo el mundo es capaz de diferenciar un ser inanimado de uno vivo, en cambio, si tratamos de redactar una definición de vida el tema deviene complicado. Es mucho más fácil indicar una serie de propiedades y características que presentan buena parte de los seres vivos que realizar una definición (Mestres, et al., 2017). Después de un intrincado proceso de miles de millones de años de evolución química, apareció la primera forma de vida. Es la que denominamos LUCA (*Last Universal Common Ancestor*), en la que se fijaron un conjunto de características que hemos heredado

---

Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Barcelona, España. / temivives@telefonica.net / fmestres@ub.edu

todas las formas vivientes actuales y también las extinguidas. El cómo las reacciones químicas pueden ser suficientemente rápidas, eficientes y coordinadas para ser compatibles con la vida es algo que todavía nos cuesta entender. Tampoco tienen fácil explicación las propiedades emergentes de los seres vivos, las que no derivan directamente de la suma de sus partes. Pensamos que la pregunta clave es: ¿cómo se pasa de la química a la vida? Existen dos definiciones de vida que nos agradan y que permiten acotar bastante bien su concepto. Según Ruiz-Mirazo, et al. (2004), “un ser vivo es cualquier sistema autónomo con capacidad de evolución abierta”, mientras para Ayala (2012) la vida “es un sistema con dos propiedades: herencia y metabolismo”. De ambas podemos perfilar el concepto de vida: es un sistema con entidad propia y separada del resto del entorno que le rodea, con un metabolismo que se puede perpetuar de generación en generación gracias al material genético. Además, este material genético, aunque estable, tiene la posibilidad de mutar, lo que le proporciona un potencial de flexibilidad adaptativa, que le puede permitir cambiar en el tiempo, es decir, evolucionar. Esta evolución es *a priori* impredecible, depende de las condiciones del entorno y de la variabilidad genética de los organismos. Pero como todos sabemos, en la naturaleza las cosas no son siempre o blancas o negras, sino que existe una amplia gama de grises. Por ejemplo, esta situación se produce cuando reflexionamos sobre si los virus son seres vivos o no. Es obvio que presentan características que corresponden a las de un ser vivo, mientras que otras no. En función del peso que cada uno le dé a las evidencias podemos llegar a una conclusión o a otra. No existe una respuesta clara y unánime al respecto. Otro tema fascinante es considerar si algún día los robots podrán ser considerados una forma de vida, aunque no sea orgánica. Y si vamos más lejos y nos imaginamos algunos de ellos con inteligencia artificial y capacidad de reconocerse a sí mismos y tener conciencia de lo que son, el debate está servido.

Sea como fuere, el origen de la vida y la aparición de LUCA, la evolución de los seres vivos genera otro gran interrogante. Durante miles de millones de años la vida fue procariota, pero existió un punto de inflexión importantísimo que fue la aparición de la célula eucariota (se habla de LECA o *Last Eukaryotic Common Ancestor*). El origen de la célula eucariota aportó un aumento de la complejidad, tanto intracelular como a nivel de la aparición de la multicelularidad y la especialización en tejidos, órganos, etc. Tenemos muy poca información sobre este salto de calidad evolutivo. Las evidencias actuales nos llevan a pensar en una simbiosis entre bacterias y arqueas, que daría lugar a la quimera que conocemos como LECA (Lane, 2008), aunque ciertamente aún desconocemos como sucedió.

El origen de la vida puede ser fuente de otra idea interesante que desde mucho tiempo ha fascinado a los humanos: ¿existe vida fuera de la Tierra? ¿Si existe, presenta características similares a la nuestra? ¿Si es así, habrá

seguido un proceso evolutivo más o menos parecido al de nuestro planeta o será completamente distinto? Dada la inmensidad del universo, la posibilidad de que exista vida no es despreciable. Nuestro problema actual es que nuestra tecnología no nos permite aventurarnos en el espacio profundo, es decir, más allá de nuestro sistema solar. Por otra parte, si existe vida inteligente fuera de la Tierra, a fecha de hoy no tenemos constancia científica de su presencia. Puede existir vida, incluso inteligente, pero que tal y como nos pasa a nosotros, quizás tampoco sea capaz de entablar contacto con otros seres del universo. Respecto a la segunda pregunta, la exploración espacial y los meteoritos parecen indicar que se pueden sintetizar compuestos químicos fundamentales para la vida tal y como la conocemos en nuestro planeta de forma abiótica. Pero tenemos pocos datos y muchas propuestas caen en el ámbito meramente de la especulación, como la existencia de vida basada en el silicio en vez del carbono. De momento no hay evidencias científicas de esta posibilidad.

#### ¿PODREMOS ENTENDER CÓMO HEMOS TRANSITADO DEL GEN HASTA LA MENTE Y EL YO?

Desde el punto de vista evolutivo, el cerebro humano, con sus miles de millones de neuronas que tejen una inextricable estructura de axones y dendritas, lo que se denomina el “conectoma” (Insel, et al., 2013), es la más notable y potencial adaptación biológica, que en su única hipertrofia ha hecho posible entre otras cosas el lenguaje, el libre albedrío, las instituciones sociales y políticas, el arte y la tecnociencia. Aunque la neurociencia ha hecho grandes avances, todavía se muestra incapaz de configurar, localizar y relacionar funcionalmente cerebro, pensamiento y el yo con las interacciones con el medio ambiente mediadas por los órganos sensoriales. No cabe duda que la mente y la conciencia se objetivan a través del soporte físico del cerebro, pero tampoco podemos dudar que se amplían hasta planos difícilmente explicables en términos biológicos tangibles, moleculares y localizables en la biología humana.

En estos ámbitos, las más elementales experiencias se convierten en preguntas hoy por hoy sin respuesta. Por ejemplo, ¿de qué modo los fenómenos físicos sensoriales se convierten en experiencias mentales? ¿Cómo desde esas experiencias puntuales, surgen las propiedades de la conciencia y las normas morales? Si partimos de la premisa de que nadie puede desarrollar aquello que no tiene, una serie de retos intelectuales giran alrededor de dos preguntas básicas: ¿Cuál es la genética de las estructuras neuronales cognoscitivas o formas innatas de conocimiento, existentes en el momento de la concepción e imprescindibles para el posterior aprendizaje del humano en todas sus etapas? ¿Cómo la cultura y el conocimiento humano (incluido el aprendizaje) afectan o pueden modificar al cerebro? Dicho de otro modo, en qué medida el desarrollo de las capacidades tales

como empatía, compasión, perspectiva cognitiva, comprensión del otro o incluso la capacidad para tomar decisiones sociopolíticas de consecuencias globales, entre otras muchas capacidades mentales, pueden inducir cambios personales trascendentales y éticos. Este conjunto de reflexiones nos llevan a plantear, una vez más, una meridiana pregunta: ¿En qué medida el comportamiento ético-moral del ser humano es el resultado de la evolución biológica o cuándo es consecuencia de la vivencia humana y la evolución cultural? Desde la filosofía hemos de contestar que es el resultado de la evolución cultural, de los valores y de las experiencias humanas en los diferentes grupos étnicos a lo largo del tiempo. En cambio, desde la biología hemos de decir que el comportamiento ético-moral es el resultado de la evolución biológica. Es decir, somos morales por haber desarrollado un cerebro que, con sus capacidades inteligentes (abstracción, categorización, razonamiento, etc.), nos permite desarrollar comportamientos éticos. En cualquier caso, el comprender hasta qué punto el comportamiento ético-moral de los humanos es una característica biológica y en qué medida lo es cultural, es una pregunta a la que no puede darse la espalda ni desde la perspectiva biológica, ni social, ni filosófica.

Entendemos que las capacidades intelectuales y por tanto ético-morales del humano actual son el fruto de un largo proceso evolutivo biológico y también cultural. No es pensable que esas capacidades apareciesen espontáneamente en un momento concreto de manera completa, es decir, que pasasen de no existir a existir en toda la plenitud que actualmente conocemos. Posiblemente, y como propuesta especulativa, esas capacidades se gestaron progresivamente a través de la evolución de los vertebrados y fueron apareciendo y seleccionándose emociones y sensaciones que finalmente son la base del comportamiento moral de los humanos actuales. Con todo, no sabemos en qué medida nuestras capacidades intelectuales actuales ya prexistían en los homínidos desaparecidos, ni de qué modo se fueron manifestando y seleccionando. Si el aforismo griego “conócete a ti mismo” (inscrito en el templo de Apolo en Delfos) es universal, la pregunta de hoy es: ¿podremos conocernos? El camino se augura largo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, F. J. (2012), *The Big Questions: Evolution*. London: Quercus Pub.
- Insel, T.R., Landis, S.C. and Collins, F.S. (2013), "The NIH BRAIN initiative", *Science* 340: 687-688.
- Lane, N. (2008), *Life Ascending: The Ten Great Inventions of Evolution*. N.Y. W.W. Norton and Co.
- Mestres, F., Soley, M., Álvaro, M.I., Àrias, B., Auladell, M.C., Bonada, N., Ferrer, J., Hladun, N., Llorente, G., Martínez, J. i Vinyoles, M.D. (2017), *Una meravella anomenada vida*, Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Ruiz-Mirazo, K., Peretó, J. and Moreno, A. (2004), "A universal definition of life: autonomy and open-ended evolution", *Origins of Life and Evolution of the Biosphere* 34: 323-346.