

# VIDA, EVOLUCIÓN y sentido

**IGNACIO NÚÑEZ DE CASTRO, SJ.**

Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular

Universidad de Málaga

ignacastro@probesi.org

¿Qué es la vida? O mejor: ¿en qué consiste vivir? Pertenece a esa serie de preguntas que, de manera recurrente, se hace el ser humano y que se ha ido respondiendo a lo largo de la historia del pensamiento. Vivir es la dilatación del ser en el tiempo. No podemos concebir la vida sin la dimensión temporal. De aquí que los intentos de definición descriptiva de la vida hayan recurrido siempre, desde Aristóteles hasta nuestros días, a la experiencia personal de nacer, reproducirse y morir. La vida aparece, pues, determinada por el espacio vital de nuestra medida humana; solamente, si dilatamos nuestra escala temporal por la memoria y la expectativa, podemos encuadrar la vida en la historia o en el devenir de acontecimientos.

## LA ESCALA TEMPORAL Y LA VIDA

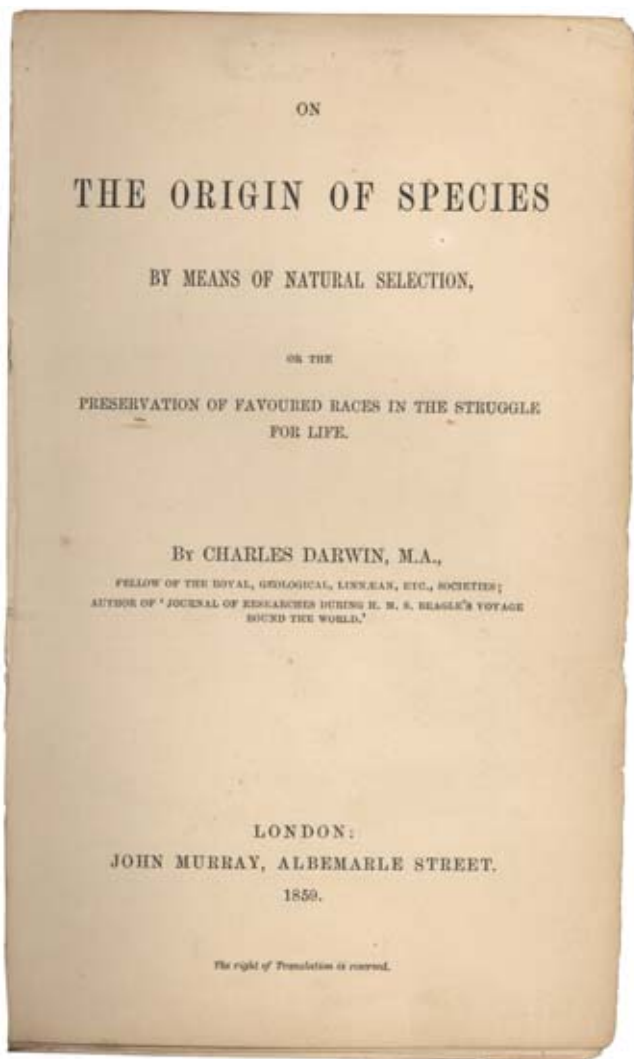
Hasta hace aproximadamente dos siglos, la escala histórica estaba muy limitada también; no podemos olvidar que hasta el siglo XIX la ventana temporal de observación eran unos miles de años. La creencia común era que habían pasado unos cinco mil años desde la creación del mundo. Era pues connatural la consideración de un mundo estático. Fue el cambio de escala temporal, por la influencia del geólogo Charles Lyell, con su principio de actualismo, el que hizo ver a Charles Darwin un mundo dinámico con los ojos de un biólogo y desde el tiempo filogenético o tiempo evolutivo, medido ya en millones de años.

En la sexta edición del *Origen de las especies* (1871) utiliza Darwin por vez primera el concepto de evolución: “Antaño hablé a algunos naturalistas del asunto de la evolución, y nunca encontré una acogida simpática. [...] Actualmente las cosas han cambiado por completo, y casi todos los naturalistas admiten el gran principio de la evolución”; Darwin había tomado el principio de evolución del filósofo Herber Spencer. Así pues, la evolución o la idea de que toda la realidad pasa gradualmente de un estado a otro emergiendo la novedad es un hecho aceptado para la explicación del universo y de los organismos vivos; diríamos más, es la raíz fundamental del pensamiento moderno.

Se puede ser evolucionista y creyente en Dios creador. La fe en la creación nos dice que toda realidad proviene de la mano de Dios como iniciador, sustentador y consumidor del proceso evolutivo. La evolución explica el cómo y la creación el por qué y el para qué, dando un sentido trascendente a nuestra existencia y al universo.



Ignacio Núñez de Castro, SJ.



El origen de las especies.

### LA EVOLUCIÓN DEL UNIVERSO

Las propiedades emergentes son las que surgen a un cierto nivel de complejidad y brotan de las interrelaciones de los elementos del sistema y no pueden ser anticipadas o deducidas antes de que se hayan manifestado por sí mismas. Con la gran ventana histórica que nos ha abierto la moderna cosmología con el “modelo estándar”, hoy podemos explicar la evolución del universo que nos rodea a partir de sus doce partículas elementales, sus correspondientes antipartículas, y las cuatro fuerzas: gravitatoria, electromagnética, interacciones nucleares fuertes e interacciones débiles. La materia ordinaria está formada por dos tipos de quarks (*up* y *down* que dan lugar a los neutrones y protones), y por los electrones. Este universo está desde el *big bang*, hace trece mil setecientos millones de años, en continua evolución y expansión. En él se han originado las galaxias, en las que también se da una historia con un ritmo de formación de estrellas, así como una evolución química de los “metales” creados en la fusión nuclear dentro de las propias estrellas. Decíamos anteriormente que hemos ido ampliando la ventana temporal de observación; podemos decir también que la astrofísica nos ha ampliado la ventana espacial: hemos salido del sistema solar hacia el macrocosmos.

### EL ORIGEN DE LA VIDA SOBRE EL PLANETA TIERRA

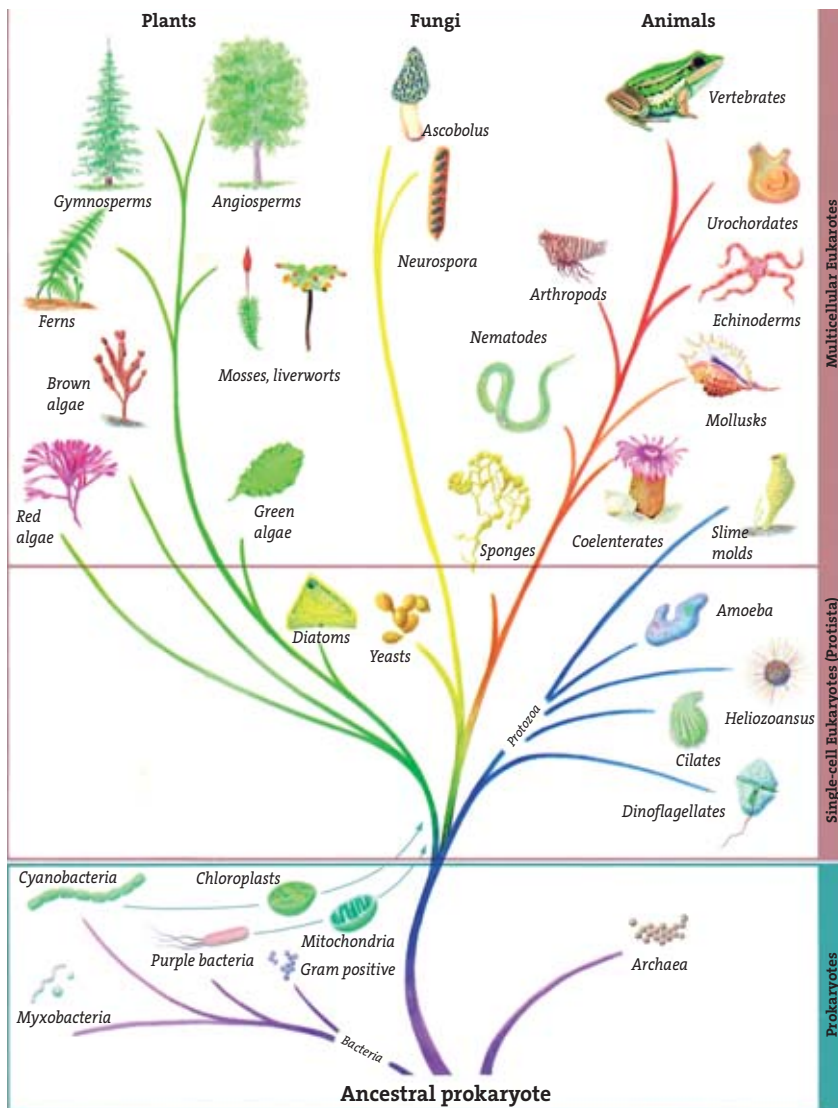
Ahora bien, viniendo a nuestra realidad más cercana, en la que nos movemos, al mesocosmos, podemos, manteniendo la ventana temporal de observación, mirar a aquellos organismos, que llamamos vivos o dotados de vida desde que comenzaron a existir sobre la haz del planeta Tierra. El estudio de los seres vivos nos lleva a la consideración de una evolución química prebiológica, en la que a partir de los elementos químicos fundamentales de que están compuestos los seres vivos: hidrógeno, carbono, oxígeno, nitrógeno y azufre, todos ellos en su forma más reducida ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{OH}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SH}_2$ ), pudieran obtenerse las moléculas orgánicas de que están compuestos los organismos vivientes: los aminoácidos proteinogénicos, las bases de los ácidos nucleicos, los azúcares (glucosa y ribosa) y diferentes ácidos grasos. Sobre la década de los años treinta, tres pensadores Alexander I. Oparin, J. B. Haldane y Pierre Teilhard de Chardin llegaron, por caminos independientes y a partir de presupuestos filosóficos diferentes, a la misma conclusión que podríamos resumir en las palabras de Teilhard de Chardin: “En una perspectiva coherente del mundo, la vida presupone inevitablemente y en lejanía la previda”. El famoso experimento realizado en 1953 por Stanley Miller, alumno del planetólogo Harold Urey, mimetizando una atmósfera primigenia en el laboratorio, tuvo como resultado la síntesis abiótica de una serie de aminoácidos proteinogénicos y compuestos orgánicos, parecidos a los encontrados en el meteorito carbonáceo, caído en Murchison (Australia) en 1969. El español Juan Oro pudo sintetizar adenina, cuya fórmula elemental es  $\text{H}_5\text{C}_5\text{N}_5$  a partir de ácido cianhídrico (HCN). Demostrando asimismo la posibilidad de síntesis abiótica de las bases de los ácidos nucleicos.

La dificultad la encontramos en la explicación del ensamblaje de todos los elementos para dar lugar a una célula, “grano elemental de la vida”, aunque fuera una célula muy primitiva. En los años setenta del pasado siglo otros tres investigadores, Francis Crick, Leslie Orgel y Carl Woese, llegaron también a la misma conclusión: los primeros organismos vivos, por las cualidades bioquímicas del RNA (ácido ribonucleico), formarían un extraño mundo de RNA. La vida que conocemos se fundamenta en la información del DNA (ácido desoxirribonucleico) que se mantiene por duplicación conservativa; información que por la maquinaria celular se traduce en proteínas que tienen función enzimática. Sin embargo, el RNA tiene las propiedades de autorreplicación (por tanto puede conservar la información) y además capacidad de acción enzimática (ribozimas). De todo ello, estos investigadores dedujeron la existencia primera de un mundo original basado en los RNA, que daría lugar a LUCA (*Last Universal Common Ancestor*). A partir de LUCA, —primer organismo hipotético—, surgirían los dominios de las Archaeas, las Eubacterias y, por simbiosis de las mismas, los Eukarias (células con núcleo definido) que forman todos los organismos superiores.

Toda la variedad de microorganismos, plantas, animales y el hombre provendríamos de ese tronco o *phylum* común único: LUCA. Tanto la anatomía, como la fisiología, como la bioquímica comparadas abogan por esta hipótesis monofilética. En todos los seres vivos, que conocemos, se dan los mismos veinte aminoácidos, las mismas cuatro bases de los ácidos nucleicos y el mismo código genético; las técnicas del DNA recombinante han hecho posible que las bacterias sean capaces de descifrar el código genético de segmentos de DNA extraños y sintetizar proteínas evolutivamente muy alejadas de su acervo de información, como, por ejemplo, la síntesis de insulina humana por el colibacilo, *Escherichia coli*. Si aplicamos la ventana temporal a nuestro planeta, se le calcula una edad de unos 4.600 millones de años; hace 3.500 aparecieron los primeros organismos, que nos han dejado una huella fósil. Los mismos organismos vivos que conocemos han ido conformando la litosfera y la atmósfera actuales. La vida es, pues, una en su biodiversidad, es caduca en cada individuo, pero permanece en la que llamamos la biosfera, es como un único y gigantesco organismo.

### LA EVOLUCIÓN DE LOS ORGANISMOS VIVOS

En el estudio de la evolución hemos de distinguir dos facetas: por una parte, el hecho evolutivo en sí mismo y, en segundo lugar, las diferentes teorías que se han ido proponiendo en las dos últimas centurias para explicar el hecho histórico. Como todo hecho histórico, los procesos evolutivos son únicos y por tanto irrepetibles en su totalidad. Nadie duda hoy día de la historia del antiguo Egipto o de la batalla de Lepanto. Los vestigios y monumentos nos hablan de la verdad del acontecimiento. Las huellas fósiles de organismos, que vivieron en el pasado, nos permiten reconstruir la historia filogenética de los organismos actuales. Además las técnicas modernas de secuenciación de los genomas de los seres vivos actuales, a su vez, nos permiten ver las homologías, diferencias y puntos de divergencia, a escala molecular de los organismos vivos y reconstruir desde este corte sincrónico la diacronía del proceso. La evolución es un hecho y como tal se opone al fijismo de las especies y, como decíamos al comienzo, el fijismo es consecuencia de la estrecha ventana temporal con la que se contempló el universo y la vida hasta el siglo XIX. Todo está, pues, en continuo cambio y devenir.



Evolución monofilética.

### LA EVOLUCIÓN DEL DARWINISMO

Otro aspecto muy distinto son las diferentes teorías de explicación para explicar el hecho evolutivo. Lamarckismo y darwinismo aparecen como dos grandes conjuntos de explicación. Según Lamarck los caracteres adquiridos se transmiten a la descendencia. August Wiesmann cortó la cola a decenas de generaciones de ratones, sin conseguir por ellos el alumbramiento de ratones con colas más cortas. El lamarckismo se abandonó enseguida, como capaz de descifrar el hecho de la evolución. El darwinismo, en contra, se perfiló como el conjunto de afirmaciones, que mejor explican la evolución. El darwinismo ortodoxo se basa en los siguientes principios:

- La evolución es monofilética.
- No se dan cambios bruscos: gradualismo.
- La selección natural es la última explicación de todo el proceso.
- Existe una lucha por la vida.

Sin embargo, el darwinismo ha tenido varios retoques profundos a lo largo del siglo XX. El neodarwinismo conservó la afirma-



ción gradualista, pero puso de manifiesto la actuación de la selección natural sobre las mutaciones genéticas aleatorias. Sobre los años ochenta del siglo pasado Stephen Gould modificó el neodarwinismo con la teoría de los equilibrios puntuados. Hoy día algunos biólogos están volviendo al estudio de la regulación del desarrollo embrionario para descifrar el hecho histórico de la evolución que ha tenido lugar sobre la superficie de la Tierra. La explicación satisfactoria de la cladogénesis, la aparición de una nueva especie, ha sido siempre una piedra de tropiezo al darwinismo ortodoxo (la famosa búsqueda del eslabón perdido). La epigénesis aristotélica, desprestigiada por los preformistas del siglo XIX, fue recogida por Conrad H. Waddington con una nueva formulación de la epigénesis “como una rama de la biología que estudia las interacciones causales entre los genes y sus productos, interacciones que dan el ser al fenotipo”. Mediante el desarrollo epigenético el organismo irá diferenciándose en respuesta a las señales autocrinas, paracrinas, endocrinas y exocrinas; estas señales pueden ser recibidas por el organismo en desarrollo desde sí mismo en el medio celular, desde la comunicación intercelular, desde los diferentes órganos en desarrollo y desde el medio externo, respectivamente. La epigénesis representa, por tanto, el proceso mediante el cual el organismo se va adaptando a su entorno y va implementando su programa inscrito en el genoma propio a partir de sus propias capacidades de desarrollo. La concepción epigenética comporta la afirmación de que la regulación fisiológica y la misma evolución de los organismos no residen tanto en el genoma, sino en las redes interactivas que organizan las respuestas. Valga como ejemplo: el genoma del chimpancé, comparado con el genoma humano, varía solamente un 1,06% dentro de los segmentos del DNA codificantes de proteínas, pero las diferencias claves yacen en los cambios sutiles de los patrones de expresión génica implicados en el desarrollo y en la especificación e interconexiones dentro del sistema nervioso. La unión entre la teoría neodarwinista basada en la selección natural de las mutaciones y la genética del

desarrollo constituye el nuevo paradigma de la biología evolutiva y del desarrollo, mejor conocido como EVO-DEVO (*Evolution and development*).

#### DOS CONCEPTOS MUY DIFERENTES: FIJISMO Y CREACIÓN

En la comprensión de nuestro universo y de la vida, la evolución se opone conceptualmente sólo al fijismo: considerar que las especies, como las conocemos ahora, fueron creadas una a una y que son inmutables; pero la evolución no se opone al concepto de creación de las especies por Dios. Creación es un término técnico y significa que el universo y todas las realidades que podemos encontrar en él tienen su origen en Dios Creador, en cuanto que Dios constituye su fundamento radical en el ser, su consistencia, su conservación y su destino, es decir, la meta de su devenir y que, por tanto, todos los seres vivos son referidos a otra realidad transcendente, en la explicación última de su ser. La creación supone, pues, preguntarnos por la fuente primordial de la existencia y por la dependencia radical en el ser de toda realidad finita.

Hasta ahora hemos presentado un universo en evolución en que ha aparecido el despliegue maravilloso de la vida y la razón humana, la cual se pregunta por el sentido de toda la realidad. Para el creyente Dios, “la fuente de la vida”, es la respuesta a la búsqueda de la inteligibilidad y sentido del cosmos. Arthur Peacocke en su monografía *Theology for a scientific Age* nos dice: “Llegamos ahora a una etapa crucial de esta empresa, preguntarnos hasta qué punto estos conceptos, modelos e imágenes de Dios, que han sido cribados y refinados en la experiencia religiosa, en particular en la experiencia cristiana, y que han sido confirmados por la reflexión filosófica tienen necesidad de ser modificados y enriquecidos por la impresionante visión del mundo que las ciencias naturales nos ofrecen”.

#### EL DIOS VIVO, SEÑOR Y DADOR DE VIDA

La apuesta por un sentido último de toda la realidad, Creador, Iniciador, Sustentador, Conductor y Consumador del proceso evolutivo del universo y de

la vida nos acerca al Dios vivo de la tradición bíblica, expresado bellamente por Pablo de Tarso en su discurso del Areópago de Atenas con estas palabras: “en Él vivimos, nos movemos y existimos” (Hch 17, 28). Nos dice José Vilchez en su obra: *El don de la vida*: “Todos los relatos de creación en la Escritura, a pesar de su simplicidad e ingenuidad en los antropomorfismos, tienen por finalidad proclamar a Dios, el Señor, como el principio originario de todo cuanto existe, libre y voluntariamente, incluido el hombre”; San Agustín llama a Dios “verdadera y suma Vida, en quien, de quien, y por quien viven todos los que suma y verdaderamente viven”.

Los creyentes creemos que Dios se nos ha revelado a sí mismo hablando a nuestros padres y últimamente por medio de su Hijo Jesús. En la historia del pueblo de Israel la revelación de la creación de la vida nos ha llegado a través de la impresionante narración del primer capítulo del Génesis, cuya finalidad no es decirnos cómo fueron apareciendo la tierra, el sol, la luna, las estrellas las plantas, los animales y el hombre. La finalidad de este poema es revelarnos que todo proviene de la palabra de Dios, que todo es bueno, que todo tiene su principio en la bondad de Dios y que el hombre ha sido creado por Dios a su imagen y semejanza. La evolución explica el cómo, pero no el porqué y el para qué. Pertenecen a las ciencias de la naturaleza las preguntas: cómo surgió el universo (cosmología), qué entendemos por materia (física), cómo se originó la vida sobre nuestro planeta y cuál es el mecanismo del hecho histórico de la evolución de los organismos vivos (biología), cuáles son las teorías pertinentes para explicar la evolución y, finalmente, cómo y cuándo aparece la inteligencia humana (antropología).

Denis Edward, autor de el libro *El Dios de la evolución*, en un reciente artículo sintetiza la acción creadora y conservadora de Dios en el ser a toda realidad con estas palabras: “la creación no solo significa que Dios crea una ser finito, sino que Dios comunica libremente su propia realidad a un ser finito. En esta perspectiva el universo emerge y la vida se desarrolla en la tierra en el marco del proceso de la autodonación de Dios. Dios no está nunca ausente en este proceso

o en cualquier criatura, sino que está siempre, inmanente, presente en todo mediante el amor que se da a sí mismo”. Francisco de Asís vio esa grandeza de Dios en toda a creación y pudo cantar: “¡Loado seas por toda criatura, mi Señor!”.

### Para saber más

- AYALA, F. J. (2012). *Grandes Cuestiones. Evolución*. Barcelona: Ariel.
- BERZOSA MARTÍNEZ, R. (2001). *Para comprender la creación en clave cristiana*. Estella, Navarra: Verbo Divino.
- DARWIN, C. Obras completas. Consultadas en: <http://darwin-online.org.uk/contents.html>
- EDWARDS, D. (2006). *El Dios de la evolución*. Santander: Sal Terrae.
- FLORIO, L. (compilador) (2007). *Evolución y cristianismo. Un diálogo posible*. Buenos Aires: Dunken.
- JONAS, H. (2000). *El principio vida. Hacia una biología filosófica*. Madrid: Trotta.
- NÚÑEZ DE CASTRO, I. (2012). «Yo doy la muerte y la vida» (Dt. 32,39): “El origen de la vida: diálogo entre ciencia y teología”, en *Burguense Collectanea Scientifica*, n.º 53/1, pp. 215-242, Burgos.
- OTTO HORN, S. y WIEDENHOFER, S. (Eds.) (2008). *Creación y evolución*. Barcelona: Claret.
- TEILHARD DE CHARDIN, P. (1967). *El fenómeno humano*. Madrid: Taurus.

### hemos hablado de:

**Vida, evolución, darwinismo, creación, fe en Dios Creador.**

Este artículo fue solicitado por PADRES y MAESTROS en mayo de 2012, revisado y aceptado en junio de 2013 para su publicación.

