

INVESTIGACIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DE LOS CUERPOS VIVOS

Jean-Baptiste Lamarck
Edición de Francisco Iribarnegaray Fuentes
KRK Ediciones, 2016

¡Una lanza por Lamarck!

El retorno de los caracteres adquiridos

En una carta dirigida a Thomas Henry Huxley, fechada en Down el 28 de diciembre de 1859, Charles Darwin, al final, escribe en una posdata: «La ciencia es terreno tan angosto que solo un gallo puede reinar en el gallinero». Hacía apenas un mes, el 24 de noviembre, había visto por fin la luz *El origen de las especies*, y Darwin ya anticipaba su inminente coronación como nuevo rey del gallinero. El gallo destronado era Richard Owen (1804-1892).

Acaso la ciencia sea un lugar angosto, pero lo que es seguro es que a menudo es una pelea de gallos, y pocos ejemplos de ello son tan claros como el de la biología de finales del siglo XVIII y la primera mitad del XIX. Richard Owen, el predecesor de Darwin en el particular olimpo de la biología, tuvo también sus adversarios intelectuales, encarnados sobre todo en las figuras de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) y Robert Edmond Grant (1793-1874), los principales defensores de las ideas de Jean-Baptiste Lamarck en Francia y Gran Bretaña, respectivamente. Owen se batió con Lamarck solo indirectamente, ya que inició su carrera allá por 1830, un año después de la muerte del francés, y en la Francia de la Restauración la biología estaba en manos de Georges Cuvier (1769-1832) y de su antagonista Geoffroy. Las ideas de Lamarck, sin embargo, seguían bien vivas, y Owen puso gran empeño en combatir algunas de ellas.

El modelo evolutivo lamarckiano se basaba en la idea de transmutación de las especies: un proceso según el cual los animales de una determinada clase (por ejemplo, los peces) eventualmente se transmutarían en organismos de la clase inmediatamente superior (en este caso, los reptiles), en una concepción meramente lineal de las relaciones históricas entre

las diferentes clases de animales, entendidas como una serie, esta sí, inmutable, que siempre respetaba un orden fijo. La vida en la Tierra se iría constantemente renovando gracias a repetidos eventos de generación espontánea, los cuales serían el punto de partida de nuevos procesos de transmutación que seguirían escrupulosamente el orden que llevaría a los mamíferos terrestres.

Este modelo comportaba algunas predicciones muy claras en dos ámbitos centrales para la biología de aquellos tiempos, como eran la paleontología y la embriología. Dichas predicciones estaban estrechamente relacionadas entre sí, y sugerían que el registro fósil sería una fiel muestra de esa evolución serial en la que, en sentido estricto, no cabía la idea de extinción, ya que las especies solo desaparecían para dar lugar a nuevas especies, sin vías muertas. Análogamente, la ontogénesis mostraría también esa relación serial, de tal modo que el organismo en desarrollo pasaría por diferentes estadios que se corresponderían con los de su historia como especie, lo que más tarde se conocería con el nombre de recapitulación.

Owen demostró que esa visión del orden natural era errónea, que nada en el registro fósil permitía «leer» una relación histórica serial entre las especies, que hubo vías muertas que no han dejado descendencia en las especies actuales y, sobre todo, que el desarrollo nunca es una recapitulación de la historia evolutiva del organismo. Lamarck estaba equivocado, sí, pero ni Owen ni Darwin hallaron o expusieron argumento alguno en contra de una de las ideas de Lamarck más ferocemente caricaturizada aun en nuestros días: la herencia de los caracteres adquiridos.

De hecho, en más de una ocasión no dudaron en abrazarla de forma más o menos explícita como la única teoría de la herencia mínimamente plausible en aquellos tiempos. De hecho, fue la única disponible hasta que August Weismann (1834-1914) propusiera su teoría del plasma germinal en 1892, presentándola como la muerte definitiva de la herencia de los caracteres adquiridos.

La historia que sigue es bien conocida. En 1900, Hugo de Vries redescubre los trabajos de Mendel y se inicia así el proceso que dará lugar a lo que se conoce como Nueva Síntesis, el nuevo darwinismo articulado alrededor de dos ejes centrales formados por la selección natural y la genética mendeliana, reconstruida esta última sobre la base del modelo de herencia weismanniano, que rechaza tajantemente la transmisión de un carácter por otra vía que no sea la de la célula reproductiva. Diríase que Lamarck había muerto definitivamente. Pero no, porque desde mediados de la década de los noventa venimos ampliando nuestros conocimientos con nuevas pruebas de que la herencia de los caracteres adquiridos o, si se prefiere, la herencia epigenética, ya no es la fantasía de un sabio francés de la Ilustración, sino un hecho [véase «Un nuevo tipo de herencia», por Michael K. Skinner; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, octubre de 2014]. Un hecho que, sin duda, alterará sustancialmente nuestra manera de entender los procesos biológicos.

Es, por tanto, necesario volver a leer a Lamarck. ¿Y qué mejor manera de empezar a hacerlo que acudiendo a esta cuidada edición de una de sus obras más representativas? KRK Ediciones vuelve a regalarnos un nuevo volumen de su imprescindible colección Pensamiento: el número 38 ya, esta vez de la mano de Francisco Iribarnegaray Fuentes como responsable tanto de la traducción como de la edición. Una excelente propuesta, pues la obra condensa los elementos principales del pensamiento lamarckiano en un texto aún hoy accesible, más si cabe gracias al trabajo de su traductor, que salva con pericia los obstáculos terminológicos que suelen plantear los textos de los primeros tiempos de la biología científica.

KRK ha comprendido que la biología no es territorio tan angosto como pensaba Darwin y que habrá que habilitar nuevos espacios que Darwin deberá compartir con otros. Lamarck, sin duda, será uno de ellos.

—Sergio Balari

Universidad Autónoma de Barcelona


¿Buscas empleo en el sector de la ciencia y la tecnología?

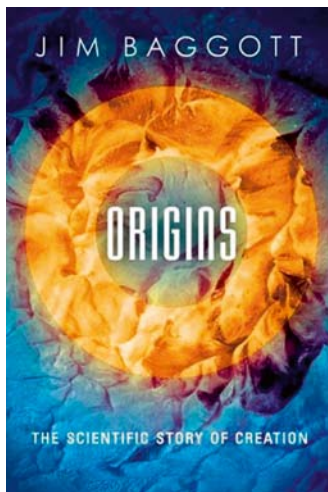


naturejobs

La mayor bolsa de empleo científico del mundo ahora también en

investigacionyciencia.es

nature publishing group 



ORIGINS
THE SCIENTIFIC STORY OF CREATION

Jim Baggott
Oxford University Press, 2015

Orígenes

Relato científico del génesis

Las grandes civilizaciones poseen su propia explicación del origen del mundo, de la vida y del hombre. Suelen ser relatos simbólicos muy hermosos. En Occidente, el libro bíblico del Génesis ha tenido una importancia determinante a lo largo de la historia, y no solo en el dominio de lo religioso. Recuérdese que las primeras expediciones botánicas se realizaron en búsqueda del jardín del Edén. En el curso del último siglo se han dado pasos decisivos hacia la construcción de un relato científico de nuestros orígenes. Dicho relato queda expuesto con rigor en *Origins*, de Jim Baggott.

¿Cuál es la naturaleza del mundo material? ¿Qué es el universo y cómo se formó? ¿Qué es la vida? ¿De dónde venimos? ¿Cuál fue el curso de nuestra evolución? ¿Cómo y por qué pensamos? ¿Qué significa ser humano? ¿Cómo conocemos? Tenemos un deseo innato e insaciable de saber, de comprender el lugar que ocupamos en el universo, de entender cómo se produjo todo cuanto nos rodea. Este deseo es a veces mera curiosidad, pero otras viene motivado por una necesidad profunda de descubrirle un sentido al mundo que nos sirve de hogar. Para explicar qué sucedió entre la gran explosión inicial y la aparición del ser humano inteligente, unos 13.800 millones de años más tarde, se han desarrollado diversas disciplinas, de la cosmología y la física de partículas a la geología y la biología. Importa siempre distinguir entre hechos e interpretaciones. Así se hace en esta secuencia cronológica.

Sabemos que el universo está en expansión. Si nos retrotraemos hacia atrás, llegaremos a un momento de su historia en el que toda la energía del cosmos se

encontraba compactada en un punto, a partir del cual «explotó» en lo que ha dado en llamarse «gran explosión» (*big bang*). Este relato de la creación, como se autodefine, comienza, pues, con el origen del espacio, el tiempo y la energía. Bilonésimas de segundo después apareció la masa. Transcurridos unos 380.000 años se liberó un diluvio de radiación electromagnética caliente que hoy identificamos con la radiación cósmica de fondo fría. En esa época de la historia del universo estaban ya disponibles los bloques básicos de construcción: espacio, tiempo, materia (materia oscura y átomos de hidrógeno y helio) y luz. Pasados entre 300 y 500 millones de años de la gran explosión, se formaron las primeras estrellas y se estructuraron las galaxias. Las moléculas surgieron a los 1800-3800 millones de años desde el inicio; a los 9200 millones de años, el sistema solar y la Tierra. Para explicar la física subyacente se han ideado modelos cosmológicos inflacionarios y el modelo estándar de la física de partículas.

Se intenta desentrañar la evolución del espacio y del tiempo, de la masa y la energía a partir de la teoría general de la relatividad, una teoría de extraordinaria solidez. Sin embargo, cuando se trata de objetos microscópicos, hemos de recurrir a una estructura conceptual completamente distinta: la teoría cuántica. En las aproximaciones al origen del universo suele distinguirse un tiempo de Planck (desde el instante cero hasta 10^{-43} segundos), la época de la gran unificación (desde 10^{-43} hasta 10^{-35} segundos) y la de inflación cósmica (desde 10^{-35} hasta 10^{-32} segundos). No puede haber distancia más corta que la longitud de Planck

($1,6 \times 10^{-35}$ metros) ni tiempo más corto que el tiempo de Planck ($5,4 \times 10^{-44}$ segundos), el tiempo que tarda la luz en recorrer la longitud de Planck. De momento no se ha conseguido unificar la teoría de la relatividad con la teoría cuántica en una teoría de orden superior.

Las primeras estrellas y galaxias, formadas unos cientos de millones de años después del origen del cosmos, reflejan la falta de homogeneidad en la distribución de materia, impresa por la inflación en las macroestructuras del universo. En el proceso de nucleosíntesis que se desarrolla en el interior de las estrellas se produce un amplio repertorio de elementos químicos, del helio al hierro. Para explicar la existencia de elementos más pesados se requieren explosiones cataclísmicas de supernova. El polvo y vapor eyectados en las explosiones estelares generan moléculas interestelares, muchas de las cuales resultan ahora de interés en la química de la vida. Esas moléculas sembraron las nubes interestelares que gradualmente se fueron uniendo, hasta que terminaron por colapsar y formar nuevas estrellas con sus sistemas planetarios asociados [véase «El origen astroquímico de los sistemas planetarios y la vida», por Rafael Bachiller; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, abril de 2015].

Hace unos 4600 millones de años tuvo lugar la formación del sistema solar a partir de una nube molecular gigante en rotación que se contrajo y condensó. El polvo de las regiones exteriores de esa nube originó las primeras rocas y metales. Acrecieron e integraron planetesimales que, andando el tiempo, se combinaron para formar los planetas interiores. La Tierra se diferenció en núcleo, manto y corteza, océano y atmósfera. La convección de un manto fluido indujo el movimiento de los continentes. Nuestro planeta adquirió la Luna tras el choque contra otro cuerpo de tamaño planetario. La realineación de los planetas exteriores precipitó el Bombardeo Intenso Tardío, en el que billones de toneladas de roca y hielo impactaron contra la superficie. Tenemos luego una Tierra cálida y ya bastante estable, salpicada de sustancias químicas orgánicas esenciales para la vida y con sistemas geológicos en las profundidades oceánicas que podrían actuar como factorías de compuestos bioquímicos a partir de moléculas inorgánicas simples.

El registro fósil revela que los primeros organismos unicelulares existieron

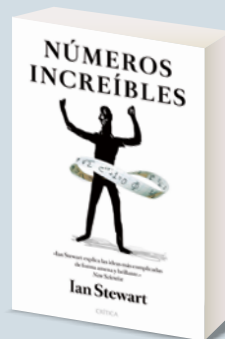
en la Tierra hace unos 3500 millones de años. La abiogénesis, o generación espontánea de vida a partir de materia inerte, persiste envuelta en el misterio. Contamos con varias teorías, pero no existe ningún modelo canónico sobre el origen de la vida [véase «El origen de la vida», por James Trefil, Harold J. Morowitz y Eric Smith; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, septiembre de 2009]. Los primeros seres unicelulares aprovecharon la fotosíntesis para liberar oxígeno a la atmósfera. El oxígeno abrió una nueva oportunidad para los ensayos de la evolución. Se fusionaron organismos unice-

lulares y se crearon células complejas, organismos multicelulares. Tras 2800 millones de años de evolución, aparecieron los primeros animales.

El relato de los últimos 540 millones de años de la historia de la Tierra es propio de una epopeya que se corona con el advenimiento del hombre y su conciencia, último baluarte que se propone asaltar la ciencia. Como una epopeya está contada esta historia de la creación, una epopeya de números y leyes físicas, de conceptos termodinámicos y cocientes de encefalización.

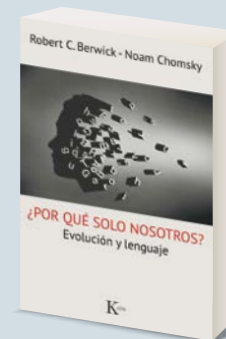
—Luis Alonso

NOVEDADES



NÚMEROS INCREÍBLES

Ian Stewart
Crítica, 2016
ISBN: 978-84-9892-948-5
424 págs. (23,90 €)



¿POR QUÉ SOLO NOSOTROS? EVOLUCIÓN Y LENGUAJE

Robert C. Berwick y Noam Chomsky
Kairós, 2016
ISBN: 978-84-9988-526-1
224 págs. (16 €)



LA MATERIA OSCURA Y LOS DINOSAURIOS LA SORPRENDENTE INTERCONECTIVIDAD DEL UNIVERSO

Lisa Randall
Acantilado, 2016
ISBN: 978-84-16748-11-2
512 págs. (27 €)



LA LÓGICA DE LOS MONSTRUOS ¿HAY ALTERNATIVAS A LA NATURALEZA TAL COMO LA CONOCEMOS?

Ricard Solé
Tusquets, 2016
ISBN: 978-84-9066-322-8
256 págs. (18 €)