

Vida científica

APORTACIONES DE DARWIN A LA BIOLOGIA MODERNA



El billete de 10 libras (Fig. 1) lleva en el anverso una imagen de la reina Isabel II y en el reverso la imagen de un anciano de barba majestuosa. Cualquier niño inglés sabe su nombre, incluso cuando muchos no sepan por qué es tan famoso. Se trata de CHARLES DARWIN, uno de los hombres más importantes de todos los tiempos en el ámbito científico. Su verdadera aportación la hizo en su obra *El origen de las especies*, publicada en 1859, donde se mostraba por primera vez una teoría sobre cómo podía producirse la evolución de los organismos vivos mediante mecanismos puramente naturales. A partir de ese momento se abrió un nuevo camino para la ciencia, para poder entender la complejidad de la vida.

¿CÓMO SE ORIGINAN LAS ESPECIES Y CÓMO HAN LLEGADO A ESTAR DONDE ESTÁN?

Situando al lector en un contexto social, la versión ortodoxa que predominaba en Inglaterra en los tiempos de Darwin defendía la Teología Natural, un sistema de pensamiento sobre el mundo natural que manifestaba la bondad y las excelencias divinas basándose en la perfección de las formas y las leyes naturales. Pero por aquel entonces, las observaciones paleontológicas que había hecho este joven naturalista comenzaban a sugerirle un proceso más racional: la idea de parentesco y sucesión entre especies estrechamente vinculadas. En aquellos tiempos, una suposición así era un atrevimiento.

Darwin estaba en lo cierto, y un buen ejemplo de ello (aunque no el único) son las famosas aves darwinianas, diferentes especies de pinzones todas ellas con diferentes picos: algunos cortos y gruesos para cascar

nueces y semillas, otros finos para penetrar profundamente en las flores, otros curvados o puntiagudos (Fig. 2). Supervivencia y reproducción diferencial de unos organismos que presentan unas características «favorables», y que permite que una gran parte de la población se adapte a las condiciones ambientales prevaletentes.

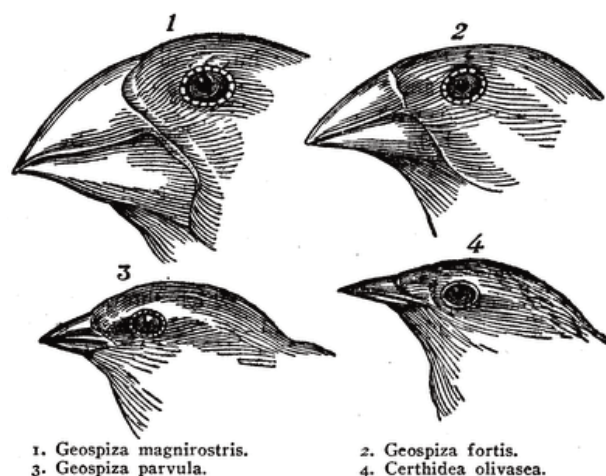


Figura 2. Pinzones «darwinianos».

Es evidente que la Teoría de la Evolución ha ido modelándose con el paso del tiempo desde que fuera presentada de forma oficial por Charles Darwin en su obra «El origen de las especies», gracias a importantes descubrimientos en disciplinas como la Genética, la Embriología y la Biología Molecular. Pero no debe ser una razón para olvidar una de las mayores aportaciones de Darwin a esta teoría, que precisamente se ha mantenido en todas las versiones hasta llegar a la actual. Se trata de la idea de selección natural como motor de la evolución.

Empecemos por preguntarnos qué es la selección natural y llegaremos a la conclusión de que la selección natural no existe, no al menos en el mismo sentido en que existen las moléculas o los planetas, por ejemplo. ¿Es entonces una fuerza, como pensaba Darwin?

Simplificándolo mucho, supongamos que existe una población de ratones, la mitad de los cuales son claros y la otra mitad oscuros. En el ambiente en el que habitan un predador devora los negros porque resaltan más en ese entorno, de manera que al cabo de unas pocas generaciones la población es casi totalmente blanca. Esta

«fuerza selectiva» no es otra cosa que una reproducción diferencial en los genes, fruto precisamente de que un grupo de organismos ha dejado menos descendencia en las generaciones siguientes. No hay en la selección natural nada más que esto. Evidentemente la dirección en la que actúa la selección no es predecible, ya que atiende a gran cantidad de variables en cada entorno, lo que confiere a unas u otras combinaciones genéticas mayor o menor capacidad de adaptación al mismo. La aportación más importante de Darwin a su teoría fue, sin duda, establecer este término como posible explicación a sus observaciones y al proceso de especiación mediante acumulación de cambios graduales que acaban fijándose en las poblaciones por selección natural.

¿QUÉ ES LO QUE DARWIN NO SABÍA?

Sin embargo, a pesar de que la intuición de Darwin fue asombrosa, no fue capaz de explicar cómo se transmiten esos cambios a la descendencia, al igual que muchos otros puntos poco claros de su obra, relacionados con la embriología o la genética de poblaciones. Esto es comprensible teniendo en cuenta que desconocía la existencia del ADN, de los genes y de los cambios que pueden producirse en ellos, que hoy se consideran el motor de la evolución (las mutaciones y los cambios en la expresión).

En este sentido, los experimentos de GREGOR MENDEL supusieron un gran avance dentro de la Genética y constituyeron además una gran aportación a la clásica teoría de la evolución. Fascinado por la Biología, en la década de 1860 este fraile agustino llevó a cabo unos estudios sobre la naturaleza de la variación que ahora consideramos revolucionarios (Fig. 3). Aunque sus experimentos pasaron inicialmente inadvertidos por la Sociedad Científica, Mendel demostró que en los organismos existen ciertos «factores» (que después se llamarían «genes») que se transmiten de manera independiente unos de otros en las sucesivas generaciones. Este descubrimiento ha ayudado a explicar muchas de las cuestiones que no pudo aclarar Darwin en su teoría. A pesar de que en determinados momentos de la historia se consideró que los experimentos de Mendel hacían irrelevante lo expuesto por Darwin, lo cierto es que no se contraponen, al contrario, se complementan y describen distintas partes del panorama general de la evolución. Había cosas que Darwin, simplemente, no podía resolver. No sabía que ciertas características podían transmitirse. Él pensaba simplemente en algún mecanismo que ofreciera esta posibilidad.



Figura 3. Gregor Mendel.

En 1953, FRANCIS CRICK y JAMES WATSON (Fig. 4) hicieron un descubrimiento que confirmó de manera definitiva todo cuanto Darwin había postulado acerca de la evolución. Se trata del código químico que determina la creación de los organismos, el ácido desoxirribonucleico o ADN (Fig. 5), hallazgo que otorgaría a ambos científicos el Premio Nobel de Medicina en 1962. Esta molécula constituye un lenguaje común a todas las formas vivas, por lo que los investigadores de nuestros días sólo tienen que recurrir a este «libro» de la genética para entender muchos de los mecanismos que son responsables de la evolución.

Los descubrimientos de Mendel, Watson y Crick han permitido resolver, entre muchas otras cuestiones, el misterio de los pinzones de Darwin. En su ADN se puede comprobar no sólo la existencia del proceso evolutivo, sino también los cambios en los seres vivos y sus apariencias exteriores: si se activa un gen, produce una proteína concreta en la célula. Si se activa, por ejemplo, un gen para la proteína BMP4, el pico del ave

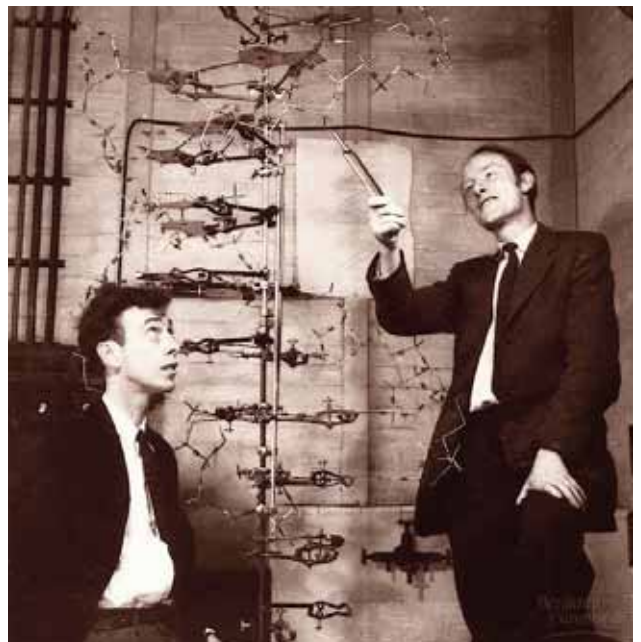


Figura 4. Francis Crick y James Watson.

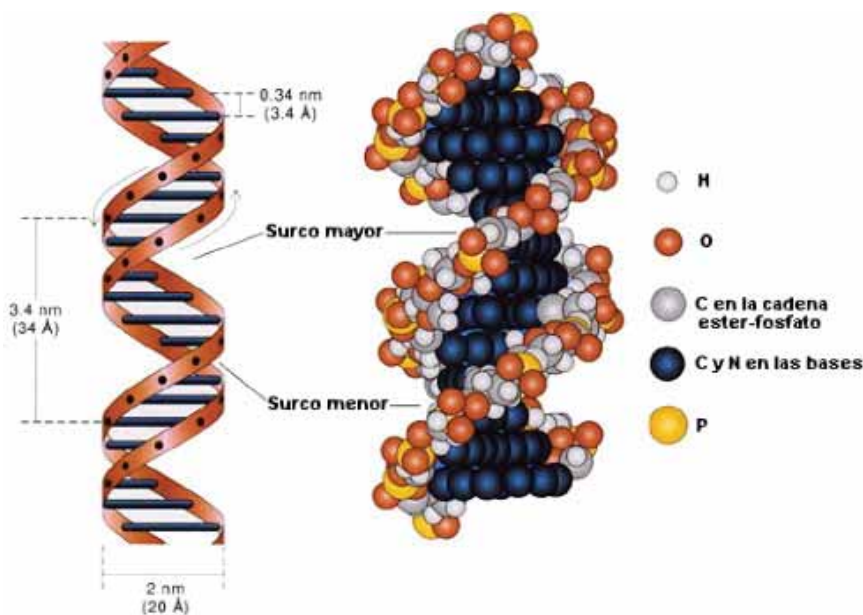


Figura 5. El ácido desoxirribonucleico o ADN.

será corto y grueso. Si se activa el gen para la proteína calmodulina, el pico será fino y alargado.

Además, los científicos sabemos hoy que la evolución no se produce sólo mediante cambios en los genes, entendiendo éstos como mutaciones, sino por medio de diferentes activaciones de los mismos. El «libro» de la Genética tiene un contenido muy similar en una mosca, un ratón y un ser humano. ¿Qué nos hace entonces diferentes? El número de páginas que se leen en cada organismo y el tiempo que se tarda en leerlas. El ser humano posee aproximadamente 21.000 genes, exactamente los mismos que un ratón. Y la mayoría de ellos son iguales que los del ratón. Esto constituye una prueba de que no se precisa de nuevos genes para la creación de una nueva especie, sino que se trata de combinarlos de forma diferente y activar determinadas unidades.

PERSPECTIVAS DE FUTURO

Respecto a cómo se presenta el futuro gracias a las observaciones de Darwin y a las posteriores aportaciones de grandes naturalistas e investigadores es incierto. Algunos científicos como CRAIG VENTER, fundador de *Celera Genomics* y promotor de su propio Proyecto Genoma Humano o el «padre» y creador de la oveja Dolly, IAN WILMUT, piensan que el diseño y la selección genética sustituirán a la evolución de Darwin.

Afortunadamente, lo cierto es que esa idea por el momento forma parte de la ciencia ficción. El hecho de conocer que un gen es el responsable de una determinada característica no significa que podamos alterarlo y manipularlo. Un organismo es demasiado complejo y es prácticamente imposible modificar un gen sin que se cause con ello efectos secundarios sobre otros genes. Y en este sentido, científicos como la Premio Nobel de Medicina de 1995, CHRISTIANE NÜSSLEIN-VOLHARD, avisan de los peligros que pueden acarrear posibles intervenciones tecnológico-genéticas sobre la evolución.

En cualquier caso, sean cuales sean los caminos que recorramos los investigadores de hoy, es incuestionable que la obra «El origen de las especies» de Charles Darwin influyó profundamente en el pensamiento acerca de nosotros mismos y, conjuntamente con las teorías astronómicas de grandes pensadores y científicos como COPÉRNICO y GALILEO (siglos XVI y XVII, respectivamente), cambió la forma de pensar del mundo occidental. Al igual que la Astronomía nos muestra que no somos el centro del Universo, la Biología nos enseña que, hasta donde la Ciencia puede mostrar, *no somos fundamentalmente diferentes de otros organismos en cuanto a orígenes o lugar que ocupamos en la Naturaleza.*

La ley de descendencia y selección natural que Charles Darwin plasmó en su obra puede observarse hoy mejor que nunca gracias a nuevos métodos de investigación en genética, biología molecular, etc.

De una cosa estoy segura, si Darwin siguiera vivo hoy, se sentiría fascinado de los avances a los que dieron lugar sus ideas y, quién sabe, quizás fuese un biólogo molecular.

Rosario Planelló Carro

Grupo de Biología

Dpto. de Física Matemática y de Fluidos