



## Historia de las ideas evolucionistas

A lo largo de la historia ha sido siempre obvio, para la mayoría de las personas, que la gran diversidad de vida, la increíble perfección con la que están dotados los organismos vivos para sobrevivir y multiplicarse, y la desconcertante complejidad de las estructuras vitales, sólo pueden ser obra de la creación divina. No obstante, una y otra vez han existido pensadores aislados que creían que debía haber una alternativa a la creación sobrenatural. En la antigua Grecia existía la noción de que las especies se transformaban en otras especies. Esta creencia estuvo apartada hasta que en el siglo XVIII fue retomada por pensadores progresistas como Pierre de Maupertuis, Erasmus Darwin y Jean Baptiste de Lamarck. En la primera mitad del siglo XIX, esta idea se hizo habitual en los círculos intelectuales, en especial en los de temas geológicos, aunque siempre de forma vaga y sin que existiera una visión clara del mecanismo que podía originar estas modificaciones. Fue Charles Darwin (nieto de Erasmus) quien, incitado por la publicación del descubrimiento de Alfred Russel Wallace de su principio de la selección natural, estableció finalmente la teoría de la evolución a través de la publicación: *El origen de las especies por medio de la selección natural* en 1859, conocido por lo general como *El origen de las especies*. A partir de 1859 fue difícil dudar de que todas las especies vivas, incluyendo la nuestra, habían evolucionado de otras. La biología molecular moderna hace que resulte difícil dudar que el origen de todas las especies puede remontarse a un antecesor común único, que todas las formas de vida conocidas comparten el mismo código genético y que es muy improbable que hubieran podido dar con ello de forma independiente.

### Las teorías evolutivas

Las teorías evolutivas mas importantes son:

#### *Darwinismo*

Es importante tener en cuenta dos aspectos muy distintos de la aportación de Darwin. Él recogió un gran número de pruebas que demostraban que la evolución había tenido lugar y elaboró la única teoría conocida sobre los mecanismos de la evolución de las especies. Estos descubrimientos también fueron realizados por Wallace de forma independiente.

El nombre de Darwin se superpone en el recuerdo al de Wallace debido al gran cúmulo de evidencias que Darwin expuso con gran claridad y fuerza en el texto de *El origen de las especies*.

Darwin conocía algunas pruebas fósiles y las utilizó para demostrar el hecho de la evolución, aun cuando los geólogos de su época no fueron capaces de adjudicar fechas exactas a dichos fósiles. En 1862, el eminente físico lord Kelvin inquietó a Darwin al demostrar en su calidad de autoridad, y hoy sabemos que se equivocó, que el Sol y, por tanto, la Tierra, no podía tener una antigüedad superior a 24 millones de años. Aunque esta estimación era mucho más acertada que la fecha de 4004 a. C. que en aquel entonces apoyaba la Iglesia para la creación, no concedía el tiempo suficiente que necesitaba la evolución que Darwin proponía. Kelvin utilizó esta estimación y su inmenso prestigio científico como herramientas en contra de la teoría de la evolución. Su error estaba basado en la presunción de que el Sol liberaba calor mediante combustión, en lugar de por fusión nuclear, algo difícil de saber en aquella época.

Además de los fósiles, Darwin utilizó otra prueba menos directa, aunque en muchos sentidos más convincente, para demostrar el hecho de que la evolución había tenido lugar. Las modificaciones que habían sufrido los animales y plantas domesticados eran una prueba persuasiva de que las variaciones evolutivas eran posibles y de la eficacia del equivalente artificial del mecanismo de evolución propuesto por Darwin, la selección natural. Por ejemplo, la existencia de razas locales aisladas tiene una explicación fácil en la teoría de la evolución; la teoría de la creación sólo podría explicarlas si se asumen numerosos 'focos de creación' esparcidos por toda la superficie terrestre. La clasificación jerárquica en la que se distribuyen de forma natural los animales y las plantas sugiere un árbol familiar: la teoría de la creación tiene que establecer suposiciones complejas y artificiales acerca de los temas y variaciones que cruzaban la mente del creador. Darwin también utilizó como prueba de esta teoría el hecho de que algunos órganos observados en adultos y embriones parecían ser vestigios. De acuerdo con las teorías de la evolución, estos órganos, como los diminutos huesos de miembros ocultos de las ballenas, son un remanente de los miembros o patas que utilizaban para caminar sus antecesores terrestres. Su explicación plantea problemas a la teoría de la creación. Por lo general, la prueba de que el proceso de la evolución ha existido consiste en un gran número de observaciones detalladas que, en conjunto, adquieren sentido si asumimos la teoría de la evolución, pero que sólo podrían ser explicadas por la teoría de la creación si suponemos que el creador lo disponía cuidadosamente para confundirnos. Las pruebas moleculares modernas han contribuido a demostrar la teoría de la evolución más allá de las ideas más extravagantes de Darwin, y el proceso de la evolución tiene tantas garantías de seguridad como cualquier ciencia.

Refiriéndonos de nuevo a la evolución, la teoría que Darwin y Wallace propusieron de su mecanismo, la selección natural, tiene menos garantías. Ésta sugiere la supervivencia no aleatoria de variaciones de las características hereditarias originadas al azar. Otros británicos victorianos, como Patrick Matthew y Edward Blyth, habían propuesto con anterioridad algo parecido, aunque en apariencia lo consideraron sólo como una fuerza negativa. Parece que Darwin y Wallace fueron los primeros que se dieron cuenta de todo su potencial como una fuerza positiva para dirigir la evolución de todo ser vivo. Evolucionistas anteriores como el abuelo de Darwin, Erasmus, se habían inclinado hacia una teoría alternativa del mecanismo de la evolución, asociada en la actualidad, por lo general, al nombre de Lamarck. Ésta enunciaba que las mejoras adquiridas durante la vida de un organismo, como el crecimiento de los órganos con el uso y su atrofia con el desuso,

eran hereditarias. Esta teoría de la herencia de las características adquiridas tiene un atractivo emotivo (por ejemplo, para George Bernard Shaw en su prólogo a *Volviendo a Matusalén*), aunque la evidencia no la apoya, ni es teóricamente convincente. Incluso si la información genética pudiera de alguna manera viajar ‘hacia atrás’ desde los cuerpos celulares al material hereditario, es casi inconcebible que el desarrollo embrionario pudiera invertirse de forma que las mejoras adquiridas durante la vida de un animal se codificaran de nuevo en sus genes. Inconcebible o no, la evidencia está en su contra. En la época de Darwin existían más dudas acerca de esta cuestión y, de hecho, el propio Darwin consideró una versión personalizada del lamarckismo, en aquellos momentos en que su teoría de la selección natural se enfrentaba a dificultades.

Aquella dificultad surgió de las ideas que existían en aquella época sobre la naturaleza de la herencia. En el siglo XIX se asumía casi de forma universal que la herencia era un proceso combinado. En esta teoría, los descendientes no sólo tienen un carácter y apariencia intermedia, producto de la combinación de la de sus padres, sino que los factores hereditarios que transmiten a su propia descendencia son así mismo combinaciones intermedias debido a que se produce una inextricable fusión. Se puede demostrar que si la herencia es de tipo combinada es casi imposible que la selección natural darwiniana actúe, ya que la variación disponible se divide a la mitad en cada generación. Esto se expuso en 1867 y preocupó a Darwin lo suficiente como para conducirlo hacia el lamarckismo. Este concepto pudo haber contribuido también al hecho aislado de que el darwinismo fuera relegado temporalmente a principios del siglo XX. La solución al problema que tanto inquietó a Darwin descansa en la teoría de la herencia particular desarrollada por Johann Mendel y publicada en 1865, pero que desafortunadamente no fue leída por Darwin, ni prácticamente por nadie, hasta después de su muerte.

## *Neodarwinismo*

Los estudios de Mendel, retomados a finales del siglo, demostraron lo que Darwin insinuó vagamente en cierta época, que la herencia es particular, no combinada. Sean o no los descendientes, formas intermedias entre sus dos padres, ellos heredan y transmiten partículas hereditarias separadas; que hoy en día denominamos genes. Un individuo hereda o no un gen específico de uno de sus padres. Esto mismo puede aplicarse a los padres; por tanto, un individuo puede también heredar o no un gen específico de uno de sus abuelos. Cada uno de sus genes procede de uno de sus abuelos y, antes de ello, de uno particular de sus bisabuelos. Este argumento puede ser aplicado repetidamente a un número indefinido de generaciones. Los genes únicos y separados se distribuyen de forma independiente a través de las generaciones como en las cartas en una baraja, en lugar de combinarse como los ingredientes de un puré.

Esto marca la diferencia de la plausibilidad matemática de la teoría de la selección natural. Si la herencia es particular, la selección natural puede actuar. Como establecieron por primera vez el matemático británico G. H. Hardy y el científico alemán W. Weinberg, no existe una tendencia propia de los genes a desaparecer del ‘conjunto’ de genes. Si lo hacen será debido a procesos fortuitos, o a la selección natural —porque algo relativo a dichos genes influye en la probabilidad de que los individuos que los posean sobrevivan y se reproduzcan. La versión moderna del darwinismo, denominada neodarwinismo, está basada en esta idea. Ésta fue elaborada entre los años 1920 y 1930 por los genetistas R. A. Fisher,

J. B. S. Haldane y Sewall Wright, y consolidada con posterioridad en la década de los años cuarenta en la síntesis conocida como neodarwinismo. La revolución reciente experimentada por la biología molecular iniciada en la década de los años cincuenta, ha reforzado y confirmado, más que modificado, la teoría de los años 1930 y 1940.

La teoría genética moderna de la selección natural puede resumirse en lo siguiente: los genes de una población de animales o plantas que se entrecruzan sexualmente constituyen un 'conjunto' de genes. Los genes compiten en este 'conjunto' de la misma manera que las moléculas primitivas que se reproducían lo hacían en el 'caldo' primitivo. En la práctica, la vida de los genes del 'conjunto' de genes transcurre o asentándose en cuerpos individuales que ellos ayudan a construir, o transmitiéndose de un cuerpo a otro a través del espermatozoide o del óvulo en el proceso de la reproducción sexual. Ésta mantiene los genes mezclados y el hábitat a largo plazo de los genes es el 'conjunto' genético. Cualquier gen que se origina en él es resultado de una mutación u error aleatorio en el proceso de copia de los genes (*véase* Genética). Una vez que se ha producido una mutación nueva, ésta puede extenderse a través del 'conjunto' genético por medio de la mezcla sexual. La mutación es el origen último de la variación genética. La reproducción sexual y la recombinación genética debida al cruzamiento, muestran que la variación genética se distribuye con rapidez y se recombina en el 'conjunto' genético. Es probable que de cualquier gen de un 'conjunto' genético existan varias copias que procedan de la misma mutación, o de mutaciones paralelas independientes. Por consiguiente, se puede decir que cada gen tiene una frecuencia en el 'conjunto' de genes. Mientras que algunos genes, como el del albinismo, son genes raros en él, otros son habituales. En el ámbito de la genética, la evolución puede definirse como el proceso responsable de la variación de la frecuencia de los genes en el 'conjunto' genético.

Existen varias razones que explican la causa por la que la frecuencia de los genes puede variar: inmigración, emigración, desplazamientos aleatorios y selección natural. La inmigración, emigración y las desviaciones aleatorias no tienen demasiado interés desde el punto de vista de la adaptación, aunque en la práctica pueden ser muy importantes. Sin embargo, la selección natural es fundamental para explicar la mejora de la adaptación, la compleja organización funcional de la vida y aquellos atributos de progreso que, discutiblemente, se pueden exhibir como evolución. La dotación genética de los organismos influye sobre su propio desarrollo. Algunos tienen mejores cualidades para sobrevivir y reproducirse que otros. Los organismos que son buenos, es decir, aquellos cuyas características para sobrevivir y reproducirse son mejores, tenderán a aportar más genes a los 'conjuntos' genéticos del futuro que aquellos cuyas características sean malas para estos fines: los genes que tienden a formar organismos buenos serán predominantes en los 'conjuntos' genéticos. La selección natural se traduce en el distinto éxito que alcanzan los organismos en la supervivencia y reproducción: esto es importante debido a las consecuencias que supone para la supervivencia de los genes en el 'conjunto' genético.

No todas las muertes selectivas conducen a cambios evolutivos. Por el contrario, la mayor parte de la selección natural se denomina selección estabilizadora, por cuanto que elimina genes del 'conjunto' genético que tienden a producir desviaciones de una forma que ya es óptima. Pero cuando las condiciones del medio cambian, bien por una catástrofe natural o por una evolución más perfecta de otras criaturas (depredadores, víctimas, parásitos y otros), la selección puede conducir a una variación evolutiva.

**Código genético:** El código genético es el mecanismo mediante el cual la información genética contenida en el ácido desoxirribonucleico (ADN) de los cromosomas se transcribe a otro ácido nucleico llamado ácido ribonucleico (ARN) y a continuación a las proteínas. El código genético es indispensable para realizar, a partir de la doble hélice de los genes formada por nucleótidos, la síntesis de proteínas, que son cadenas de aminoácidos; cada proteína tiene una secuencia precisa de aminoácidos. El código genético de traducción lo utilizan todas las especies vivientes, desde las **bacterias** hasta el ser humano y los vegetales. Esta simple constatación demuestra el origen común de todos los seres vivos.<sup>1</sup>

**Libros Tauro**

<http://www.LibrosTauro.com.ar>