

Hoy la evolución sigue siendo un fenómeno complejísimo del que se ignora y se supone mucho más de lo que se sabe

Nuestro Tiempo

Hoy la evolución sigue siendo un fenómeno complejísimo del que se ignora y se supone mucho más de lo que se sabe

Con "El origen de las especies", Darwin brindó al mundo una teoría novedosa sobre la ascendencia de los seres vivos y abrió un debate que se ha ido extendiendo desde la biología a todas las ramas del saber..

¿Qué es la evolución?

Desde mediados del siglo XIX, gracias a **Charles Darwin**, la teoría de la evolución representa el más persistente intento de explicación de la pluralidad aparentemente heterogénea de los organismos vivos. Por evolución se entiende la descendencia y progresiva complejidad de las especies a lo largo del tiempo. Esa descendencia ininterrumpida empieza con la bacteria que surge misteriosamente hace casi 4.000 millones de años y da comienzo a la increíble aventura de multiplicarse y diversificarse en miles de millones de especies. La evolución es atestiguada por el registro fósil y el parentesco genético, pero se escapa el cómo de dicho proceso, su mecanismo. Lejos de constituir un proceso sencillo, se trata de un complejísimo fenómeno, del que se ignora y se supone mucho más de lo que se sabe.

¿Se puede negar la evolución?

Quienes niegan la evolución alegan que la ciencia se basa en la observación, la reproducción de los fenómenos y la experimentación. Añaden que nadie ha visto los pasos de unas especies a otras, y que es imposible recrear semejantes procesos en un laboratorio. Sin embargo, la ciencia no es exactamente eso. Sus teorías sobre el mundo natural son explicaciones apoyadas en observaciones, hechos, inducciones, deducciones e hipótesis contrastadas. Nadie ha visto los átomos, ni el recorrido de la Tierra alrededor del Sol, pero constantemente se confirman las consecuencias previstas para ambas suposiciones.

¿Qué es el árbol de la vida?

En el caso de la teoría de la evolución, se afirma que todos los organismos vivos están relacionados con un ancestro común, del que descienden. Ese parentesco universal de las especies se puede dibujar en el árbol de la vida, cuya verdad es una conclusión científica que supera cualquier duda razonable. Aunque jamás se haya visto o demostrado, hay buenos argumentos para suponer los pasos desde la célula originaria hasta el tiburón, la liebre o el ruiseñor. Se llama evolución a todo ese proceso de transformación, aunque se debe reconocer que es poner una etiqueta a un proceso sumamente oscuro, cuyo primer capítulo es precisamente la misteriosa aparición de la vida.

¿Qué pruebas avalan la evolución?

La teoría evolutiva se apoya en cuatro pruebas de diferente valor demostrativo: la anatomía comparada, la embriología, el registro fósil y el parentesco genético.

¿Qué se deduce de la anatomía comparada?

Sin duda, es el argumento más visible. Los paleontólogos suelen referirse a los tetrápodos —animales de cuatro

extremidades: anfibios, reptiles, pájaros y mamíferos— que evolucionaron a partir de un grupo particular de peces de aletas lobuladas. Es uno de los muchos ejemplos que muestran la evolución a partir de la comparación anatómica de las especies. En los tetrápodos se observa que los esqueletos de las tortugas, los caballos, los humanos, los pájaros, las ballenas y los murciélagos son sorprendentemente similares, a pesar de la diversidad de sus ambientes y modos de vida. En los casos mencionados, dos miembros delanteros, armados sobre los mismos huesos, sirven a una tortuga y a una ballena para nadar, a un caballo para correr, a un pájaro para volar, y a una persona para escribir. Por lo que parece, dichas especies heredaron sus estructuras óseas de un ancestro común, antes de que sufrieran diversas adaptaciones.

¿Qué aporta la embriología?

Se trata de otra prueba clásica. Todos los vertebrados se desarrollan a partir de formas embrionarias notablemente similares en las primeras fases de la gestación. En *El origen de las especies*, Darwin define esta homología como “la relación entre las partes, resultante del desarrollo de las partes embrionarias correspondientes”. A modo de ejemplo, los embriones de los seres humanos y de otros vertebrados no acuáticos muestran, en la piel de la garganta, pliegues en forma de hendiduras, de agallas que nunca van a utilizar. Las tienen porque comparten una antecesor común: el pez, en cuya cabeza evolucionaron por primera vez las estructuras respiratorias. Esta argumentación se tambaleó cuando se logró marcar con colorante las células de los embriones. Entonces, al presenciar su desarrollo, se observó que un órgano concreto —el riñón, por ejemplo— no se forma en todas las especies a partir de las mismas células embrionarias. Esto se complica en el caso de los insectos y de las plantas, cuyos órganos homólogos se han formado de muchas maneras diferentes.

¿Qué dice el registro fósil?

Existen fósiles catalogados de 250.000 especies, y en dicho catálogo rara vez se reflejan las innumerables formas de transición que Darwin supuso. Más bien parece que la evolución da grandes saltos, como ha puesto de manifiesto **Stephen Jay Gould**. Desde el punto de vista paleontológico, el estado habitual de las especies es la estasis y la súbita aparición y desaparición, no el cambio gradual. Hay, por tanto, más revolución que evolución. Darwin pensaba que no encontraba formas intermedias porque el registro fósil era muy incompleto, pero hoy se conocen archivos completos, que documentan millones de años de forma ininterrumpida. Uno de ellos es el de los moluscos del lago Turkana, en África oriental, donde **Williamson**, en 1987, identificó la aparición repentina de nuevas especies (especiación).

¿Qué prueba la genética?

Si los argumentos anteriores no son definitivos, se piensa que los aportados por la biología molecular y la genética sí lo son. El hecho de que las transformaciones químicas de las células sigan los mismos mecanismos metabólicos habla claramente de un origen común: una protocélula con el código genético que ha llegado hasta la actualidad, integrado por las cuatro bases nitrogenadas que se combinan en la molécula de ADN. Un estudio comparativo de los genomas muestra concordancias sorprendentes entre las especies. El ejemplo que mejor se conoce es el humano: la posibilidad de encontrar secuencias similares a una secuencia del genoma humano es del 100% respecto a los chimpancés, del 99% respecto a los perros y ratones, del 75% respecto al pollo, y del 60% respecto a la mosca de la fruta.

¿Significan lo mismo evolución y evolucionismo?

Si la evolución es un hecho, el evolucionismo es su interpretación. Por tanto, no significan lo mismo. Entre todas las interpretaciones de la evolución, la darwinista es —con mucho— la más aceptada, hasta el punto de que evolucionismo y darwinismo suelen confundirse en el lenguaje corriente. Pero no debería ser así. Como atestigua la *Historia Natural*, de **Buffon**, el hecho de la evolución era conocido y debatido en el ámbito científico desde finales del siglo XVIII, con un importante núcleo en la Academia de las Ciencias de París. Sin embargo, todavía a mediados del XIX, Darwin y la mayoría de los naturalistas europeos pensaban que cada especie había sido

creada por Dios de forma independiente.

¿Hay azar en la evolución?

Al lanzar una moneda al aire, no sale cara o cruz por azar, sino por el movimiento que se le ha dado a la moneda, por la resistencia del aire y el tipo de superficie sobre la que cae: factores que resultan imposibles de medir con exactitud. Por eso se habla de juegos de azar. **Aristóteles** lo expresó de forma insuperable cuando dijo que “el azar es una etiqueta para nuestra ignorancia”. Se puede hablar del azar en el lenguaje coloquial, pero no en el científico, porque la ciencia se define precisamente como “conocimiento por causas”, y apelar al azar es una forma acientífica de prescindir de las causas. Tal vez, por excepción, podría surgir, al azar, un órgano de un ser vivo, pero no se puede convertir la excepción en ley, como pretenden muchos darwinistas. El azar, en realidad, tiene la misma capacidad explicativa que la generación espontánea. Hoy resulta risible la ingenuidad que suponía creer en la generación espontánea, pero es igualmente ingenuo creer en el azar.

¿Qué son los sistemas de complejidad irreductible?

Es otro de los obstáculos que el azar y el evolucionismo darwinista no logran superar. Una duna puede perder arena y seguir siendo duna. Una montaña excavada por una mina o mordida por una cantera sigue siendo montaña. En cambio, en muchas operaciones de un ser vivo —regidas por la sincronización, no por la acumulación— no se puede prescindir de un solo elemento ni de un solo paso: se rigen por el “todo o nada”, y un solo fallo anula el sistema. Por eso, por no admitir recortes ni simplificación, esas operaciones constituyen sistemas de complejidad irreductible.

¿Se puede poner un ejemplo biológico?

Hay múltiples ejemplos en los seres vivos. Un niño pedalea en su bici, derrapa y se cae. Al rasparse, sangra un poco por una rodilla y una mano, pero se limpia las heridas y la cosa no tiene mayor importancia. ¿Por qué no tiene mayor importancia? Porque la sangre de las heridas se coagula. De lo contrario, el niño se desangraría. ¿Y qué pasaría si la orden de coagulación se extendiera a toda la sangre del herido? Pues que el pequeño ciclista quedaría coagulado de pies a cabeza. ¿Y si el coágulo fuera pequeño e interno? Entonces produciría una hemiplejía o un infarto. Por fortuna, el niño no se desangra ni se coagula, y tampoco sufre un infarto, precisamente porque solo se coagula la sangre expuesta al aire. ¿Es posible que este sistema haya evolucionado según la teoría darwiniana? No, porque la simple ausencia del factor antihemofílico, o la sola presencia de la trombina, sin su correspondiente inhibidor, serían mortales. O concurren al mismo tiempo las doce proteínas implicadas, o el sistema falla. Que se coagule la sangre de una herida es algo normal y corriente, pero la bioquímica lleva medio siglo estudiando este asombroso proceso y no es capaz de identificar sus causas. Todo lo que dice el profesor **Doolittle**, primera autoridad mundial, es que el factor tisural aparece, que el fibrinógeno nace, que la antiplasmia surge, que el ATP se manifiesta, y así sucesivamente.

¿Una célula es un sistema de complejidad irreductible?

Cualquier bacteria, cualquiera de las células que integran —por billones— el cuerpo de un mamífero, es un sistema de complejidad irreductible. Se ha visto a la célula como una ciudad en miniatura, que se levanta a velocidad de vértigo y necesita poseer, al mismo tiempo, una membrana envolvente, generadores de energía, gradiente de iones, macromoléculas encapsuladas, polimerización, replicación por genes y enzimas, almacenamiento de información y capacidad de mutación. Así, la biología celular relativiza las tesis evolucionistas, pues cada uno de los cambios anatómicos que Darwin consideraba muy simples, implica procesos bioquímicos abrumadoramente complejos. Por eso, mientras se desconozcan las leyes de los programas moleculares de los seres vivos, hablar de evolución y selección es emplear metáforas con el mismo valor explicativo que denominar “toldo de estrellas” al firmamento.

¿Qué precursores tuvo Darwin?

El mismo año que nació Darwin (1809), **Lamarck** presentó en su *Filosofía zoológica* la idea básica del transformismo: las especies han ido apareciendo dentro de un proceso evolutivo en el que unas se transforman en otras. Se suponía que el mecanismo de transformación era la herencia de los caracteres adquiridos por los seres vivos en su esfuerzo por adaptarse al medio. Es clásico el ejemplo de la jirafa, que llegaría a tener un cuello tan largo a base de repetidos esfuerzos por alcanzar el alimento en las ramas de los árboles. Mediante esos esfuerzos, los vivientes desarrollarían los órganos más utilizados, y la transmisión hereditaria de ese nivel de desarrollo daría lugar a cambios que finalmente supondrían una nueva especie. Darwin se propuso explicar la razón de las semejanzas entre especies apelando al transformismo de Lamarck y a un proceso de selección natural, dentro de una descendencia ininterrumpida a partir de antepasados comunes.

¿Qué representa Darwin para la biología?

Por la superación de la generación espontánea y de la creación directa de cada especie, Darwin protagoniza en la Biología una revolución equivalente a la de **Copérnico** en Astronomía. Desde él se da por sentado que todas las especies son ramas de un mismo árbol de la vida y forman parte de un mismo proceso evolutivo. Tras esa intuición verdadera, Darwin se equivocó al identificar los resortes del proceso evolutivo.

¿Qué sostiene Darwin en el origen de las especies?

En la introducción a *El origen de las especies*, libro canónico sobre la evolución, Charles Darwin reconoce que estuvo equivocado durante años, cuando pensaba que cada especie había sido creada por separado: “Después del estudio más detenido y del juicio más desapasionado de que soy capaz, no puedo abrigar la menor duda de que la opinión que la mayor parte de los naturalistas mantuvieron hasta hace poco, y que yo mismo mantuve anteriormente, sobre que cada especie ha sido creada independientemente, es errónea”. A continuación, Darwin declara su convencimiento de que las especies descienden unas de otras, y dedica todo el libro a argumentar esa hipótesis. Al final retoma esta idea: “Autores eminentísimos parecen estar completamente satisfechos con la teoría de que cada especie ha sido creada de forma independiente. A mi juicio, se aviene mejor con lo que conocemos de las leyes impresas en la materia por el Creador, el que la producción y la extinción de los habitantes pasados y presentes del mundo sean debidas a causas secundarias, como las que determinan el nacimiento y la muerte de los individuos”.

¿Qué resortes, en concreto, propone Darwin?

Darwin intuyó la descendencia de todas las especies a partir de una primera forma de vida, como ramas de un tronco común, y propuso cuatro causas secundarias como resortes del cambio evolutivo:

1. Adaptación al medio ambiente: en tamaño, color, fuerza, velocidad, morfología...
2. Transmisión, por herencia, de los caracteres adquiridos por adaptación.
3. Selección natural de los cambios más favorables.
4. Gradualismo: la suma de muchos pequeños cambios produce una nueva especie.

¿Cómo valorar la adaptación al medio?

Tal y como observó Darwin en los pinzones de las islas Galápagos, la adaptación provoca pequeños cambios de tamaño, forma o color. No pasa, por tanto, de ser un maquillaje. Pero ningún maquillaje produce un cambio de especie. **Nietzsche** expresó perfectamente esta objeción cuando escribió que “Darwin sobreestima de modo absurdo la influencia del medio ambiente, porque el factor esencial del proceso vital es precisamente el tremendo

poder de crear y construir formas desde dentro". Esta certera intuición ha sido plenamente confirmada por la genética y la biología molecular. Pero el evolucionismo fue formulado en el siglo XIX, cuando no se había inventado el microscopio electrónico y la célula se definía como un pequeño grumo de materia orgánica con membrana y núcleo. Así, el primer evolucionismo solo tuvo acceso a la morfología. Pero estudiar a un ser vivo por su forma externa es como valorar un vino por su botella. De hecho, mientras el primer evolucionismo lo sabía todo sobre la anatomía y la morfología, se le escapaba el propio ser vivo.

¿Qué es la herencia de caracteres?

La herencia de los caracteres adquiridos era la esencia del transformismo, postulado antes de Darwin por Lamarck. Hoy se sabe que se trata de una hipótesis falsa, pues dichos caracteres no se incorporan al patrimonio genético y, por tanto, no se transmiten de padres a hijos. Se sabe desde que se conocen los genes, cuando se difundieron los estudios de **Mendel**, hacia 1900. Pero Darwin había muerto veinte años antes, sin sospechar que los caracteres adquiridos no se heredan. Si hubiera vivido un poco más, Darwin no habría sido darwinista.

¿Y el gradualismo en el registro fósil?

Darwin estaba convencido de que "el número de eslabones intermedios entre las especies actuales y las extinguidas tuvo que haber sido inconcebiblemente grande". En cuyo caso, por lógica, se estarían descubriendo constantemente fósiles de formas de transición. Pero sucede justamente lo contrario: todo lo que se descubre son especies bien definidas, que han aparecido y desaparecido súbitamente, como por arte de magia, no al final de una cadena de eslabones. La ausencia de formas de transición entre las especies ya desconcertó a Darwin: "Si las especies han descendido unas de otras mediante una fina gradación de pasos imperceptibles, ¿por qué no vemos por todas partes un sinfín de formas de transición? ¿Por qué no se encuentra toda la Naturaleza en amontonada confusión, en lugar de presentar especies bien definidas? La investigadora **Lynn Margulis** reconoce que nunca se ha visto un cambio de especie; que nunca se ha podido provocar en el laboratorio; que apenas se conocen formas intermedias entre dos especies; y que el registro fósil, como se sabe, presenta con frecuencia lo contrario: la aparición y desaparición súbita de especies bien definidas.

¿Qué papel juega la selección natural en la evolución?

Darwin pensó que, en esencia, el mecanismo de la evolución se podía resumir en dos conceptos: variación con selección. Como se sabe, aportó pruebas de embriología, anatomía comparada y paleontología. Pero siempre —por honestidad intelectual— dejó claro que sus pruebas no eran concluyentes: "Yo creo en la selección natural porque pueda probar —en ningún caso particular— que haya convertido una especie en otra, sino porque me permite explicar correctamente (al menos, eso creo) muchos hechos de clasificación, embriología, morfología, descendencia...".

¿Cómo valora Karl Popper la selección natural?

El problema de la selección natural es —como ya se ha dicho— que jamás se ha observado un salto de especie, ni tampoco se ha podido predecir. Y la ciencia necesita que las demostraciones confirmen las suposiciones. Por otra parte, la selección natural parece un proceso evidente e irrefutable, porque establece que sobreviven los individuos más aptos para sobrevivir. Pero semejante afirmación plantea un grave problema, pues —como ha observado **Karl Popper**— se parece demasiado a una tautología ($a=a$), y con tautologías no se hace ciencia. Además, la selección natural no introduce novedades, pues opera sobre lo que previamente ha sufrido una mutación. Es por tanto, un agente pasivo y externo, como una red que atrapa unos peces y deja libres a otros, pero no los engendra. La selección natural es responsable —si se me permite la comparación— de lo que queda en pie en una ciudad que ha sufrido, a lo largo de los siglos, guerras, inundaciones, terremotos e incendios. En cierto sentido, lo que ha quedado en pie es una ciudad. Pero la causa de sus edificios actuales no son esas desgracias, sino los ingenieros y arquitectos que los levantaron. El acueducto de Segovia ha pasado la prueba de la selección natural, pero no ha sido levantado por la selección natural.

¿Hacia dónde ha evolucionado el darwinismo?

Hoy, la molécula de ADN proporciona la prueba más convincente de la evolución biológica. El ADN de todos los seres vivos está formado por el mismo alfabeto químico: secuencias de los nucleótidos adenina, citosina, guanina y timina. El hecho de que todas las reacciones químicas de todas las células sigan los mismos mecanismos metabólicos habla claramente de un origen común. En este sentido, la concordancia entre las proteínas de especies muy diferentes, como las bacterias y los seres humanos, es realmente asombrosa. Y el porcentaje de genoma idéntico entre dos especies es mayor cuanto más cercanas están en la escala evolutiva. Esa similitud también nos dice que esas especies han evolucionado de un ancestro común.

¿Hay alternativas al darwinismo?

Rémy Chauvin sugiere la hipótesis de dos programas evolutivos coordinados. A corto plazo, el ADN. A largo plazo, el auténtico programa evolutivo en sentido estricto, que no residiría en el genoma sino en el citoplasma. Se puede observar este viejo programa en las primeras fases del desarrollo embrionario, tan sorprendentemente análogas en todos los animales. Pero “no seamos hipócritas: todo programa supone la existencia de un programador, y ninguna acrobacia dialéctica puede llevarnos a esquivar esta dificultad. ¿Quién es el programador? No tengo respuesta para esta pregunta, aunque podemos imaginarlo”.

¿La evolución excluye a Dios?

Un ejemplo cervantino: si yo pregunto en clase por qué se vuelve loco don Quijote, todos mis alumnos responden lo mismo: por leer demasiados libros de caballerías. La respuesta es correcta, por supuesto. Pero yo podría preguntar, a continuación: ¿Don Quijote se vuelve loco por leer libros de caballerías o porque quiere Cervantes? Está claro que el Universo se explica gracias a las fuerzas nuclear, electromagnética y gravitatoria. Pero también está claro que esa explicación no explica el origen de esas leyes.

¿Evolución y creación son compatibles?

Si el Universo es un conjunto de seres contingentes —que no tienen en sí mismos su razón de ser—, necesariamente ha tenido que ser creado. Crear no es transformar algo, sino producir radicalmente ese algo. La evolución, en cambio, se ocupa del cambio de ciertos seres que previamente existen. De esta forma se ve claro que la creación y la evolución no pueden entrar en conflicto, porque se mueven en dos planos y en dos cronologías diferentes. Una certera comparación de **Ernst Jünger** aclara esta cuestión: “La teoría de Darwin no plantea ningún problema teológico. La evolución transcurre en el tiempo; la creación, por el contrario, es su presupuesto. Por tanto, si se crea un mundo, con él se proporciona también la evolución: se extiende la alfombra y ésta echa a rodar con sus dibujos.

¿Cómo abordó este punto san Agustín?

San Agustín, hace 1.600 años, escribió lo que sigue: “Las simientes de los vegetales y de los animales son visibles, pero hay otras simientes invisibles y misteriosas mediante las cuales, por mandato del Creador, el agua produjo los primeros peces y las primeras aves, y la tierra los primeros brotes y animales, según su especie. Sin duda alguna, todas las cosas que vemos ya estaban previstas originariamente, pero para salir a la luz se tuvo que producir una ocasión favorable. Igual que las madres embarazadas, el mundo está fecundado por las causas de los seres. Pero estas causas no han sido creadas por el mundo sino por el Ser Supremo, sin el cual nada nace y nada muere”.

¿Qué propone el darwinismo oficial?

Los darwinistas suelen ser contrarios a Darwin en este punto, pues el autor de *El origen de las especies* concluye

su célebre libro afirmando que “la vida, con sus diferentes facultades, fue originariamente alentada por el Creador en unas cuantas formas o en una sola”.

Al darwinismo oficial, sin embargo, le faltó tiempo para convertir la hipótesis evolucionista en la gran alternativa al origen creado del Universo y de la vida. Como un nuevo giro copernicano, la exclusión de la causalidad divina tuvo y tiene una inmensa importancia cultural, que justifica el empeño de miles de investigadores especializados y de profesionales capaces de conectar con el gran público: profesores y maestros, autores de libros de texto y programas televisivos, artistas de ilustraciones verosímiles y atractivas, reconstrucciones brillantes en museos...

En 1959 se celebró en Chicago el centenario de *El origen de las especies*. **Julian Huxley**, el orador más aplaudido, declaró que “la Tierra no fue creada: evolucionó. Y lo mismo hicieron los animales y las plantas, al igual que el cuerpo del ser humano, la mente, el alma y el cerebro”. Algo muy parecido sostiene **Richard Dawkins**, zoólogo de Oxford, uno de los evolucionistas más mediáticos. Ninguno repara en que hablar de evolución creadora es una contradicción en los términos, y que la realidad nos muestra lo contrario: una creación evolutiva.

Francisco Ayala, Premio Templeton 2010, lo explica así: “Que una persona sea una criatura divina no es incompatible con el hecho de haber sido concebida en el seno de su madre y mantenerse y crecer por medio de alimentos. La evolución también puede ser considerada como un proceso natural a través del cual Dios trae las especies vivientes a la existencia de acuerdo con su plan”.

José Ramón Ayllón