

INTRODUCCIÓN

Los seres vivos encarnan la evolución. Las bacterias, las algas rojas, los tiranosaurios o los trilobites son la parte más vistosa y deslumbrante del desfile de la vida, pero su atractivo enmascara la verdadera trama. El tema de fondo trasciende las especies. La evolución, en realidad, sigue las peripecias de un protagonista abstracto, elusivo, que carece de patas, membranas o seudópodos. Tampoco respira, fermenta ni practica la fotosíntesis. Se trata de un diseño molecular, el plan de obra de un complejísimo autómatas químico que ensambló el azar en la Tierra joven de hace unos cuatro mil millones de años. Este asombroso mecanismo, la célula, opera sustrayendo energía del entorno, del que también roba átomos y moléculas, que destina a construir y sostener su organización. Los átomos concretos acaban por recuperar la libertad y ocuparse de otros asuntos, pero el diseño, como una posesión diabólica, se proyecta sobre nuevos enjambres de átomos, que se ven sometidos durante un tiempo a su dictadura organizadora. Vienen y van, pero cada vez más átomos hacen turnos en alguna fábrica celular. La vida, como una epidemia, se propaga y subvierte por doquier la relativa simplicidad de la materia inerte. El carbono, el hidrógeno, el azufre, el nitrógeno

y el oxígeno, que de otro modo se acomodarían en sencillas moléculas de agua, dióxido de carbono y amoníaco, en carbonatos, nitratos y sulfatos, componen estructuras mucho más enrevesadas: genes, proteínas, ribosomas, protozoos, nervios, dientes, conchas, vesículas, corazones y alas de mosca.

Quizá el mejor elogio de la imperfección sea considerarla uno de los principales artífices de esta formidable metamorfosis del mundo inanimado. Si las instrucciones para confeccionar nuevas células se hubieran preservado intactas generación tras generación, con la fidelidad con la que se replican los cristales, pronto se habría malogrado este experimento del azar. La evolución es fruto de una inconmensurable cadena de errores y accidentes, que lo han alterado todo para que lo esencial subsistiera. El diseño del autómatas original se ha desvanecido, pero la fuerza primordial que lo animaba, la autorreplicación con ocasionales errores de copia, ha sabido plegarse a cada percance y circunstancia, haciendo gala de una flexibilidad y una capacidad de supervivencia imbatibles. O, más bien, se ha reencarnado tantísimas veces, ensayando tal cantidad de variantes, que, aunque la mayoría fracasaran, la pura fuerza del número ha sabido encontrar siempre una combinación ganadora. Ha sobrevivido al fuego y al hielo, al ácido y a la cal, a la radiactividad, a la luz abrasadora y a la más absoluta oscuridad. Los autómatas han diseminado sus patrones durante millones de años, hasta imponer a los átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno de nuestra Tierra la forma de las células actuales.

¿Hay que considerar la vida como un fenómeno común o irrepetible dentro de la historia del universo? ¿Las primeras células terrestres forman parte de un panteón más amplio de autorreplicadores ancestrales que colonizaron otros planetas? ¿Presentan todos ellos un aire de familia, que imponen las leyes de la química, o estas consienten una inconcebible diversidad? Descartada la opción de trasladarnos a otros mundos para calibrar la verdadera extensión de la dinámica evolutiva, merece la pena apuntar, al menos, su conexión con el resto del cosmos. El tigre y la ameba, el líquen y la acacia, son herederos de microorganismos antiquísimos, pero también del Big Bang, de las vicisitudes

de estrellas que forjaron en sus hornos nucleares elementos químicos esenciales, de los pulsos gravitatorios que Júpiter, Saturno y el Sol sostuvieron en los albores del sistema solar, o de la brutal colisión que noqueó a la Tierra y desprendió la Luna. Son escenas que no pertenecen a la película evolutiva propiamente dicha, sino a su preproducción. Si cualquiera de ellas no hubiera ocurrido o hubiera conocido un desenlace distinto, seríamos muy diferentes. O, quizá, no seríamos en absoluto.

La evolución explica la forma, distribución y razón de ser de los diez millones de especies que hemos llegado a contabilizar como una suma de testamentos traicionados. El ADN ha sido el testigo que cada generación ha entregado a la siguiente, pero cada tramo de la carrera ha adulterado ese legado a su manera. Así, distintos organismos han asumido la insistencia autorreplícadora que propagaron las primeras células, renovando su programa mediante una profusión de reformas. La mayoría condujo a callejones sin salida de los que el tiempo ha borrado todo vestigio, pero otras proporcionaron recursos para la supervivencia ante un entorno siempre inconstante. Algunos de los recorridos más largos alumbraron una constelación de seres vivos de complejidad creciente. La repercusión del diseño aumentó cuando se fractalizó e incorporó células dentro de células, forjando entidades más potentes y versátiles. Sucedió cuando las arqueas —criaturas de aspecto muy parecido a las bacterias, pero con otros usos y costumbres bioquímicos—, integraron en su cuerpo celular bacterias y las explotaron como centrales energéticas. Esta microrrevolución industrial fundó el linaje de las células eucariotas, que inventaron el núcleo, el sexo, el suicidio celular o la fagocitosis. Un segundo episodio de integración, en este caso de bacterias fotosintéticas, inauguró la estirpe de las plantas. Las células eucariotas extendieron los mecanismos que habían desarrollado para comunicarse con el entorno para aprender a dialogar entre sí y sincronizarse en la composición de organismos pluricelulares. El advenimiento de la sofisticación no marginó los modelos sencillos, de arqueas y bacterias, verdaderos corredores de fondo de la evolución. Hoy en día la biodiversidad comprende una polifonía de estilos, células minimalistas, barrocas y

posmodernas. Paramecios y cetáceos. Organismos que resisten la congelación o que precisan de la temperatura de ebullición del agua para reproducirse. Con todo, si se rasca bajo la superficie de tan apabullante multiplicidad, asoman engranajes similares. En ocasiones, las piezas son réplicas exactas.

A escala molecular, los seres vivos se muestran como variaciones de motivos afines y sus divergencias se pueden explicar por medio de una secuencia histórica de transformaciones. No solo compartimos cientos de genes con cualquier organismo, tanto las semejanzas como las diferencias reflejan los grandes acontecimientos de la historia de diversificación múltiple. Todos los seres vivos, desde los mamuts hasta los niscalos, pasando por las ortigas, las bacterias de la peste, las pulgas o los pterosaurios, poseen un antepasado común. La desmesurada extensión de la familia admite parentescos ciertamente remotos, pero una genealogía exhaustiva pondría de manifiesto la relación entre cualquier pareja de organismos. Los autómatas celulares hicieron caer las primeras fichas de dominó en una cascada que se ha ido ramificando en larguísimas secuencias causales, a lo largo de miles de millones de años, hasta desembocar en una secuoya o un tiburón. La mayor incertidumbre se centra en el primer acto del drama, el origen de la vida, pero aun cuando nunca logremos desenterrar por completo las raíces del árbol genealógico, la saga familiar que este trata de representar resulta indiscutible.

La clave para desentrañar el orden del mundo natural fue caer en la cuenta de que la taxonomía (la ciencia de la clasificación) escondía un relato. En realidad, se trataba de la historia más grande jamás contada. Su hilo conductor, un cable de altísima tensión, fue el mecanismo de la selección natural, que descubrieron de modo independiente y casi simultáneo Charles Robert Darwin y Alfred Russel Wallace. Los anales de la ciencia están trufados de coincidencias semejantes. Menos frecuentes son las reacciones generosas por parte de los afectados, una vez se desvanecen la alarma y decepción iniciales. La puesta de largo de la selección natural tuvo lugar en la Sociedad Linneana de Londres, el primer día de julio de 1858, con la lectura de un

artículo conjunto de Darwin y Wallace. También escribieron a cuatro manos una monumental correspondencia, dictada por el afecto y respecto mutuos, y por un entusiasmo inagotable hacia los escarabajos, las orquídeas o las aves del paraíso. Ambos atesoraban un conocimiento enciclopédico del mundo natural y habían paseado por selvas y archipiélagos una mirada tan curiosa como perspicaz. ¿Por qué la posteridad quiso situar a Wallace a la sombra de Darwin? Puede que parte de la oscuridad la proyecten otras materias que absorbieron la atención de Wallace en sus últimos años, como el espiritismo, el mesmerismo o sus campañas contra la vacunación. La imaginación popular pudo vincular a Darwin con un mono, pero jamás con un ectoplasma. Y, desde luego, si hay un planeta capaz de provocar un eclipse ese es *El origen de las especies*.

Se puede discutir si los *Principia* de Newton merecen arrebatarse o no el puesto de mejor libro científico de la historia. Antes hay que leer ambos, propósito que demanda un esfuerzo desigual. Darwin escribió para convencer a cualquier lector que se asomara a sus páginas con la voluntad de atender sus argumentos. Lleno de elocuencia, de vibrantes descripciones, incluso de humor, el libro desprende todavía su fuerza cautivadora. Newton escribía solo para iniciados y hace falta descriptarlo. Los *Principia* se alzan como el *Finnegans Wake* de la ciencia. Fuera de un reducido círculo de especialistas, resulta tan fácil ensalzar sus virtudes como abandonar, por impracticable, su lectura.

Wallace y Darwin nunca cayeron en la competencia feroz que suele asociarse con la selección natural. En mayo de 1864, Wallace escribía a Darwin: «En cuanto a la selección natural, siempre mantendré que en realidad es obra tuya y solo tuya. La has desarrollado en aspectos que yo nunca había considerado, años antes de que yo viera algo de luz en el asunto, y mi artículo nunca hubiera convencido a nadie o no hubiera recibido más consideración que la de una especulación ingeniosa, mientras que tu libro ha revolucionado el estudio de la historia natural y ha logrado la adhesión entusiasta de los mejores hombres de nuestro tiempo». Que Darwin brillara más no desluce el caudal de aportaciones originales de Wallace a la teoría de la evolución,

entre las que destaca su estudio de la distribución temporal y geográfica de las especies.

Por su parte, Darwin sigue asomando en la bibliografía de numerosos artículos de investigación, donde se citan párrafos enteros de sus libros. Su campo de observación fue dilatadísimo y atisbó muchos filones que hoy en día se siguen explotando, en el campo de la coevolución o de la selección sexual, por ejemplo. Incluso al considerar corrientes de biología evolutiva de rabiosa actualidad, como la teoría de construcción de nichos, resulta que Darwin ya había reparado antes en el asunto, en un libro de 1881 consagrado a las lombrices de tierra. Tampoco era omnisciente. Darwin desconocía alguno de los mimbres básicos que conforman la moderna teoría de la evolución, que nos han brindado la genética o la biología molecular; en particular, cómo opera el mecanismo de la herencia. Ignoraba también fenómenos como el desplazamiento de los continentes o la deriva génica, por no hablar de los cientos de miles de fósiles que se han desenterrado desde su muerte. Esos huesos, plumas y gotas de ámbar alumbran metamorfosis evolutivas que, por comparación, hacen que las que relataba Ovidio, de una ninfa en un árbol o de un joven en una flor, parezcan un truco de barraca de feria.

El genetista de origen ruso Theodosius Dobzhansky tituló uno de sus ensayos con una declaración de principios que abrazaron después muchos investigadores: «Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución». La comprensión de la naturaleza de esa luz no ha dejado de crecer en los últimos ciento cincuenta años, al mismo tenor que la cantidad de objetos que debe alumbrar.