

Rebasar los límites del tiempo

Georges Cuvier tenía una gran cabeza —por lo cual era famoso— y un ego más que autosuficiente para hincharse a voluntad. Desde su posición en la cima de la clase dirigente científica de Francia durante el primer tercio del siglo XIX, acumuló altos cargos académicos y honores oficiales, del mismo modo que algunos niños privilegiados coleccionan juguetes: nunca tenía bastantes y jugaba con todos ellos. Por sus aportaciones al proceso que estableció los fundamentos de la biología moderna, Cuvier tuvo que aguantar muy a gusto que se le comparara con Aristóteles, a quien se reconocía el mérito de haber sido el fundador de la ciencia. Como naturalista, Cuvier imaginaba ser «el Newton francés» que había puesto orden en las ciencias de la vida, del mismo modo que Isaac Newton lo puso en las ciencias físicas. Los rigurosos métodos empíricos de Cuvier abrieron ventanas para la observación de la historia biológica de la Tierra, y otros las aprovecharían para obtener una visión de la evolución orgánica que él se negó tenazmente a aceptar. Más que cualquier otro naturalista, influyó de tal manera en el estilo y la sustancia de la biología del siglo XIX que la historia de la moderna teoría científica de la evolución empieza justamente con él, aunque fue su más firme enemigo.

Nacido en 1769 en el seno de una culta familia burguesa que vivía en la zona francófona y protestante del ducado franco-alemán independiente de Wurtemberg, Cuvier estu-

dió en una academia regional para entrar al servicio del gobierno del duque. Su madre le animaba a sobresalir académicamente, por lo que en la educación formal de Cuvier se incluyó una sólida introducción a la historia natural, un tema tradicional que abarcaba campos tan modernos como la biología, la geología, la oceanografía, la mineralogía y la paleontología. Esta disciplina se convirtió en su pasión. En 1788, al no tener en su tierra perspectiva alguna de conseguir un puesto de los que concedía el gobierno, Cuvier aceptó un trabajo como preceptor que le ofrecía una familia noble francesa en Normandía. Mientras estaba allí, como actividad secundaria, se sumergió en el estudio de los invertebrados marinos. Desde la relativa seguridad de la Normandía rural, Cuvier fue testigo de la Revolución francesa, que, según él la vio, comenzó con grandes esperanzas en 1789, pero se transformó en un proceso terrible y lamentable a principios de la década de 1790. Tras convertirse en ciudadano francés en 1793, cuando el gobierno de Francia se anexionó su país de origen, Cuvier aceptó un puesto en la administración revolucionaria de Normandía, a pesar de haberse vuelto visceralmente contrario al régimen del Terror impuesto por el Estado, y centró toda su atención en los trabajos de zoología. En 1795, cuando un gobierno republicano moderado tomó el poder en París y prometió restaurar la élite científica que había sido decapitada durante el Terror, Cuvier se trasladó a la capital con intención de hacer carrera en el campo de la ciencia. Había muchas vacantes para un naturalista que obviamente era brillante y actuaba impulsado por su ambición. Cuvier logró un cargo de ayudante en el renombrado Museo de Historia Natural y ya no dejó de prosperar. Su ascenso fue desde entonces meteórico. El estudio de la historia natural nunca volvería a ser lo mismo.

Cuvier centró su investigación científica en el incipiente campo de la anatomía comparada: estaba convencido de que la estructura interna de un animal revelaba su función y, por consiguiente, su auténtica naturaleza. En biología, como en todo lo demás, para Cuvier la forma se deducía de la función. Su investigación se benefició en gran medida de su cargo en el primer museo de historia natural del mundo, una institución que llegó rápidamente a ser mucho más completa en cuanto a ejemplares zoológicos cuando los ejércitos de Napoleón saquearon las colecciones de Europa y enviaron a la patria especímenes vivos, en conserva o fosilizados de zonas tan lejanas como Rusia y Egipto. Finalmente, Cuvier planteó la existencia de cuatro (y solo cuatro) tipos anatómicos básicos (a los que llamó *embranchements*) en el reino animal: vertebrados (con columna vertebral), moluscos (dotados de conchas), articulados (como los insectos) y radiados (como una estrella de mar). «Otras divisiones menores —escribía— son solo modificaciones superficiales basadas en el desarrollo o en la suma de ciertas partes, pero de ningún modo cambian la esencia del proyecto.»¹ Este punto de vista, sólidamente basado en el análisis anatómico y reflejado además (con modificaciones) en la taxonomía moderna, hizo añicos el concepto jerárquico que databa de Aristóteles y consistía en una gran cadena de seres vivos que ascendían en una fina gradación desde la forma de vida más simple hasta los seres humanos, que se situaban en el punto más alto de la escala. La idea de ver un orden antropomórfico en todos los seres vivos se impuso en la biología y dio lugar a que se realizara el estudio de estos seres en sus propios términos.

Cuvier fue el primer naturalista que dispuso de una colección aceptablemente completa de mamíferos del mundo

dió en una academia regional para entrar al servicio del gobierno del duque. Su madre le animaba a sobresalir académicamente, por lo que en la educación formal de Cuvier se incluyó una sólida introducción a la historia natural, un tema tradicional que abarcaba campos tan modernos como la biología, la geología, la oceanografía, la mineralogía y la paleontología. Esta disciplina se convirtió en su pasión. En 1788, al no tener en su tierra perspectiva alguna de conseguir un puesto de los que concedía el gobierno, Cuvier aceptó un trabajo como preceptor que le ofrecía una familia noble francesa en Normandía. Mientras estaba allí, como actividad secundaria, se sumergió en el estudio de los invertebrados marinos. Desde la relativa seguridad de la Normandía rural, Cuvier fue testigo de la Revolución francesa, que, según él la vio, comenzó con grandes esperanzas en 1789, pero se transformó en un proceso terrible y lamentable a principios de la década de 1790. Tras convertirse en ciudadano francés en 1793, cuando el gobierno de Francia se anexionó su país de origen, Cuvier aceptó un puesto en la administración revolucionaria de Normandía, a pesar de haberse vuelto visceralmente contrario al régimen del Terror impuesto por el Estado, y centró toda su atención en los trabajos de zoología. En 1795, cuando un gobierno republicano moderado tomó el poder en París y prometió restaurar la élite científica que había sido decapitada durante el Terror, Cuvier se trasladó a la capital con intención de hacer carrera en el campo de la ciencia. Había muchas vacantes para un naturalista que obviamente era brillante y actuaba impulsado por su ambición. Cuvier logró un cargo de ayudante en el renombrado Museo de Historia Natural y ya no dejó de prosperar. Su ascenso fue desde entonces meteórico. El estudio de la historia natural nunca volvería a ser lo mismo.

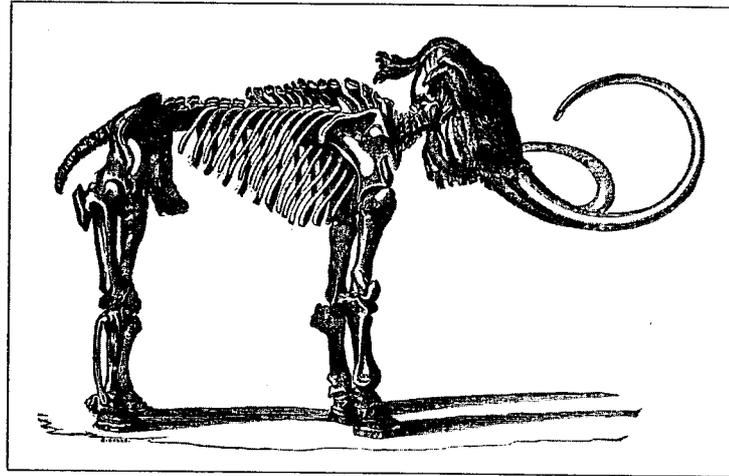
Cuvier centró su investigación científica en el incipiente campo de la anatomía comparada: estaba convencido de que la estructura interna de un animal revelaba su función y, por consiguiente, su auténtica naturaleza. En biología, como en todo lo demás, para Cuvier la forma se deducía de la función. Su investigación se benefició en gran medida de su cargo en el primer museo de historia natural del mundo, una institución que llegó rápidamente a ser mucho más completa en cuanto a ejemplares zoológicos cuando los ejércitos de Napoleón saquearon las colecciones de Europa y enviaron a la patria especímenes vivos, en conserva o fosilizados de zonas tan lejanas como Rusia y Egipto. Finalmente, Cuvier planteó la existencia de cuatro (y solo cuatro) tipos anatómicos básicos (a los que llamó *embranchements*) en el reino animal: vertebrados (con columna vertebral), moluscos (dotados de conchas), articulados (como los insectos) y radiados (como una estrella de mar). «Otras divisiones menores —escribía— son solo modificaciones superficiales basadas en el desarrollo o en la suma de ciertas partes, pero de ningún modo cambian la esencia del proyecto.»¹ Este punto de vista, sólidamente basado en el análisis anatómico y reflejado además (con modificaciones) en la taxonomía moderna, hizo añicos el concepto jerárquico que databa de Aristóteles y consistía en una gran cadena de seres vivos que ascendían en una fina gradación desde la forma de vida más simple hasta los seres humanos, que se situaban en el punto más alto de la escala. La idea de ver un orden antropomórfico en todos los seres vivos se impuso en la biología y dio lugar a que se realizara el estudio de estos seres en sus propios términos.

Cuvier fue el primer naturalista que dispuso de una colección aceptablemente completa de mamíferos del mundo

—pasados y presentes— para llevar a cabo distinciones definitivas entre ellos. Aprovechó al máximo esta ventaja, reservándola para sí mismo, sus colaboradores y sus protegidos. Por ejemplo, en 1796 anunció que, basándose en sus comparaciones anatómicas de especímenes actuales, podía concluir que los elefantes de la India y de África constituían dos especies distintas, y que ambas diferían del mamut, que se parece al elefante y solo se encuentra en restos fósiles. Las identificaciones positivas de otros mamíferos, tanto vivos como extinguidos, se produjeron una tras otra en una rápida progresión. Para explicar los hallazgos de tantas especies extinguidas, Cuvier anunció, ya en 1796, «la existencia de un mundo anterior al nuestro, destruido por algún tipo de catástrofe».²

Antes de Cuvier, los naturalistas europeos sostenían, en general, que ninguna especie —siendo todas ellas perfectas en su creación original— se había extinguido jamás. Los fósiles no tenían una importancia fundamental: tales objetos eran simples juegos de la naturaleza o restos de algunas especies aún vivas. En contra de esta opinión, Cuvier llegó finalmente a la conclusión de que *todos* los animales fósiles diferían de las especies modernas y ninguna especie moderna existía en forma auténticamente fósil. Tuvo la audacia de reivindicar el poder de «rebasar los límites del tiempo y recuperar, mediante algunas observaciones [de fósiles], la historia del mundo y la sucesión de los acontecimientos que precedieron a la aparición de la especie humana».³

De repente, la vida tenía una historia diferente de la del presente, y los fragmentos fósiles la ponían de manifiesto. «Como una nueva especie de anticuario —explicaba Cuvier—, he tenido que ... reconstruir los antiguos seres vivos a los que pertenecían esos fragmentos; reproducirlos con sus proporciones y características, y finalmente compararlos con



Uno de los primeros dibujos del esqueleto de un mamut extraído de la tierra helada en Siberia. Es similar al tipo que describió Georges Cuvier en 1796.

los que viven actualmente».⁴ La moderna ciencia de la paleontología nació en el laboratorio de Cuvier. Puesto que estaba convencido de que la forma de cualquier animal servía con precisión a sus necesidades funcionales, Cuvier supuso, con gran seguridad por su parte, que unos investigadores bien preparados podrían, en principio, reconstruir la totalidad de la estructura del animal a partir de cualquiera de sus partes funcionales. Los paleontólogos podrían hacer con los animales extinguidos lo que los especialistas en anatomía comparada hacían con los animales vivos: identificarlos de una manera definitiva. La realización de esta reconstrucción para todas las especies terrestres pasadas y presentes se convirtió en el objetivo científico de Cuvier, y él mismo inició esta ardua tarea, llevando a cabo sus mejores trabajos con los peces y los mamíferos cuadrúpedos.

Dado que era un trabajador compulsivo, riguroso e impaciente, Cuvier nunca puso en duda su propia habilidad como investigador científico, educador y administrador. Dominaba como un experto los traicioneros escollos de la política académica francesa, del mismo modo que dominaba la anatomía comparada. Mientras ascendía en la escala profesional dentro del Museo de Historia Natural, Cuvier consiguió también ocupar puestos de liderazgo en el Instituto Nacional y en la Universidad de Francia, lo cual le dio la posibilidad de ejercer una insólita influencia sobre el mecenazgo dentro de la clase científica dirigente, que estaba altamente centralizada. Napoleón nombró a Cuvier miembro del Consejo de Estado en 1813, y este conservó su escaño con gran habilidad (y amplió continuamente su cartera) bajo el reinado de tres monarcas sucesivos. Es digno de mención el hecho de que, aunque cada uno de los gobernantes a los que sirvió fue obligado a abandonar su puesto al menos una vez, Cuvier conservó la totalidad de sus cargos oficiales durante toda su vida y falleció apaciblemente en su lecho en 1832.

Napoleón le dio un título de nobleza nombrándolo *chevalier*; Luis XVIII lo ascendió a la categoría de barón; bajo Carlos X llegó a ser gran oficial de la Legión de Honor; Luis Felipe lo hizo par de Francia. «Cuvier era bajito y durante la revolución adelgazó —observaba un biógrafo con ironía—. Se volvió más corpulento durante el Imperio y engordó enormemente después de la Restauración.»⁵ Sin embargo, tenía una gran cabeza, coronada por una espesa mata de pelo. Según un observador, la cabeza de Cuvier «daba a toda su persona un innegable sello de majestad y a su rostro una expresión de profunda meditación».⁶ Fue el león de la ciencia francesa del siglo XIX y el fundador de la anatomía comparada y la paleontología modernas. No obstante, sus

razonados argumentos científicos para justificar la teoría de una creación especial frenaron durante una generación la marea del pensamiento evolucionista, que había estado creciendo desde la Ilustración.

En cuanto a la cuestión de la evolución orgánica (o de «la transmutación de las especies», como se llamó a esta teoría), lo que sucedió no fue simplemente que Cuvier falleciera antes de la publicación de *El origen de las especies*, de Charles Darwin, y por consiguiente nunca reflexionara en serio sobre esta idea. La estudió detenidamente (aunque no a la luz de los posteriores argumentos que formularía Darwin) y la encontró deficiente. Las conclusiones de Cuvier sobre este tema, aunque reflejaban sus creencias religiosas y sociales, se basaban en su conocimiento científico de la naturaleza. Estos factores añadidos —el religioso y el social— ponen de manifiesto ciertos aspectos de lo que era el pensamiento predarwinista occidental relativo a los orígenes de la vida. Los examinaremos en primer lugar.

Cuvier vivió en una época especialmente voluble de la historia de la religión en Francia, caracterizada por fases alternantes de escepticismo ilustrado, ateísmo revolucionario y catolicismo de la Restauración, y se mantuvo en una postura diferente de la de la mayoría de los miembros de la élite cultural francesa, ya que practicó la religión protestante durante toda su vida. De hecho, se alineó de manera visible con su minoría religiosa supervisando los programas del gobierno para la educación protestante y prestando servicios como vicepresidente de la Sociedad Bíblica Protestante de París. Se casó con Anne Marie Coquet du Trazail, una católica romana que era viuda a causa del Terror, y disfrutaban de una elevada posición social, pero educó a sus hijos en la fe protestante. Sin embargo, su hija Clémentine, cuando

adoptó una forma evangélica de protestantismo, llegó a dudar de la salvación de su padre y rezó por su conversión. No era probable que esta se produjera, al menos tal como ella deseaba. Por definición, los miembros de la iglesia evangélica proclaman en público sus creencias religiosas e intentan convertir a otros, pero para Georges Cuvier la religión era una cuestión estrictamente privada. Quizá tenía que ser así para que él pudiera prosperar en la ciencia y la política francesas, pero esto da un giro injustificablemente cínico al caso de Cuvier. Aunque era la auténtica encarnación de la racionalidad en temas científicos, Cuvier aceptaba la verdad religiosa como algo que existía con una independencia total de la razón. Esta actitud hizo que sus creencias religiosas personales fueran prácticamente invisibles para los demás; a pesar de la gran cantidad de especulaciones que han surgido al respecto, han seguido siéndolo hasta nuestros días. Pero, con toda seguridad, fue en cierto modo un cristiano que creía en la Biblia, y el cristianismo bíblico lleva consigo ciertas suposiciones previas con respecto al origen de la vida. Estas suposiciones previas moldearon el pensamiento de Cuvier sobre la evolución, del mismo modo que en el caso de muchos otros cristianos.

El relato bíblico de la creación aparece en el libro del Génesis, que forma parte de las Sagradas Escrituras para los judíos, los cristianos y los musulmanes. Para los ortodoxos, el Génesis representa la palabra de Dios revelada y, como tal, tiene un significado especial en cierto sentido literal, alegórico o místico. Incluso para los teístas liberales, dirigidos durante el siglo XIX por un número creciente de teólogos franceses y alemanes cuya obra leyó Cuvier, el relato del

Génesis tiene el significado y la importancia de ser uno de los primeros documentos donde se refleja el modo en que el pueblo judío entendía el papel desempeñado por Dios en la creación. De hecho, para aquellos que, como Cuvier, aceptaban que Moisés había sido su autor, el Génesis adquiere autoridad como uno de los primeros informes escritos sobre la creación. Con cualquiera de estos significados, el relato del Génesis resulta fundamental para poder entender la naturaleza.

El primer capítulo del Génesis dice que Dios creó primero los cielos y la tierra, luego las plantas y los animales, y finalmente los seres humanos, todo ello en seis días. Se dice que todos los tipos de plantas y animales se reproducen «según su especie». Si se lee literalmente, esto excluye la evolución de una «especie» de planta o animal a otra. Con respecto a los seres humanos, el relato afirma que Dios los creó expresamente a su propia imagen y semejanza. El segundo capítulo del Génesis contiene un relato alternativo de la creación en el que el orden de aparición de las formas de vida en la Tierra se invierte en cierto modo, pero con un énfasis similar en la creación divina de seres humanos. Es realmente en este segundo relato donde se presenta por primera vez a Adán y Eva como progenitores de la raza humana, tras haberlos formado Dios de manera directa como hombre y mujer. La Biblia no indica cuándo tuvieron lugar estos hechos de la creación, pero es probable que la mayoría de los primeros cristianos supusiera que todos ellos sucedieron durante los últimos seis mil años. A mediados del siglo XVII, el arzobispo anglicano James Ussher de Dublín utilizó las pruebas contenidas en la Biblia para el cálculo del año en que se produjo la creación y resultó ser el 4004 a.C., es decir, menos de tres mil años antes de que el líder he-

bico Moisés) supuestamente lo escribiera. Impresa en los márgenes de la Biblia autorizada, o Biblia del rey Jacobo I, la cronología de Ussher casi llegó a convertirse en un evangelio para los protestantes británicos y americanos durante los siglos XVIII y XIX.

Hablando en general, los líderes cristianos de los primeros tiempos de la Reforma no consideraron que la Biblia fuera un texto científico. La interpretaron como un volumen autorizado o inspirado por Dios y formado por libros y cartas escritos por separado y llenos de significados espirituales, siendo algunos de ellos alegóricos. La ciencia, entendida como una tradición intelectual claramente determinada que busca explicaciones racionales para los fenómenos físicos, comenzó con la filosofía natural de los antiguos griegos, aproximadamente quinientos años antes de Cristo. Aunque la mayoría de los griegos probablemente aceptó las explicaciones religiosas o míticas de los fenómenos naturales, algunos filósofos griegos intentaron separar lo sobrenatural de lo natural, proponiendo interpretaciones puramente materialistas de la naturaleza. Los atomistas griegos de la Antigüedad proclamaron que nada existe salvo la materia física dotada de un movimiento carente de sentido. El origen de la vida y de las distintas especies les planteaba un problema específico a los griegos cuando intentaban dar con explicaciones meramente materialistas para los fenómenos naturales. La creación implica la existencia de un agente, por lo que, para prescindir de la necesidad de un creador de la vida, filósofos de la Antigüedad como Anaximandro, Empédocles, los atomistas y los epicúreos formularon diversas teorías de la evolución orgánica, todas ellas bastante toscas.

Sin embargo, basándose en su minucioso estudio de la anatomía animal, Aristóteles llegó a la conclusión de que las

especies son absolutamente inmutables. Sostenía que cada especie cría siempre guardando fidelidad a su forma y nunca pare un nuevo tipo de animal. Tras rechazar tanto la creación como la evolución, Aristóteles (que era ateo) postuló sencillamente la idea de que las especies son eternas. Integrando el relato del Génesis con las líneas principales de la ciencia aristotélica, los naturalistas cristianos premodernos consideraron que Dios en un principio había creado las especies y luego las había fijado para siempre en una creación perfecta (aunque con alguna caída). Muy avanzado ya el siglo XIX, ni siquiera Cuvier vio razón alguna para rechazar desde un punto de vista científico el pensamiento aristotélico relativo a la inmutabilidad* de las especies, y apreció plenamente las ventajas religiosas de mantenerlo. Tanto si se lee de manera literal o como una alegoría, el relato del Génesis armoniza con la idea de que las especies, una vez creadas, nunca cambian.

En 1800, Cuvier tenía también fuertes razones sociales para mantener la tradicional visión aristotélica relativa al tema de las especies. El desmoronamiento de la autoridad establecida, asociado con la Ilustración en la Francia del siglo XVIII, coincidió con un resurgimiento de la especulación precristiana sobre la evolución de la vida y con el reduccionismo o materialismo biológico. En su núcleo fundamental, la Ilustración (la plataforma intelectual de lanzamiento de la modernidad) incluía una crítica racional de las doctrinas e instituciones previamente aceptadas. El cristianismo, en la

* En francés este concepto se denominó *fixisme*; en castellano se habla de «fijismo» o inmutabilidad. (N. de la T.)

medida en que estaba basado en la revelación divina y no en la razón humana, perdió credibilidad entre los pensadores ilustrados. Asimismo, por carecer de justificación racional, las instituciones políticas y culturales se tambalearon o cayeron, incluido el *ancien régime*. Durante la década de 1790, en Francia, el rey Luis XVI perdió su cabeza y la Iglesia Católica Romana fue prohibida. Las corrientes revolucionarias también penetraron de manera turbulenta en la historia natural. Algunos sabios y naturalistas radicales desafiaron los conceptos estáticos de la ciencia, incluida la inmutabilidad de las especies; muchos rechazaron cualquier papel activo de lo sobrenatural dentro de lo natural. El materialismo racional ganó terreno en el ámbito del pensamiento científico, social y político, sin que hubiera una separación clara entre estas disciplinas. El desorden llegó a estar a la orden del día, y se hizo inevitable una reacción.

Entre los científicos franceses del siglo XVIII, Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon, personifica la Ilustración. Buffon fue uno de los naturalistas descriptivos más destacados de su tiempo y también un teórico muy original que, como superintendente del Jardín du Roi (que después de la revolución se convirtió en el Museo Nacional de Historia Natural) desde 1739 hasta 1788, se valió de su cargo y su prestigio para promocionar sus nuevas ideas sobre la naturaleza. En todos estos aspectos —el campo académico, el cargo de funcionario y el renombre científico— Buffon fue un predecesor de Cuvier, pero nunca su precursor. Aunque los historiadores todavía debaten si Buffon fue un ateo total o sencillamente un teísta radical, lo cierto es que rechazó el cristianismo y buscó explicaciones materialistas para el origen de la Tierra y de sus habitantes. Esto le condujo al pensamiento evolucionista.

El materialismo científico recorre todas las páginas de *Historia natural*, un voluminoso tratado escrito por Buffon que apareció en quince volúmenes iniciales y siete suplementarios durante el período de cuarenta años que va de 1749 a 1789. Según proponía Buffon en el primer volumen, la Tierra y otros planetas se petrificaron a partir de unos globos de materia fundida que habían salido arrojados al espacio cuando un cometa se estrelló contra el Sol, y en volúmenes posteriores añadía que los seres vivos se generaron de manera espontánea sobre nuestro planeta al producirse el enfriamiento de éste. Como prueba, presentó unos toscos experimentos realizados con bolas de hierro fundido, cuyas superficies, al enfriarse, se arrugaban convenientemente como la superficie terrestre, y también hirvió una sopa de carne que cobró vida cuando se enfrió y aparecieron en ella diversos microorganismos. En el volumen decimocuarto de su tratado, Buffon especuló sobre los orígenes evolutivos de especies similares a partir de tipos ancestrales comunes (quizá solo treinta y ocho formas originales para las doscientas y pico especies de mamíferos que se conocían en aquella época, según sus cálculos). Por ejemplo, planteó la teoría de que todos los leones, tigres, leopardos, pumas y gatos domésticos «degeneraron» como respuesta a las condiciones climáticas locales a partir de un único tipo ancestral de gato. Esto constituye una evolución, al menos a una escala limitada. Como prueba, Buffon presentó la observación de que los mamíferos nativos americanos (ya fueran gatos, osos o seres humanos) eran invariablemente de menor tamaño y más débiles que los mamíferos correspondientes del Viejo Mundo: con toda seguridad, los tipos americanos habían degenerado a causa del duro clima del Nuevo Mundo. Esta manera de pensar desplazó a Dios como creador a

tiempos más remotos, o lo sacó fuera del escenario: Buffon nunca aclaró cuál de estas dos posibilidades era la correcta. Esta idea encolerizó a Thomas Jefferson, que en 1787 respondió mostrando en sus *Notas sobre el estado de Virginia* unas pinturas en las que se representaban animales nativos americanos grandes y fuertes.

Buffon puso límites a su materialismo planteando que ciertos «moldes internos» guían la generación espontánea y la subsiguiente degeneración de los organismos vivos. Afirmó que, a causa de estos moldes, cada familia biológica básica conserva sus peculiaridades a través del tiempo. Un tipo de gato podría degenerar en otro tipo de gato, pero nunca en un perro. Buffon no dijo quién o qué diseñó estos moldes internos, pero su existencia continuada mantenía un elemento primordial de diseño en la propia naturaleza. Así, a diferencia de algunas teorías de la evolución posteriores, ni la generación original, ni las subsiguientes variaciones de seres vivos, eran totalmente aleatorias. De hecho, en el segundo volumen suplementario de su *Historia natural*, Buffon afirmaba que, en condiciones climáticas similares, se generarían de manera espontánea especies fundamentalmente similares en cualquier planeta. Para él, los moldes internos eran universales y eternos: rebajando estas cualidades no se podría explicar el orden aparente de la vida; pero la más mínima cosa añadida podría dejar demasiado espacio para Dios.

Cualquier idea metafísica era demasiado para los materialistas radicales de la Ilustración francesa. Por ejemplo, el enciclopedista radical de siglo XVIII, Denis Diderot, no vio ni rastro de diseño o planificación en la naturaleza. Cualquier forma de ser vivo podía generarse a sí mismo en un proceso estrictamente natural. Las formas que podían sobrevivir y reproducirse lo harían de este modo, y otras se ex-

tinguirían, sin ninguna otra intervención divina. Aunque Diderot se imaginaba un proceso meramente aleatorio que multiplicaría y modificaría la vida en la Tierra —en gran medida lo que más tarde mantendrían los darwinistas—, a diferencia de ellos, atribuyó a la materia una consciencia primitiva que la haría autogenerarse para producir seres vivos. Paul Henri Thiry, barón D'Holbach, prescindía incluso de esta pizca de vitalismo que tendría en sí misma la materia. En su *Sistema de la naturaleza* de 1770, conocido ampliamente como «la Biblia del ateísmo», Holbach se limitaba a afirmar que la materia inerte podía autoorganizarse en estructuras complejas; cuando llegaban a ser suficientemente complejas, estas estructuras materiales mostraban las propiedades de la vida. Aunque Diderot y Holbach se basaban en las obras de varios naturalistas (incluido Buffon) para apoyar sus especulaciones filosóficas, ninguno de ellos realizó una investigación científica original. Como profetas del ateísmo y paladines de la izquierda radical, lo que buscaban era principalmente explicar el origen de la vida sin recurrir a la idea de una planificación o un planificador, y prestaron escasa atención a cuestiones técnicas relativas al modo en que estaban formadas las especies. Como consecuencia de esto, el impacto de sus escritos fue más filosófico que científico.

Sin embargo, algunos naturalistas ilustrados hallaron evidencias de materialismo en los fundamentos de la vida. En 1740, el naturalista suizo Abraham Trembley descubrió el «pólipo» o hidra de agua dulce, un peculiar animalito que al ser cortado en trozos era capaz de regenerar una multiplicidad de seres completos. Otro naturalista suizo, Charles Bonnet, pronto descubrió que algunas especies de gusanos podían hacer lo mismo. Entretanto, el físico suizo Albrecht von Haller demostró que ciertos tejidos

animales, incluidos los músculos humanos, reaccionaban directamente al recibir una descarga eléctrica sin intervención alguna del cerebro o de un alma. Inspirándose en estas observaciones, el naturalista francés Julien Offroy de la Mettrie describió la vida como un principio básico de la propia materia orgánica, y no como el resultado de la actuación de una mente independiente o de un alma que residiera en dicha materia. Estas ideas llegaron a integrarse en la cultura popular. Por ejemplo, durante los años inmediatamente anteriores a la Revolución francesa, el médico alemán Franz Mesmer, basándose en una especulación científica sobre ciertos sutiles fluidos eléctricos y magnéticos que supuestamente animaban la vida, estableció una práctica altamente lucrativa para tratar los calambres musculares y los dolores de cabeza de los parisinos ricos (incluida la reina María Antonieta) con terapias magnéticas en las que utilizaba una forma primitiva de hipnosis conocida como «mesmerismo».

Por supuesto, nadie puede calibrar con precisión en qué medida contribuyó el pensamiento ilustrado relativo a los orígenes materiales de la vida y de las especies orgánicas a la agitación política, social y religiosa de la Revolución francesa, pero algunos observadores de la época vieron un vínculo causal. Los conceptos de inestabilidad biológica parecían alimentar el desorden social; el materialismo racional socavaba los cimientos de la autoridad política y religiosa tradicional, y el caos se produjo cuando la ley de la selva llegó a ser la norma en París. Según Cuvier, que estaba traumatizado por la revolución y, en consecuencia, buscaba el orden político y social por encima de todo, esta conexión era perjudicial para la propia teoría de la evolución orgánica y para todo tipo de especulación biológica. Opinaba que

solo los hechos empíricos podían proporcionar una base sólida para la ciencia y la sociedad. En la historia natural los sistemas especulativos llevaban a la ruina. «Convencido como estoy de la futilidad de todos esos sistemas, me alegro mucho cada vez que aparece un hecho bien comprobado y destruye alguno de ellos», proclamaba Cuvier en 1804.⁷ Cuatro años más tarde, le dijo a Napoleón: «Nuestras ciencias naturales son únicamente un conjunto de hechos compaginados entre sí, y nuestras teorías son solo fórmulas que abarcan un gran número de estos hechos».⁸

Cuvier aprovechaba hasta la más mínima oportunidad para criticar las especulaciones de Buffon y de otros naturalistas de mentalidad materialista. En 1796, durante la conferencia inaugural que pronunció en el Instituto Nacional, se centró en atacar la teoría de la degeneración evolutiva de Buffon, a pesar de que este había muerto tiempo atrás y su teoría no había atraído a muchos seguidores. Refiriéndose a las diferencias anatómicas funcionales entre los elefantes indios y los africanos, Cuvier declaró: «Cualquiera que sea la influencia del clima para hacer que los animales cambien, seguramente dicha influencia no llega tan lejos. Decir que pueden cambiar todas las proporciones de la estructura ósea y la textura profunda de los dientes sería como afirmar que todos los cuadrúpedos podrían haber derivado de una única especie; que las diferencias que muestran son solo degeneraciones sucesivas; en una palabra, supondría reducir a la nada toda la historia natural, ya que los objetos de estudio de esta ciencia serían únicamente formas variables y tipos efímeros».⁹ Desde esta explosión inicial hasta sus últimos debates públicos con el naturalista evolucionista Étienne Geoffroy Saint-Hilaire en 1830, Cuvier se opuso a la idea de evolución orgánica en todas sus formas. En aquella épo-

ca, no era el único que veía un matiz radical en la llamada «hipótesis de la transmutación».

Por mucho que pudieran haberle influido sus ideas religiosas y sociales, Cuvier tenía sólidas razones científicas para rechazar el concepto de evolución orgánica. Estas razones no eran reaccionarias. Más bien lo contrario: reflejaban la ciencia más progresista del momento, una ciencia que, según las palabras del propio Cuvier, rebasaba los límites tradicionales del tiempo geológico. Sus descubrimientos en los dos campos primarios de su investigación científica, la anatomía comparada y la paleontología, convencieron a Cuvier de que la evolución era imposible.

Trabajando bajo la dirección de Buffon, Louis Jean Marie Daubenton fue pionero en el estudio de la anatomía comparada, que llevó a cabo en el viejo Jardin du Roi de París, centrandó su trabajo en las características externas y los órganos importantes de los animales. Tras cambiar de campo de investigación para pasar a la mineralogía, después de que en el período posterior a la revolución el Jardin du Roi fuera reorganizado como Museo de Historia Natural, Daubenton apoyó el nombramiento de Cuvier como profesor ayudante de anatomía. Continuando la obra del anterior ayudante de Daubenton, Félix Vicq d'Azyr, que falleció durante la revolución, Cuvier resaltó la importancia de examinar toda la estructura interna de un animal, llegando hasta sus partes de menor tamaño. El análisis riguroso de los mamíferos proporcionó a Cuvier una apreciación sin precedentes de lo que él llegó a considerar como la irreductible complejidad funcional de los seres vivos. «Actualmente la anatomía comparada ha alcanzado tal punto de perfección

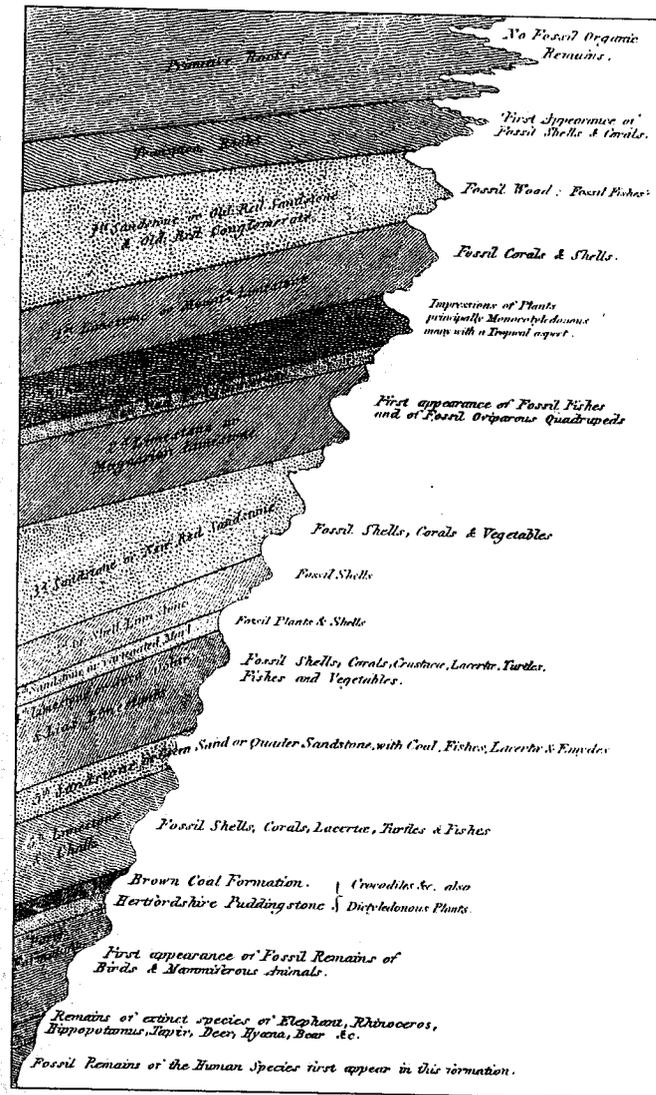
que, después de inspeccionar un hueso aislado, podemos a menudo determinar la clase, y a veces incluso el género, del animal al que pertenece —comentaba Cuvier en 1798—. Esto es así porque el número, la dirección y la forma de los huesos que componen cada parte del cuerpo de un animal están siempre en una relación necesaria con todas las demás partes, de tal modo que (hasta cierto punto) se puede deducir el todo a partir de cualquiera de ellas.»

A propósito de esto, Cuvier añadió un ejemplo muy explícito: «Si los dientes de un animal son tal como deben ser para que se alimente con carne, podemos estar seguros, sin realizar más exámenes, de que todo el sistema de órganos digestivos es apropiado para ese tipo de alimento; y de que su esqueleto y órganos locomotores, así como sus órganos sensoriales, están organizados en su totalidad de tal manera que lo hagan hábil a la hora de perseguir y capturar su presa». ¹⁰

A partir de su estudio de la estructura de los animales, Cuvier desarrolló su principio de la correlación de las partes. «Cada ser organizado forma un todo, un sistema único y cerrado, en el que todas las partes se corresponden unas con otras y contribuyen a la misma acción definitiva mediante una reacción recíproca —escribió Cuvier en su muy leído «Discurso preliminar», con el que comenzaba su gran hito de 1812, *Recherches sur les ossements fossiles*—. Ninguna de sus partes puede cambiar sin que cambien también las demás; y, consiguientemente, cada una de ellas, considerada por separado, indica y describe todas las demás.» ¹¹ Si se toma muy en serio (y Cuvier se tomaba todo lo que escribía con suma seriedad), este principio excluye la posibilidad de la evolución orgánica. Ningún evolucionista materialista ha afirmado jamás que *todas* las partes de un animal cam-

bien simultáneamente; esto sería un milagro tan grande como la creación divina. Para que se produzca la evolución, el proceso debe incluir una acumulación de cambios. Pero Cuvier, basándose en sus investigaciones, llegó a la conclusión de que las interacciones anatómicas que tienen lugar dentro de un animal están en un equilibrio tan delicado que cualquier cambio significativo en una de ellas haría que el conjunto fuera incapaz de sobrevivir. Si añadimos a este principio, tal como hizo Cuvier, una apreciación básica de la compleja interdependencia que existe entre las especies y la observación generalizada de que los individuos de una especie se reproducen con fidelidad a su tipo concreto, la conclusión se hace inevitable. Nunca pueden evolucionar nuevas especies a partir de las ya existentes. Siguiendo la huella de Buffon, algunos naturalistas radicales franceses continuaron debatiendo sobre los méritos de la transmutación, a pesar del principio de la correlación de las partes de Cuvier, pero el peso de la autoridad de esta doctrina reforzó considerablemente la posición de los creacionistas.

A sus argumentos anatómicos en contra de la evolución, Cuvier añadió otros basados en la paleontología. En aquellos tiempos, nadie conocía el registro fósil mejor que Cuvier. Su museo albergó la mejor colección de fósiles de todo el mundo, y su colaboración con Alexandre Brongniart en los trabajos de campo que este realizó en los alrededores de París puso al descubierto sucesivas capas de estratos geológicos, cada una de las cuales contenía tipos de fósiles claramente diferenciados. Antes de Cuvier, pocos habían encontrado una cantidad grande de fósiles en algún lugar. Él los halló por todas partes y les dio un significado nuevo. «Si cavamos en las llanuras, o penetramos en el interior de las cuevas que hay en las montañas, o escalamos sus laderas



Dibujo de la columna geológica realizado por Georges Cuvier en 1827. Se indica el contenido fósil característico de cada estrato.

desparatadas, encontraremos en todos estos lugares restos de organismos —observó Cuvier en 1800—. Encontramos masas inmensas de conchas a grandes distancias de cualquier mar [y] vetas de carbón muestran huellas de plantas a alturas o profundidades que son igualmente sorprendentes. Pero lo que resulta aún más impactante es el desorden que reina en la acumulación de estos objetos: aquí, los yacimientos de conchas están cubiertos por otros que solo contienen plantas; allí, los peces están superpuestos a los animales terrestres y, a su vez, tienen por encima de ellos plantas o conchas.» Esta era (y es) la columna geológica, y Cuvier supo exhumarla de una manera más completa que nadie antes que él: una capa sobre otra de rocas sedimentarias, conteniendo cada capa su propia mezcla característica de especies fósiles, como una tarta de boda en la que cada piso tiene un sabor diferente. «En casi todos los lugares —añadió Cuvier como si se tratara de un impropio escarchado de la tarta— estos restos de organismos son totalmente ajenos al clima del terreno que los alberga.»¹²

En opinión de Cuvier, la columna geológica sugiere una pauta histórica de inundaciones catastróficas —algunas globales, otras locales— que se alternarían con períodos de elevación de los terrenos. Suponía que se produjeron grandes inundaciones de una amplitud que el mundo no ha conocido, al menos, desde los tiempos bíblicos de Noé. Cada una de estas inundaciones ahogaba toda la vida terrestre que estaba a su alcance, erosionaba el terreno y depositaba una capa de rocas sedimentarias que contenían los restos fósiles de la población anterior. Cuando la tierra volvía a emerger en una era geológica posterior, la repoblaban otros tipos distintos de plantas y animales, quizá por migración desde otras regiones, quizá como resultado de una creación divina. Los escritos de

Cuvier sugieren ambas posibilidades, pero nunca se compromete con alguna de ellas. Él opinaba que la evidencia científica no es concluyente en cuanto al momento en que se originaron las diversas especies, por lo que dejaba este tema abierto a la especulación (más que a la ciencia). Como mucho, escribió Cuvier, «estamos autorizados a creer que ha habido una cierta sucesión en las formas de los seres vivos».¹³

Aunque Cuvier no sabía cuándo se habían originado las distintas especies, estaba seguro de que algunas de ellas se habían extinguido, lo cual era ya bastante novedad en 1800. Este descubrimiento surgió al establecer, más allá de toda duda razonable, que los animales fósiles hallados en las capas más antiguas de la columna geológica eran de distinta índole que los animales vivos. «Es la generalidad de esta diferencia lo que la convierte en el resultado más importante y asombroso que he obtenido en mi investigación —proclamaba Cuvier al comenzar el nuevo siglo—. Ahora puedo afirmar casi con total seguridad que ninguno de los cuadrúpedos verdaderamente fósiles que he podido comparar con precisión ha resultado ser similar a alguno de los que viven hoy día.»¹⁴ A medida que sus investigaciones avanzaban, Cuvier generalizó aún más esta afirmación hasta llegar a abarcar varios tipos de animales de diferentes eras geológicas. Por ejemplo, en un comunicado posterior dijo que los tipos de moluscos marinos hallados en una capa concreta de la columna geológica aparecían solo en aquella capa, nunca en otras anteriores o posteriores.¹⁵

La columna geológica puso de manifiesto una progresión de formas, desde las más sencillas hacia la parte inferior hasta las más complejas a medida que se llegaba a la parte superior, según observó Cuvier. Los tipos de animales también se parecían cada vez más a los actuales a medida que se

avanzaba en el tiempo. Por ejemplo, Cuvier señaló que los moluscos marinos fósiles procedentes de yacimientos recientes se parecen más a los moluscos vivos que aquellos encontrados en yacimientos antiguos. En opinión de algunos, estas evidencias sugerían la existencia de una evolución. Pero Cuvier ya había rechazado esta explicación basada en su estudio de anatomía comparada, y la aparente ausencia de formas de transición en el registro fósil confirmaba esta conclusión. Ciertamente vio que a lo largo del tiempo se producía una sucesión de tipos comparables, pero, desde su punto de vista, las series avanzaban a saltos y no por gradaciones. De hecho, en todo su extenso estudio de fósiles, Cuvier solo percibió especies distintas que persistían sin cambios, y nunca vio que se difuminaran gradualmente para pasar de un tipo a otro.¹⁶ Desde luego, su principio de la correlación de las partes apoyaba la idea de que tal cambio era en todo caso imposible.

La historia de las especies vivas proporcionó más pruebas que apoyaban el antievolucionismo de Cuvier. Observó que los animales representados en dibujos antiguos y los ibis momificados en tumbas egipcias parecen idénticos a sus descendientes vivos. «Soy consciente de que estoy citando monumentos de hace tan solo dos mil o tres mil años —admitía Cuvier—, pero eso es lo más lejos que se puede llegar en el tiempo.»¹⁷ Esto debería demostrar algo. Para Cuvier, todo «hecho» científico conocido apuntaba hacia la inmutabilidad de las especies.

A pesar de su conservadurismo, Cuvier fue un visionario por lo que respecta a la paleontología. «Existe —afirmaba— una serie de eras anteriores a la actual cuyo orden se puede

verificar sin lugar a dudas, aunque la duración de los intervalos transcurridos entre unas eras y otras no se puede definir con precisión.» La Tierra de Cuvier era muy antigua, mucho más antigua que lo que sugería el Génesis. Comprobó la existencia de un largo período que transcurría antes de la aparición de cualquier organismo vivo, seguido por múltiples eras geológicas, cada una de ellas poblada por su flora y su fauna propias y características. Cuvier afirmó que los restos de las especies actuales, incluida la humana, aparecen solo en los depósitos geológicos más recientes y nunca entre tipos realmente fosilizados. «Por lo tanto, en la Tierra la vida se ha visto a menudo perturbada por acontecimientos terribles —concluía Cuvier—. Un sinnúmero de organismos vivos ha sido víctima de estas catástrofes. Algunos fueron destruidos por inundaciones, otros se quedaron en seco cuando el lecho marino se levantó de repente; sus estirpes se extinguieron para siempre, y todo lo que dejaron en el mundo fueron algunos detritos que para el naturalista son difícilmente reconocibles.»¹⁸ Cuvier desarrolló sus teorías de las catástrofes y la migración a partir de las ideas de naturalistas anteriores, pero, como señala su biógrafo William Coleman, una parte de la doctrina geológica de Cuvier destacó como una novedad emocionante: «la demostración del hecho de la sucesión orgánica, aplicando la anatomía comparada.»¹⁹ A pesar de las protestas de Cuvier, esta demostración resultó ser fundamental para el moderno pensamiento evolucionista.

En su concepción básica de la historia natural, Cuvier asumía la opinión científica predominante en su tiempo. De hecho, su invocación retórica de los «hechos» y su rechazo al procedimiento de teorizar agradaban de manera especial a los naturalistas convencionales y conservadores,

precisamente a aquellos científicos más predispuestos a aceptar los puntos de vista tradicionales, incluidos los bíblicos. Después de ser vapuleados durante una generación por los materialistas radicales franceses, algunos intelectuales cristianos (sobre todo en Gran Bretaña y Estados Unidos) acogieron gustosos los descubrimientos de un prominente naturalista francés cuyas teorías no eran abiertamente hostiles a las suyas propias. Coincidían con él, por lo menos en un cincuenta por ciento. En 1813, un año después de la publicación en francés del popular «Discurso preliminar» de Cuvier, el piadoso geólogo escocés Robert Jameson lo tradujo al inglés con el título *Essay on the Theory of the Earth*, con un prólogo y unas notas en los que se recalcan los puntos de vista del naturalista francés que coincidían con la doctrina cristiana. Cuvier trabajaba en el marco del racionalismo francés y nunca invocó la autoridad de las Sagradas Escrituras para apoyar sus argumentos científicos, pero en su «Discurso preliminar» observaba que la fecha atribuida tradicionalmente al diluvio bíblico, que supuestamente ahogó toda la vida existente fuera del arca de Noé, coincidía de manera aproximada con la datación que aportaban las pruebas geológicas para la última inundación catastrófica.²⁰ Las anotaciones de Jameson anunciaban a son de trompeta esta observación y la devastadora crítica de la evolución que hacía Cuvier.²¹

Durante la primera mitad del siglo XIX, otros geólogos cristianos conservadores de Gran Bretaña y Estados Unidos trabajaron para reconciliar la nueva ortodoxia científica con el relato del Génesis. En 1814, el teólogo escocés Thomas Chalmers, defensor de la teología natural, planteó la existencia de una brecha en la narración del Génesis entre los versículos primero y segundo de este libro. Esto abría la po-

sibilidad de un lapso de tiempo ilimitado en el que fijar las eras geológicas comprendidas entre «el principio del mundo» y el momento en que Dios creó las especies actuales. Edward Hitchcock, geólogo del Amherst College, asumió la llamada «teoría de la brecha» (*gap theory*) y la popularizó en Estados Unidos. Entretanto, el geólogo escocés Hugh Miller sugirió que los días de la creación mencionados en el Génesis simbolizaban eras geológicas. Benjamin Silliman y James Dwight Dana, geólogos de la Universidad de Yale (además de suegro y yerno trabajando en equipo), defendieron la «teoría del día/era» en Estados Unidos.

A mediados del siglo XIX, los seguidores de Cuvier modificaron su esquema básico de historia geológica para ponerse al día con respecto a los últimos hallazgos científicos. Por ejemplo, para evitar la necesidad de elegir entre una sola creación de todos los seres vivos y múltiples creaciones realizadas a continuación de varias catástrofes, Cuvier sostuvo que la migración podía justificar la aparición repentina de nuevas especies en el registro fósil local de un lugar determinado. Sin embargo, a medida que unos trabajos de campo más extensos fueron eliminando gradualmente los orígenes plausibles de donde partirían las especies migradoras, muchos de los seguidores de Cuvier optaron por las múltiples creaciones como la explicación más realista para las apariciones repentinas de especies en el registro fósil dentro de un modelo creacionista. La ecuación de Cuvier en la que intervenía una inundación bíblica con su correspondiente catástrofe final perdió en la década de 1830 a sus principales defensores, cuando los geólogos británicos Adam Sedgwick y William Buckland, ambos cristianos conservadores, llegaron a la conclusión de que un solo diluvio del tipo descrito en el Génesis no podía producir los

complejos depósitos atribuidos a la última catástrofe. A su modo de ver, la inundación bíblica había perdido todo significado geológico. Por aquella época, Louis Agassiz, un discípulo suizo de Cuvier, había demostrado que no eran las inundaciones, sino las eras glaciales, las que probablemente habían causado las extinciones catastróficas reflejadas en el registro fósil. Con tales modificaciones, el creacionismo de Cuvier siguió siendo lo más aceptado como explicación científica del origen de las especies hasta la década de 1860, a partir de la cual tuvo que competir con la teoría de la evolución de Darwin en una pugna para conseguir la aceptación por parte de los científicos que seguían la corriente principal en aquel momento.

La cabeza legendariamente grande de Cuvier generó una curiosa anécdota. Parece ser que a menudo dejaba su sombrero fuera del despacho. Algunos científicos que acudían a visitarle, mientras esperaban a que el gran hombre los recibiera, no podían resistir la tentación de ponérselo. Inevitablemente, el sombrero se deslizaba sobre sus orejas y les cubría los ojos. El pensamiento científico de Cuvier produjo en cierto modo el mismo efecto en la historia natural. Dada su amplitud y el hecho de que lo abarcaba todo, bloqueó las teorías alternativas, haciendo que estas quedaran fuera del ángulo de visión; al menos hasta que un científico de la talla de Darwin levantó el ala del sombrero.

Una creciente sensación de progreso

Puede que Cuvier diera sentido a la historia natural, pero fueron los dinosaurios los que la hicieron nacer. El reconocimiento de que una sucesión de especies pobló la Tierra fue la principal contribución de Cuvier a la paleontología. Sin embargo, él nunca consideró que este proceso fuera progresivo, ni aceptó la aparición de nuevas especies a lo largo del tiempo. Dado que la amplitud geográfica de sus pruebas era limitada, Cuvier pudo sostener (cada vez con menos credibilidad) que la secuencia pez-reptil-mamífero-ser humano descubierta por él podría ser el resultado de la migración de las especies que aparecían posteriormente desde zonas cuyos fósiles no eran todavía conocidos. Afirmaba que cualquier conclusión en el sentido de que esta pauta reflejara la evolución o creación progresiva de animales cada vez más complejos a lo largo del tiempo sería mera especulación.

Coincidiendo parcialmente con los primeros (y más originales) trabajos de Cuvier sobre estos temas, el inglés William Smith, experto en cartografía geológica, descubrió que podía identificar de una manera definitiva cada estrato de roca sedimentaria en cualquier lugar de Gran Bretaña según la mezcla característica de especies fósiles que contuviera. Los descubrimientos de Smith reforzaron y extendieron la idea de sucesión orgánica, pero tampoco llegaron a demostrar de manera clara que existiera una dirección a tra-

vos del tiempo. Sin embargo, pronto surgieron otros naturalistas que hicieron descubrimientos similares en yacimientos fósiles de otros lugares, por lo que en la década de 1820 la conclusión era cada vez más difícil de soslayar: había nuevas especies que aparecían y desaparecían con el tiempo. Sencillamente, no había lugar alguno desde el cual hubieran podido emigrar las especies nuevas que aparecían: tenían que ser realmente nuevas. Como todo esto había echado por tierra la fe tradicional en una única creación y en la duración permanente de las especies, la búsqueda se centró en el descubrimiento de más tipos de vida existentes en el pasado. Entre las especies fósiles recién encontradas, ninguna llamó tanto la atención como los dinosaurios, especialmente después de su identificación como antiguos reptiles gigantes. El registro fósil parecía indicar una dirección en el tiempo desde una era de los reptiles hasta los ascendientes de los mamíferos actuales.

Fue de hecho Cuvier quien identificó el primer gran reptil de una era pasada a partir de la mandíbula fósil de un cuadrúpedo tomada como botín por el ejército republicano francés durante el barrido que hizo en 1795 por la región del Mosa, en los Países Bajos. Este animal, conocido como *Mosasaurus* (o «lagarto del Mosa»), era un enorme reptil procedente de los yacimientos cretáceos de la era secundaria (o mesozoico), situados cerca de Maastricht. Estos antiguos yacimientos, muy explotados ya, contenían una rica gama de invertebrados, peces y reptiles fósiles, pero ningún mamífero. Cuvier identificó al *Mosasaurus* como un lagarto marino extinguido que presentaba similitudes anatómicas con los actuales lagartos monitor (varanos) de los trópicos, pero era exclusivamente acuático y de un tamaño mucho mayor. El honor de identificar los primeros grandes lagartos

terrestres, clasificados más tarde como dinosaurios, recayó en una incongruente pareja de naturalistas ingleses llamados William Buckland y Gideon Mantell.

Cuando había gigantes caminando por Inglaterra

Buckland era un furibundo y enciclopédico erudito de principios de la era victoriana. Fue ordenado clérigo anglicano y elegido miembro de la dirección del Christi College, de Oxford, en 1809, y en 1818 ocupó en la Universidad de Oxford una plaza recientemente creada de lector de geología, una disciplina que le había apasionado desde la infancia. Ascendió a la cima de la élite científica británica, donde permaneció durante tres décadas, prestando servicios en dos ocasiones como presidente de la British Association for the Advancement of Science; todo ello mientras ocupaba cargos eclesiásticos, desde una rectoría rural cerca de Oxford, hasta la dignidad de deán de Westminster. A pesar de sus prestigiosos cargos, Buckland nunca se tomó a sí mismo (ni a sus colegas) demasiado en serio. Llegó a ser legendario en Oxford por el estilo extravagante con que daba sus clases. Por ejemplo, para ilustrar sus conferencias sobre dinosaurios, podía empezar a moverse pesadamente entre los asistentes, imitando los andares de un gordo lagarto de tierra, o agitar los faldones de su traje de clérigo como un pterodáctilo alado. Era conocido por haber atribuido la extraña colección de restos de animales prehistóricos encontrados en una cueva de Yorkshire al supuesto uso de esta cueva como guarida de hienas en la cálida época anterior al diluvio. Además, Buckland tuvo en su casa una hiena africana viva, junto con un oso domesticado, que acompañaba al geólogo a su trabajo en

el *college*, llevando puestos un birrete y una toga. Bromeando con su fama de descubridor de reptiles fósiles, sirvió carne de caimán a unos invitados a los que quería agasajar de manera especial. En su juventud, Charles Darwin encontró desagradables las payasadas de Buckland y las atribuyó a «un ansia de notoriedad que a veces le hacía comportarse como un bufón», pero entonces Darwin iba a Cambridge.¹

Buckland, que era un ávido coleccionista de especímenes, consiguió los primeros restos fósiles de dinosaurio en una cantera de pizarra cercana a Oxford en alguna fecha de finales de la década de 1810. «Esos huesos sueltos —escribió más tarde— deben pertenecer a varios individuos de edades y tamaños diversos... Mientras la columna vertebral y las extremidades se parecen mucho a las de los cuadrúpedos, las piezas dentales indican que la criatura había sido ovípara y pertenecía al orden de los saurios o los lagartos.»² Su tamaño era impresionante. El fémur tenía una longitud de cerca de un metro y un contorno de unos veinticinco centímetros. Si sus proporciones relativas coincidían con las de los lagartos vivos, entonces este animal tenía «una longitud de más de doce metros y un volumen como el de un elefante de más de dos metros de altura», según informó Buckland.³ Le llevó cierto tiempo calibrar la importancia de lo que había descubierto, pero el dinosaurio procedía de un estrato de la era secundaria, más o menos de la misma antigüedad que el que contenía el *Mosasaurus* de Cuvier, y, alentado por este precedente, Buckland publicó finalmente en 1824 una descripción de su *Megalosaurus* (o «gran lagarto»), el reptil terrestre de mayor tamaño que se había identificado hasta entonces.

En la época en que Buckland publicó su descubrimiento, Gideon Mantell había hallado en el sur de Inglate-

rra unos restos fósiles de la misma especie, pero de un tamaño aún mayor. «El animal en cuestión habría igualado en altura a los elefantes más grandes de nuestra época, y su longitud habría sido poco menor que la de las ballenas actuales de mayor tamaño», señaló Buckland.⁴ Mantell se ganaba la vida como cirujano, pero no había cosa alguna que le gustara más que coleccionar fósiles; hizo sus mejores hallazgos en una cantera de arenisca situada cerca de su casa, en Sussex. Sus fósiles de *Megalosaurus* aparecieron en este yacimiento en 1821. La esposa de Mantell, Mary Ann, acompañaba a menudo a su esposo en las expediciones, hasta que se hartó de su obsesión malhumorada y, a veces, paranoide por los fósiles, y le abandonó. Mary Ann estaba con él en 1822 cuando uno de ellos encontró en una roca desenterrada un enorme diente fósil, desgastado como los de un mamífero herbívoro. Sin embargo, los fósiles de mamíferos no procedían de este estrato de la era secundaria. Incluso Cuvier tuvo quebraderos de cabeza a causa de ese diente, que identificó primero como perteneciente a un rinoceronte, pero posteriormente escribió a Mantell diciéndole: «¿No podría ser que tuviéramos aquí un nuevo animal, un reptil herbívoro?»⁵ Mantell confirmó esta sugerencia de Cuvier comparando el diente fósil con los de las iguanas actuales y descubriendo que coincidían en todo, excepto en el tamaño. La pieza dental tendría que pertenecer a una iguana de unos dieciocho metros de longitud, según los cálculos de Mantell. Publicó su descubrimiento en 1825, convirtiendo su *Iguanodon* (o «diente de iguana») en el segundo dinosaurio registrado. Ocho años más tarde, Mantell identificó una tercera especie de dinosaurio, un animal provisto de una coraza al que se llamó *Hylaeosaurus* (o «lagarto de los bosques») y que fue hallado en forma de fósil completo dentro de un bloque de

pedra caliza en Sussex. En 1841, estas tres especies fósiles, confirmadas ya en múltiples especímenes, se convirtieron en miembros fundadores del grupo *Dinosauria*, un recién acuñado suborden prehistórico de los reptiles saurios.

Buckland y Mantell trabajaron para encajar a sus dinosaurios en un contexto temporal amplio, y para ambos dicho contexto adquirió un aura cada vez más progresiva. Desde luego, eran catastrofistas cuverianos, pero, como muchos naturalistas de la década de 1820, percibían la existencia de una dirección determinada en la historia natural. Cuvier había limitado su análisis a dos divisiones básicas de rocas sedimentarias: los estratos del primer período de la era secundaria, ricos en peces y reptiles marinos fosilizados, y los del último período de la era terciaria (o cenozoico), donde aparecen por primera vez fósiles de mamíferos terrestres en gran cantidad. Nunca presentó sus conclusiones hablando de una progresión de tipos a través del tiempo. Aparte de pensar en la migración, atribuyó esta secuencia biológica a un hipotético retroceso de los océanos primitivos, que habría dejado más tierra al descubierto para que la ocuparan los mamíferos en tiempos de la era terciaria. Aunque Cuvier eludió la cuestión, el descubrimiento de grandes reptiles terrestres en los estratos de la era secundaria alteró la sencilla ecuación que asociaba los primeros tiempos con los animales acuáticos: la presencia de dinosaurios implicaba la existencia de amplios continentes anteriores a la era terciaria. Por ejemplo, en una publicación de 1831 Mantell situaba sus dinosaurios en una «era geológica de los reptiles» en la que unos lagartos gigantes dominaban el mar, la tierra y el cielo. Se produjo a continuación una era de los peces, que precedió a una era de los mamíferos, en una secuencia aparentemente direccional.⁶ De acuerdo con su posición

académica y eclesiástica, Buckland ofreció un esquema aún más amplio y más progresivo que el de Mantell.

A principios del siglo XIX, los naturalistas europeos aceptaban en general la hipótesis nebular, formulada en primer lugar de manera completa por el astrónomo francés Pierre-Simon Laplace en 1796, como una posible explicación del origen de las estrellas y los sistemas solares. Nuestro sistema solar comenzó como una nebulosa de polvo y gas en rotación, que se aplastó lentamente bajo el peso de su propia gravedad, según propuso Laplace. La mayor parte de la masa de esta nebulosa se condensó formando un núcleo denso que rotaba y estaba tan caliente que se veía incandescente: se trataba de nuestro Sol. Cuando la nebulosa se colapsó, dejó tras de sí unos anillos de materia en rotación que se fusionó para dar lugar a unos planetas esféricos de materiales fundidos, algunos de ellos con sus propios anillos en rotación o sus lunas de materia también fusionada. Aquí se produjo realmente una evolución que seguía las leyes de la naturaleza. En cuanto a Dios, Laplace informó sarcásticamente a Napoleón en 1802: «No necesito esa hipótesis».⁷ Cuando el gran astrónomo inglés William Herschel observó mediante el telescopio la existencia de nebulosas de gas en el espacio, proporcionó con este hallazgo una prueba convincente de la hipótesis de Laplace, aunque el propio Herschel y muchos otros que la aceptaron nunca respaldaron la idea de su autor, que desposeía a Dios de cualquier cuota de participación en este proceso. Según la hipótesis nebular, la superficie de la Tierra se habría enfriado gradualmente, desde sus comienzos como materia fundida, hasta su templado estado actual. Algunos naturalistas, entre ellos Buckland, interpretaron este cambio climático como una posible causa física de la sucesión orgánica. Siendo un

catastrofista cristiano de los pies a la cabeza, Buckland imaginó a un Dios bondadoso creador de una sucesión progresiva de especies, cada una de ellas perfectamente diseñada para vivir en el clima de su época geológica concreta, y todo esto apuntaba a la creación última de seres humanos a imagen y semejanza de Dios, cuando se dieron las condiciones adecuadas para ello.

Por supuesto, Buckland enfocaba la historia biológica partiendo de la revelación bíblica, así como de la evidencia paleontológica, pero no de una manera estrictamente literal. Desde el principio, Buckland postuló la existencia de una laguna en el relato bíblico, la cual dejaba un amplio espacio de tiempo para una larga historia geológica anterior a la creación de las formas que vemos hoy día, y fue reconociendo gradualmente que el papel del diluvio en la configuración de las características geológicas actuales fue más bien reducido. Estas interpretaciones liberales provocaron una fuerte oposición por parte de los cristianos conservadores en la Universidad de Oxford y en toda Inglaterra. Sin embargo, Buckland siguió estando siempre firmemente comprometido con los principios fundamentales de la teología natural, que veía en la naturaleza la prueba de la existencia y la acción benéfica de Dios. «Las mentes que han estado durante largo tiempo acostumbradas a datar el origen del universo, así como el de la especie humana, a partir de una era que se sitúa hace unos seis mil años, son reacias a aceptar cualquier información que, aun siendo verdadera, exija alguna nueva modificación de sus ideas cosmogónicas actuales —explicaba Buckland en 1836—, y, por lo que respecta a esto, la geología ha compartido el destino de otras ciencias jóvenes en cuanto a ser considerada durante cierto tiempo como un elemento hostil a la religión revelada;

pero, como ellas, cuando sea plenamente comprendida, será considerada una potente y coherente ayuda para la religión, exaltando nuestra confianza en el poder, la sabiduría y la bondad del Creador.»⁸

Buckland fue un cristiano profundamente racional. Al verse frente a un pretendido milagro, que consistía en que la sangre de un mártir mojaba continuamente el suelo de una catedral católica, comprobó la hipótesis lamiendo la mancha con su lengua. «Orina de murciélago», dictaminó el clérigo anglicano.⁹ El Dios de Buckland utilizaba procesos sistemáticos para guiar los acontecimientos terrenales con un toque de planificador; su Dios no intervenía irracionalmente. Para Buckland y muchos otros naturalistas británicos de principios del siglo XIX, la sucesión de las especies observada en el registro fósil reflejaba la dirección que Dios había fijado para el desarrollo de la vida en la Tierra. Dicha sucesión tenía un principio, y nosotros somos su final. Nunca pretendieron explicar de manera precisa cómo creó Dios nuevas especies en los albores de cada era: siendo un acto divino, quedaba más allá del ámbito de la ciencia.

En 1818, el mismo año en que Buckland se convirtió en el primer profesor adjunto de geología de Oxford, la Universidad de Cambridge nombró a Adam Sedgwick catedrático de geología. Según reconoció él mismo, quizá con excesiva modestia, en aquel momento no sabía nada sobre el tema, pero aprendió rápidamente. Ocupó la cátedra durante más de cincuenta años, llegando a ser una institución en Cambridge y en la ciencia británica. Siendo ambos almas gemelas, Buckland y Sedgwick establecieron las normas que iban a regir su campo de actividad en Inglaterra durante una ge-

TABLE OF STRATA AND ORDER OF APPEARANCE OF ANIMAL LIFE UPON THE EARTH.

TERTIARY or CENOZOIC	Turbary. Shell-Marl. Glacial Drift. Brick Earth.	MAN by Remains. by Weapons.	
	Norwich Red Coralline		
	Faluns. Molasse. Gyps. London Plastic	Eocene Miocene Pliocene Pleistocene Ruminantia. Quadrumana. Proboscidea. Rodentia. MAMMALS Ungulata. Carnivora.	Birds and Mammals.
SECONDARY or MEZOZOIC	Maestricht. Upper Chalk. Lower Chalk. Upper Greensand. Lower Greensand.	Cretaceous Cycloid. Mosasaurus. Ctenoid. Fishes. Polyptychodon. BIRDS, by Bones. Procelian Crocodilia.	
	Wenld Clay. Hastings Sand. Purbeck Beds. Kimmeridgian. Oxfordian. Kellovian. Forest Marble. Bath-Stone. Stonesfield Slate. Great Oolite. Lias.	Woolian Iguanodon. Marsupials, - Chelonia by Bones. Pliosaurus. Marsupials. Ithyopterygia.	
	Bone Bed. U. New Red Sandstone. Muschelkalk. Bunter.	MAMMALIA. AVES, by Foot-prints. Saurpterygia. Labyrinthodontia.	Reptiles.
PRIMARY or PALEOZOIC	Marl-Sand. Magnesian Limestone. L. New Red Sandstone.	Ferrian Sauris. Chelonia, by Foot-prints.	
	Coal-Measures. Mountain Limestone. Carboniferous Slate.	Carboniferous REPTILIA ganoceph. Insecta.	
	U. Old Red Sandstone. Caithness Flags. I. Old Red Sandstone. Ludlow Wenlock. Caradoc. Llanelli. Llangfa. Cambrian.	Devonian PISCES: ganoid, placoganoid, placoid. Zobor. Bonna. Anaridia. Bivalves. Trilobites. Pteropoda. Cephalopoda. 4-striata. Fucoids. Zoophytes.	Fishes.

Tabla de las eras geológicas realizada por Richard Owen en 1861, con las correspondientes subdivisiones en periodos y épocas. Se detalla el orden de aparición de los distintos tipos biológicos.

neración. Sin embargo, mientras Buckland hacía su mejor trabajo en relación con los fenómenos geológicos recientes, Sedgwick intentaba adentrarse en el registro fósil, remon-tándose hasta los primeros vestigios de vida fosilizada en la Tierra. Este era un terreno virgen para la geología en la década de 1820, y Sedgwick encontró en las antiguas rocas de Gales un lugar ideal para explorarlo. Allí Sedgwick descubrió el sistema cámbrico (bautizado así en 1835), los estratos más antiguos de rocas que contienen fósiles, en las profundidades de la serie de transición (o paleozoico) que subyace a las formaciones de la era secundaria que había estudiado Cuvier. Era el reino de los trilobites.

Un verano tras otro, Sedgwick estudió los antiguos estratos galeses comenzando por el norte, mientras sir Roderick Impey Murchison, un oficial retirado que más tarde dirigió el proyecto gubernamental para cartografiar la geología británica, los estudiaba desde el sur. Hallaron peces fosilizados en los tramos superiores de la serie de transición (devónico y silúrico superior), pero en el cámbrico solo aparecieron restos de invertebrados desaparecidos hacía mucho tiempo (como los trilobites). En el registro fósil, las distintas y claramente definidas épocas de los invertebrados y los peces resultaban ser anteriores a las conocidas épocas de los reptiles y los mamíferos. En 1841, John Phillips (sobri-no y discípulo del pionero de la cartografía geológica William Smith) realizó formalmente una división temporal de la columna geológica asignando nuevos nombres a sus distintas capas. La vieja serie de transición se convirtió en la era paleozoica, una época de invertebrados y peces; la serie secundaria, situada en una posición intermedia, pasó a ser la era mesozoica, una época de reptiles, y la joven serie terciaria se llamó era cenozoica, una época de mamíferos. Estas

eras que estaban definidas por los bruscos cambios que se observaban en el registro fósil, al igual que los diversos períodos (como el cámbrico) que se fijaron dentro de cada era, pero surgió una clara tendencia. «Sin embargo, reconozco (como deben hacer todos los geólogos) cierto *tipo de desarrollo progresivo*. Por ejemplo, el primer pez está por debajo de los reptiles, y los primeros reptiles son más antiguos que el hombre —escribió Sedgwick en 1845. Este hallazgo direccional no hacía sino reforzar el creacionismo religioso de Sedgwick, porque inmediatamente añadió—: Lo que digo es que tenemos aquí formas sucesivas de vida animal adaptadas a condiciones sucesivas (lo que demuestra, por ahora, una planificación), y no derivadas en una sucesión natural según el modo de generación ordinario» mediante transmutación o evolución orgánica. «¿Cómo surgieron?», se preguntaba Sedgwick, y afirmaba: «Mi respuesta es que lo hicieron de un modo que está fuera y por encima del conocimiento común y de la naturaleza material, y a este modo lo llamo “creación”». ¹⁰

Sedgwick, Buckland y otros naturalistas de su misma tendencia vieron en el registro fósil una pauta de creación sucesiva, considerando a Dios como su fuente activa y el enfriamiento de la Tierra como su regulador mecánico. Actuando de una manera discontinua, Dios planificó amorosamente nuevas poblaciones que se adaptaban perfectamente a un clima terrestre que continuamente se enfriaba y mejoraba, mientras destruía compasivamente las poblaciones anteriores cuando estas ya no se adaptaban, dirigiéndose así hacia la creación de los seres humanos en lo que algunos consideraron el final de los tiempos que anunciaba la profecía bíblica. Revisando la sucesión de formas que aparecía en el registro fósil desde los invertebrados del cámbrico

co hasta «la reciente aparición del hombre», en 1831 Sedgwick afirmó en su discurso presidencial ante la Geological Society de Londres: «Se ha producido un desarrollo progresivo de la estructura orgánica supeditado a los objetivos de la vida». ¹¹

La evolución en el aire

Al tiempo que los naturalistas defensores de la idea de las catástrofes pulían sus teorías de una creación sucesiva adaptada a un entorno cada vez mejor, algunos científicos menos ortodoxos vieron pruebas de la evolución orgánica en la progresión de formas fósiles y especies vivas. De hecho, el alegato que formuló Sedgwick en 1845 contra la evolución, y que ya hemos citado con anterioridad, estaba dirigido expresamente contra «las opiniones del [naturalista francés] Étienne Geoffroy Saint-Hilaire y su oscura escuela, [que] parecía estar ganando terreno en Inglaterra». ¹² Sedgwick se refería aquí con toda probabilidad a dos libros británicos de reciente publicación: *Outline of Comparative Anatomy* (1841), de Robert Grant, y *Vestiges of the Natural History of Creation* (1844), de Robert Chambers, que incluían explícitamente el registro fósil para fomentar la idea de la transmutación. Grant había estado flirteando abiertamente con el evolucionismo desde la década de 1830; Chambers era un nuevo converso que escribía de forma anónima.

Como inspiración común a todos, Geoffroy, Grant y Chambers recurrían a los escritos de Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, caballero de Lamarck y colega de Cuvier en el Museo Nacional de Historia Natural francés, que

en 1802 publicó la primera teoría completa de la evolución orgánica, un informe extraordinariamente progresista conocido como «la hipótesis de la transmutación» o, más tarde, como «lamarckismo». Utilizando las pruebas de que disponían en aquella época, Cuvier había vapuleado la hipótesis de Lamarck hasta dejarla ampliamente desacreditada y casi muerta. Sin embargo, ninguna idea científica muere realmente; con alguna evidencia nueva puede volver a la vida. Esto le sucedió al lamarckismo, primero con los descubrimientos de fósiles en las décadas de 1820 y 1830, y luego, aún en mayor medida, con los de las décadas de 1880 y 1890. Ciertos aspectos de esta teoría persisten todavía en los márgenes de la ciencia, esperando asirse a la evidencia que podría revivirla una vez más.

Lamarck vivió de 1744 a 1829. Fue el undécimo hijo de una familia noble medio arruinada procedente del norte de Francia, entró en el ejército del rey a los quince años de edad y pronto desarrolló un profundo interés por las diversas plantas locales, que observó mientras se hallaba destinado sucesivamente en varios lugares del este de Francia y de la costa mediterránea. Después de dejar el ejército una década más tarde por motivos de salud, Lamarck estudió medicina y, gracias a Buffon, obtuvo cargos de escasa importancia en la Academia de la Ciencia y en el Jardin du Roi. Cuando el gobierno revolucionario reorganizó esta última institución, convirtiéndola en 1793 en el Museo Nacional de Historia Natural, Lamarck consiguió la cátedra dedicada al estudio de invertebrados y se mantuvo en ella durante el resto de su vida. Con independencia de sus tareas oficiales, Lamarck se dedicó sobre todo a lo que quería hacer en el ámbito de la ciencia, incluida una abundante publicación de todo tipo de temas pertenecientes a la historia natural. Aquejado de

mala salud durante todo el último tramo de su vida, Lamarck luchó contra la pobreza, tuvo que vérselas con el problema de criar numerosos hijos (muchos de ellos con discapacidades físicas o mentales) y con una serie de tres o cuatro esposas (la primera, que había sido madre de seis de sus hijos, estaba ya en el lecho de muerte cuando Lamarck se casó con ella, y puede que nunca se casara con la última). Se quedó totalmente ciego en 1818 y falleció en la indigencia. Lamarck era extremadamente especulativo y, con respecto a la ciencia y la religión, desarrolló sus propias ideas, que reflejaban el ingenuo optimismo ilustrado de su juventud. De todos sus planteamientos, la hipótesis de la transmutación fue el que tuvo un impacto más duradero.

Aunque varios aspectos del pensamiento de Lamarck sobre la transmutación evolucionaron con el tiempo, las líneas básicas de su esquema permanecieron más o menos invariables desde la época en que lo ideó, en 1800, a los veinticinco años de edad. Lamarck creía en una generación espontánea y progresiva de sencillos organismos vivos mediante la acción de una fuerza o un fluido vital material sobre la materia física. Él equiparaba esta fuerza o este fluido alternativamente con la electricidad o con el fluido nervioso de los animales. Afirmaba que esta fuerza, o este fluido, podía transformar una materia «gelatinosa» en el más simple de los animales, y una materia «gomosa» en la planta más sencilla. Una vez que se forman organismos vivos (y esto sucede continuamente, según Lamarck), el fluido continúa actuando en ellos y en sus descendientes, llevándolos de un modo natural a evolucionar hacia formas cada vez más especializadas. Tal como él observó, aunque sus conclusiones nunca tuvieron una aceptación amplia entre los científicos, el proceso evolutivo actúa en gran medida como

una escalera mecánica ascendente a la que acceden los diversos tipos de organismos en momentos diferentes, pero todos ascienden a la misma velocidad. Esto significa progreso, y Lamarck consideró que todos los seres vivos participan en él.

Según Lamarck, el fluido nervioso impulsa la evolución de los animales de dos maneras básicas. En primer lugar, los estímulos externos y los requisitos internos pueden hacer que el fluido se concentre en determinadas partes del cuerpo mediante el ejercicio, estimulando allí el surgimiento de un órgano nuevo. En segundo lugar, el fluido fluye de manera natural hacia los órganos utilizados y escapa de los que no se utilizan, haciendo que los primeros se desarrollen más y que los segundos se atrofen. Lamarck consideró que el proceso global era enormemente adaptativo. Al crear necesidades y estimular el uso de los órganos, un cambio medioambiental a largo plazo que actuara sobre una población conduciría el desarrollo de los organismos pertenecientes a la misma en una dirección determinada. El ejemplo más conocido de evolución lamarckiana es el de los antepasados cuellicortos de la jirafa actual, que supuestamente alargaron sus cuellos para alcanzar las hojas de los árboles cada vez a mayor altura como respuesta a las condiciones de sequía de la sabana africana. Cuando el fluido nervioso fluyó a sus cuellos, estos se hicieron más largos. Tales cambios morirían con el individuo a menos que pasaran a sus descendientes. Por lo tanto, para conseguir que el proceso funcionase, Lamarck afirmó que las características adquiridas que establecía el fluido nervioso (como el cuello largo de las jirafas) eran hereditarias. A medida que se acumulaban los cambios en los individuos a través de generaciones, los animales evolucionaban hacia tipos visiblemente diferentes.

Aparte de las diferencias fundamentales entre las plantas y los animales, las distinciones taxonómicas (tales como el género o la especie) perdieron cualquier significado real en un mundo lamarckiano. Todos los organismos de todas las líneas se encontraban sencillamente progresando hacia una mayor complejidad. Por supuesto, este proceso podía adoptar formas diferentes en los distintos organismos a causa de las condiciones medioambientales, pero la tendencia era la misma en todos los lugares. Lamarck sostenía que la serie de formas existentes en aquel momento no era fija ni tenía antepasados comunes, sino que se trataba de una instantánea del desarrollo a lo largo del tiempo partiendo de un gran número de comienzos, y los organismos más especializados representaban líneas más antiguas que las de los menos especializados. La única constante era el cambio.

A Cuvier no le resultó muy difícil dejar al margen a Lamarck y su hipótesis de la transmutación. Alegó que las distintas partes de la anatomía de los organismos vivos son demasiado interdependientes —están diseñadas de una forma demasiado precisa— para que el conjunto pueda evolucionar por partes, y el registro fósil no mostraba indicios de formas de transición. En 1830, Cuvier lanzó sus flechas de manera similar contra su colega Geoffroy, que tuvo la impertinencia de resucitar el pensamiento evolucionista en el Museo de Historia Natural de París. Por supuesto, Cuvier nunca admitió haber visto progreso alguno en el registro fósil, lo cual hacía que le resultara fácil descartar la evolución. Sin embargo, cuando Grant y Chambers, para introducir la idea de evolución, se basaron en las pruebas fósiles que iban apareciendo y que ponían de manifiesto un desarrollo orgánico progresivo, Sedgwick, Buckland y otros catastrofistas británicos (que habían descubierto gran parte de dichas pruebas)

podieron utilizar en su contra, de manera efectiva, la argumentación de Cuvier relativa a la planificación. De hecho, la exageraron. Para ellos, el progreso orgánico reflejaba la historia geológica direccional de la Tierra. «La creación ha sido progresiva en su totalidad, probablemente porque [el Creador] la adaptó a unas condiciones progresivas —escribió Sedgwick en 1850—, pero este avance progresivo (si se estudia detalladamente) se ha producido de tal manera que *desafía* la teoría panteísta del desarrollo» que se propugna en *Vestiges of the Natural History of Creation*, de Chambers.¹³ Para los catastrofistas británicos, más incluso que para Cuvier, cada especie encajaba con tal perfección en su momento y su lugar que debía haber sido diseñada por un Creador inteligente.

En sus ataques a las teorías predarwinistas de la evolución, los catastrofistas cristianos británicos contaron con aliados importantes. Por una parte, algunos idealistas filosóficos, como el zoólogo Louis Agassiz y el anatomista Richard Owen, ambos discípulos de Cuvier, consideraron que las especies eran ideas fijas en la mente del Creador. Basándose en esto, se unieron entre sí para oponerse al evolucionismo. Por otra parte, el geólogo Charles Lyell desarrolló una teoría del uniformismo que aparentemente dejaba casi sin fundamento la idea de avance progresivo tanto en la historia geológica como en la biológica. Dirigió el ataque contra el libro de Chambers *Vestiges of the Natural History of Creation*. Posteriormente, Darwin se basaría en todos ellos para construir una teoría de la evolución sobre unos fundamentos más firmes que los de sus predecesores.

Idealismo y arquetipos

Agassiz fue un ictiólogo nacido en Suiza y educado en Alemania que aceptó una cátedra en Harvard en 1846 y se convirtió en el pez más gordo del pequeño estanque que por aquel entonces era todavía la ciencia en Estados Unidos. Orador público carismático y efectivo promotor de la ciencia, reinó en el ambiente científico de Estados Unidos durante un cuarto de siglo. Cuando era estudiante en Alemania, Agassiz se empapó de la visión idealista basada en la filosofía de J. W. von Goethe, G. W. F. Hegel y Lorenz Oken, según la cual las especies constituyen formas ideales y fijas relacionadas unas con otras en una pauta coherente de orden natural. Los idealistas biológicos creían que la aparición progresiva de las especies estaba resumida en el desarrollo embrionario (del mismo modo que los embriones de organismos más complejos o más especializados pasan por etapas de formas más simples o más generalizadas) y se muestra en el registro fósil, de tal modo que estos dos aspectos apuntan a la aparición final de la perfecta forma humana (y supusieron que lo más probable era que esta fuera alemana).

Estudios posteriores realizados por Agassiz en París bajo la dirección de Cuvier añadieron un marco catastrofista a su filosofía idealista. Agassiz llegó a la conclusión de que, después de cada catástrofe, el Creador utilizaba arquetipos ideales para recrear la vida según un plan direccional coherente. «Es verdad que, en conjunto, existe una gradación en los seres organizados que se encuentran en sucesivas formaciones geológicas, y que el final y el objetivo de este desarrollo es la aparición del hombre —afirmaba Agassiz en una carta de 1845 en la que apoyaba la postura de Sedg-

wick en contra de los primeros evolucionistas—. Pero esta conexión en serie de todas las criaturas sucesivas no es material; tomados de manera individual, estos grupos de especies *no muestran relación alguna a través de formas intermedias* derivadas genéticamente unas de otras. La conexión entre todos los grupos solo resulta evidente cuando son considerados como un todo que emana de un poder creador.»¹⁴ Aunque no era en absoluto un cristiano ortodoxo y estaba poco interesado en la idea de Sedgwick según la cual la vida progresa para adaptarse a unas condiciones geológicas mejoradas, Agassiz podía, sin embargo, estar de acuerdo con la afirmación de que «la historia de la Tierra proclama a su Creador».¹⁵ Posteriormente, defendiendo esta posición incluso en contra del darwinismo, Agassiz se convirtió en algo así como un santo de la ciencia para los creacionistas cristianos. Para él, la aparición progresiva de especies cada vez más especializadas únicamente reflejaba su origen en la mente de Dios, y no el impacto de factores medioambientales o de la evolución.

Entre los grandes naturalistas británicos de mediados del siglo XIX (y había muchos), ninguno estuvo más influido por el pensamiento idealista que Richard Owen. Tenía un gran talento como experto en anatomía comparada y, a finales de la década de 1840, llegó a ver que ciertas formas básicas subyacían a la estructura de diversos animales vertebrados. Las llamó «homologías», y eran casos en los que la misma estructura servía para diversas funciones en especies diferentes. Por ejemplo, una mano humana, el ala de un murciélago y la aleta de una ballena comparten una estructura ósea común de cinco dedos, aunque realicen con ella funciones diferentes. En cierto sentido, la obra de Owen socavaba el argumento creacionista relativo a una planifica-

ción inteligente, porque ninguna estructura común podía ser óptima para muchas tareas distintas. De hecho, Darwin utilizaría después las homologías de Owen como prueba de la adaptación evolutiva en especies relacionadas, y en contra del creacionismo. Sin embargo, para un idealista como Owen las homologías sugerían simplemente que un solo Creador racional empleaba un único arquetipo para moldear múltiples especies. Esta concepción indujo a Owen a ver una pauta ramificada de desarrollo direccional en especies que se encontraban fuera de un arquetipo común, en vez de una línea recta de avance desde las especies más antiguas a las más nuevas. Darwin integró una pauta de desarrollo de este tipo en su teoría de la evolución, con lo que esta se distinguía claramente de la linealidad lamarckiana. Owen contribuyó así a configurar las ideas modernas sobre el desarrollo orgánico direccional, aunque inicialmente rechazó la pauta ramificada.

Al igual que Cuvier, Owen comenzó su carrera científica dedicándose a la anatomía comparada, aplicada al estudio de especímenes vivos, y fue en una etapa posterior cuando se pasó a la paleontología. También como Cuvier, al que consideraba su modelo y mentor, Owen ascendió desde unos inicios modestos hasta la cima de su profesión, dejando en el camino muchos admiradores, pero pocos amigos. Tras formarse como cirujano durante la década de 1820, se aseguró un puesto de trabajo diseccionando especímenes para el Royal College of Surgeons de Londres y ascendió gradualmente en las filas de esta institución a fuerza de trabajar duramente y casándose con la hija del jefe para llegar a dirigir el museo de historia natural que existía dentro del colegio. En 1856, se puso al frente de las colecciones de historia natural del Museo Británico, que amplió

hasta convertirlas en las mejores del mundo. Por sus servicios a la ciencia británica, la reina Victoria lo nombró caballero en 1884, y Owen falleció ocho años más tarde en el alojamiento que esta le proporcionó.

Claramente preocupado por la conexión que podía existir entre la creencia en la evolución orgánica y el radicalismo social, desde el principio Owen (una vez más como Cuvier) orientó sus teorías científicas en contra de la hipótesis de la transmutación y durante la década de 1830 y principios de la de 1840 llegó incluso a negar que hubiera visto alguna tendencia direccional o progresiva en el registro fósil. El transmutacionista británico Robert Grant se convirtió en la bestia negra de Owen y, desde la década de 1830, este se dedicó a lacerarle sin piedad, como Cuvier había hecho con Geoffroy. Owen se creyó en la obligación de proponer la existencia de una ruptura anatómica completa entre los seres humanos y los monos, un descubrimiento que posteriormente provocaría un ataque por parte del evolucionista Thomas Henry Huxley. Owen intentó demostrar que en todos los órdenes animales las especies más antiguas no fueron necesariamente menos complejas o especializadas que otras más modernas. En 1841 lo hizo de la forma más espectacular en su «Report on British Fossil Reptiles», donde transformó los lagartos gigantes identificados por Buckland y Mantell en un nuevo orden de animales, al que acertadamente dio el llamativo nombre de *dinosauria*, o «lagartos terribles».

Buckland y Mantell se conformaron con dejar a sus lagartos gigantes arrastrándose por el suelo, como los conocidos reptiles actuales de sangre fría. Owen los levantó del suelo, permitiendo que se apoyaran sobre unas patas similares a las de los mamíferos y afirmó que cada uno de ellos te-

nía «un sistema circulatorio muy bien organizado a un nivel que se aproxima más al que actualmente caracteriza a los vertebrados de sangre caliente». ¹⁶ Se convirtieron en el punto culminante de la vida en el ámbito de los reptiles, siendo muy superiores a cualquier lagarto anterior o posterior y constituyendo una interrupción radical en el supuesto proceso de desarrollo progresivo, sea cual sea el concepto al que se aplique este nombre. Con esta y otras interpretaciones del fenómeno de los reptiles fósiles que Owen formuló en su informe de 1841 (unas interpretaciones que, según él mismo afirmó, «quizá habrían espantado a un observador demasiado prudente»), este científico llegó a la conclusión de que «aunque se puede vislumbrar una progresión general, las interrupciones [de la misma] contradicen la idea de que esta progresión haya sido el resultado de energías internas adecuadas para una transmutación de caracteres específicos; por el contrario, las interrupciones corroboran la conclusión de que las modificaciones de la estructura [anatómica] que caracteriza a los reptiles extinguidos estaban ya impresas en ellos cuando fueron creados». ¹⁷ Hasta aquí llega la hipótesis de la transmutación. Según Owen, Dios creó de manera especial a los dinosaurios.

En relación con otras especies extinguidas, Owen formuló interpretaciones igualmente contrarias a la idea de progresión hasta finales de la década de 1840, y entonces por fin empezó a detectar una pauta de ramificaciones en el desarrollo direccional observado en el registro fósil. Sin embargo, su orientación idealista le hacía seguir viendo causas no evolutivas para explicar esta pauta. Movidio por su ambición, en todo momento utilizó su brillante capacidad científica y su cargo en el museo para apropiarse de los descubrimientos de otros naturalistas y darles su propia inter-

pretación. «Es asombroso el fuerte sentimiento de odio que despertó Owen en la mayoría de sus contemporáneos —señalaba Huxley en 1851—, siendo Mantell el que le aborrece más profundamente.»¹⁸ Owen se consideraba a sí mismo el Cuvier inglés, y en muchos aspectos lo fue.

El desafío uniformista

Durante cierto tiempo, Charles Lyell se unió a Owen para hacer frente al evolucionismo utilizando las pruebas de regresión aparente observadas en el registro fósil. De hecho, Lyell fue el naturalista británico más destacado que adoptó esta táctica, solo superado por Owen. Sin embargo, al igual que sucedió con las homologías biológicas de Owen, el uniformismo geológico de Lyell contribuyó en última instancia a apoyar el darwinismo.

Tras ser admitido al ejercicio de la abogacía en 1822, Lyell no tardó en aburrirse de practicar dicha actividad y optó por hacerse un nombre dentro de la geología, un tema que siempre le había fascinado, desde que asistió como estudiante a dos de los cursos que impartió Buckland en Oxford en 1817 y 1818. Lyell fue tan ambicioso como Owen, aunque no tan odiado, y tomó de manera consciente (y con una aparente sinceridad) la decisión de defender una teoría geológica que fue lo bastante revolucionaria como para suscitar interés, y al mismo tiempo subversiva con respecto a la hipótesis de la transmutación, que había resultado tan radical en el contexto social. Encontró las semillas de las que brotaría aquella teoría en el «vulcanismo de estado estacionario» defendido por el científico y aristócrata escocés de finales del siglo XVIII James Hutton, una hipótesis que Lyell

actualizó con pruebas fósiles y de otro tipo para crear la moderna geología uniformista. El razonamiento de Lyell fue que, si lograba defender el uniformismo, y como abogado consideró que sí, entonces su fama estaría asegurada. Lyell supo valorar el desafío que tenía por delante y lo aceptó con plena confianza en sí mismo. «El hecho es que, para llegar a ser grande en el ámbito de la ciencia, hace falta casi tanta dedicación como para ejercer de abogado, y se ha de tener más que mero talento», advertía a su prometida en 1831.¹⁹ Lyell eligió el camino de la grandeza científica, y este le llevó a obtener el título de caballero.

Antes de Lyell, la opinión predominante dentro de la ciencia daba una orientación direccional a la historia geológica. La mayoría de los naturalistas creía que la Tierra había estado más caliente y más húmeda en un pasado lejano, y que los sucesos geológicos de aquel pasado habían sido más dramáticos que los del presente. El influyente experto en mineralogía alemán Abraham Werner, que realizó sus trabajos a finales del siglo XVIII, y la llamada «escuela neptunista» que él fundó, consideraron que los estratos de roca, los fósiles y las estructuras geológicas se formaron por la retirada gradual de un vasto océano primordial. Para entender mejor las discontinuidades del registro fósil, Cuvier y sus seguidores pensaron que en épocas anteriores los océanos iban y venían (o, al menos, se desplazaban de un lugar a otro), probablemente con una fuerza cada vez menor. Otros naturalistas de finales del siglo XVIII o principios del XIX especularon con la posibilidad de que los rasgos geológicos de la Tierra se hubieran configurado por la acción de grandes terremotos, erupciones volcánicas o glaciares en tiempos prehistóricos. Para todos estos naturalistas, desde los más devotos cristianos hasta los materialistas más autén-

ticos, la historia geológica tenía un principio, una dirección y probablemente un final. Por el hecho de que la mayoría de ellos vivía en las regiones del norte y el oeste de Europa, que eran, y son actualmente, las más tranquilas desde un punto de vista geológico, no podían concebir que unas fuerzas geológicas como las actuales hubieran configurado las estructuras geológicas de la Tierra y fueran las causantes de las discontinuidades del registro fósil. Dichas fuerzas habían tenido que ser más poderosas en el pasado.

Por razones filosóficas, James Hutton no podía aceptar un mundo así. Como teísta, creía que Dios tenía que haber creado un planeta que se mantuviera por sí mismo —un hogar ideal para los seres humanos—, que no sufriera ni un solo cambio direccional permanente. Siendo Hutton un empírico o «actualista» radical, intentaba explicar fenómenos geológicos observables en la actualidad, atribuyéndolos a la acción de fuerzas geológicas también observables en la actualidad. Según su concepto de vulcanismo de estado estacionario, que satisfacía ambos requisitos, Hutton propuso la existencia de un proceso cíclico en el que unas montañas de rocas ígneas ascenderían gradualmente desde el núcleo fundido de la Tierra y luego se enfriarían y erosionarían lentamente por efecto de la intemperie hasta crear terrenos habitables. A medida que estas tierras se acumulaban a lo largo del tiempo, sus capas inferiores caerían hacia el núcleo incandescente y volverían a fundirse. La presión resultante de la acumulación de capas impulsaría hacia arriba nuevas montañas procedentes del núcleo fundido, y este lento ciclo, sometido a leyes físicas, se repetiría una y otra vez. Lyell explicó más tarde: «Fue este razonamiento el que indujo al geólogo escocés Hutton a declarar que en la economía del

mundo “no podía encontrar vestigios de un comienzo, ni perspectivas de un final”». ²⁰

Habiéndose formado en el catastrofismo de Buckland, Lyell abrazó el vulcanismo de estado estacionario con el celo de un converso a partir de finales de la década de 1820, y lo transformó en el moderno uniformismo. Tenía al menos dos motivaciones. En primer lugar, aceptaba sinceramente la idea de que la ciencia, para explicar los fenómenos naturales, solo debería utilizar causas naturalistas conocidas que operaran de manera observable. Lyell argumentó que invocar unas desmedidas catástrofes del pasado olía a religión. En segundo lugar, creía que una historia geológica no direccional socavaría las tesis del lamarckismo, que él consideraba peligrosamente subversivas para la dignidad humana. ²¹ Lyell sostenía que, en su superioridad moral y su capacidad de razonamiento, los seres humanos estaban a una altura sobre el nivel de los animales que resultaba excesiva para poder pensar que los primeros descendían de los segundos.

En los tres volúmenes de sus *Elementos de geología*, publicados por primera vez entre 1830 y 1833, Lyell remodelaba el esquema cíclico de la historia geológica convirtiéndolo en una teoría científica. Utilizando la polémica habilidad de un abogado para defender su idea, Lyell tejió una red de observaciones, desde Italia y otras regiones con actividad volcánica o propensas a sufrir terremotos, para sugerir que (en un tiempo ilimitado) el calor interno de la Tierra podía esculpir vigorosamente las estructuras geológicas. También interpretó el registro fósil como a él le convenía, poniendo el acento en la idea de que sus rupturas no eran tan completas ni tan radicales como afirmaban los catastrofistas. Además, aunque admitía que las especies aparecían y desaparecían individual-

mente a lo largo del tiempo, Lyell negaba que la pauta global fuera tan progresiva como suponía la mayoría de los catastrofistas británicos y como requería el lamarckismo. Por el contrario, afirmaba (basándose en unos pocos ejemplos discutibles) que en el registro fósil aparecían representantes de todo tipo de plantas y animales. De hecho, aunque estaba de acuerdo con los catastrofistas en que Dios creó las especies expresamente para que encajaran en sus entornos respectivos, consideró que el cambio medioambiental a largo plazo (y, por consiguiente, los cambios históricos en la flora y la fauna) era gradual y cíclico, y no abrupto y direccional. Lyell creía que una época dominada por los mamíferos podía tanto preceder como seguir a otra dominada por los reptiles; esto dependía simplemente de las condiciones medioambientales que se dieran en aquel momento. Por supuesto, el registro fósil no mostraba plenamente una pauta cíclica de la vida de estas características, pero Lyell atribuyó esto al hecho de que era incompleto. Señaló que los fósiles solo se depositan en unas condiciones determinadas, y quedan finalmente destruidos con los hundimientos cíclicos de estratos de roca más antiguos. En todos sus escritos y conferencias anteriores a 1860, Lyell puso el énfasis en el lugar único que ocupan los seres humanos en la creación y negó la posibilidad de que hubiera existido una evolución.

A través de sus libros y conferencias, Lyell llegó con sus argumentos a una audiencia popular amplia, pero fue desigual su éxito en cuanto a convencer a otros naturalistas. Leyendo la obra de Lyell, algunos llegaron a tener más dudas en cuanto a que fuera procedente invocar lo sobrenatural para explicar lo natural, y se sintieron más dispuestos a reconocer el papel de las fuerzas geológicas observables en general que configuraban las estructuras de la Tierra. El ca-

tastrofismo acabó perdiendo credibilidad entre los geólogos. Para Darwin, el uniformismo alargaba enormemente el tiempo disponible para que la evolución actuara, e ilustraba el poder acumulativo de los pequeños cambios. En este sentido, Huxley señaló posteriormente que Lyell estaba «condenado a apoyar la causa que odiaba». ²² Pero Lyell contribuyó poco al avance científico cuando eliminó la percepción de avance progresivo en el registro fósil que podían tener los profesionales o el público en general. Por ejemplo, las publicaciones de Murchison reprochaban una y otra vez a Lyell que hubiera negado la existencia de una dirección en el registro fósil, y Sedgwick escribió sobre él: «Es un escritor excelente y reflexivo, pero pienso que no es un gran observador en lo relativo al trabajo de campo. Durante sus largos trabajos geológicos nunca ha sido capaz de mirar frente a frente a la naturaleza durante un período continuado, salvo cuando lo hace a través de los anteojos de una hipótesis determinada». ²³ El enfado de Lyell fue especialmente virulento en 1851, cuando incluso Owen se enfrentó públicamente a él por la cuestión del avance progresivo en el registro fósil, pero Lyell mantuvo su postura durante una década más, hasta que aceptó, aunque con reservas, una versión darwinista de la transmutación.

En la década de 1850, el tema de actualidad en biología era la evolución. Entre los naturalistas, aquellos que eran conservadores en temas políticos (como Cuvier y Owen) o tradicionalistas en cuestiones religiosas (como Buckland y Sedgwick) se oponían instintivamente a la idea de que las especies evolucionan, porque, al menos en parte, esto suponía aceptar el cambio como algo normal. En gran medida

por la misma razón, los que eran radicales en lo social (como Lamarck y Chambers) inevitablemente abrazaban la doctrina de la evolución. Todos los combatientes de ambos lados de esta gran trinchera podían reunir pruebas suficientes para hacer sus posiciones plausibles.

Aunque la interpretación catastrofista del registro fósil que hizo Cuvier permaneció como un firme baluarte del creacionismo en las ciencias de la vida durante una generación, también es cierto que puso las semillas de su propia destrucción. Por otra parte, muchos naturalistas inspirados por el esquema básico que esbozó Cuvier para explicar la historia de la Tierra, entre los que figuraban Buckland, Sedgwick y Murchison, comenzaron a percibir un cambio de dirección en las formas de vida de épocas sucesivas. Para los naturalistas que se situaban fuera del rebaño de Cuvier, sobre todo para Lamarck y Geoffroy, el progreso aparente que se observaba en la historia biológica era casi abrumador. Por otro lado, los científicos que se inclinaban hacia un naturalismo metodológico, personificado en Gran Bretaña por Charles Lyell, ponían en cuestión el recurso a las nunca observadas catástrofes del pasado que utilizaba Cuvier para justificar la pauta seguida por las especies en el registro fósil. Veían cómo este se había servido de la evidencia empírica obtenida a partir de la naturaleza para inducir la existencia de épocas geológicas pasadas, y cómo luego apelaba a unas fuerzas jamás observadas para deducir las conexiones entre dichas épocas. Se quejaban de que también podía haber recurrido a hablar de milagros, algo que sería totalmente contrario a la ciencia.

El naturalismo metodológico limitaba a los científicos a la tarea de buscar causas naturales (como opuestas a las sobrenaturales u otras no naturales) para explicar los fenóme-

nos físicos, y dejaba el resto para los teólogos, los filósofos, los historiadores y otros académicos. De hecho, el término «científico» fue acuñado durante la década de 1830 en parte para distinguir a las personas comprometidas con esta búsqueda, precisando su posición con respecto a la de otros expertos, y en parte para reemplazar designaciones anteriores tales como «filósofos naturales» (aplicable a los que estudiaban la física) o «historiadores naturales» (los que se dedicaban al estudio de las ciencias de la vida). Una vez que su integración fue plena, la observación de la sucesión orgánica emparejada con una idea de dirección en la historia biológica y un compromiso con el naturalismo metodológico en la ciencia hicieron que fuera prácticamente inevitable aceptar la realidad de la evolución en el ámbito de la biología. El descubrimiento y la identificación de los dinosaurios como un orden anterior de animales terrestres dominantes aceleró y popularizó la idea científica emergente de sucesión orgánica y desarrollo a través del tiempo. Había llegado el momento de que Darwin se embarcara en su viaje de exploración científica.

Sobre los orígenes del darwinismo

Después de varios retrasos debidos a fuertes tempestades sucesivas en el Canal de la Mancha, el diminuto buque de la armada británica *Beagle* zarpó de Plymouth, Inglaterra, el 27 de diciembre de 1831 para llevar a cabo una expedición de dos años cuyo objetivo era cartografiar la costa sur de Sudamérica y, quizá, las islas del Pacífico Sur. Para Charles Darwin, el joven naturalista de esta expedición, se trataba de un inicio desfavorable para lo que se convirtió en un viaje de cinco años que configuraría su carrera profesional y le lanzaría al ojo del huracán en el tema del origen de las especies.

Los mares estuvieron encrespados durante la primera semana, y los duros castigos que se infligieron a la tripulación por haberse embriagado en el tiempo libre anterior a la partida hicieron que los primeros días fueran casi un infierno para aquel naturalista tan bien educado. «Me desperté por la mañana con un viento de ocho nudos por hora y pronto me sentí mareado; continué en ese estado durante todo el día: mis pensamientos estaban centrados en el desagradable incidente de la flagelación de varios hombres por faltas cometidas a causa del permiso que se les había dado el día de Navidad», escribió Darwin en su diario, explicando cómo había transcurrido su primer día en el mar. Con respecto al segundo día, añadió: «La miseria es excesiva y supe con mucho lo que se imaginaría una persona que nun-

ca hubiera estado en el mar más que unos pocos días». El aristocrático capitán del barco, Robert FitzRoy, temía que Darwin abandonara la aventura en cuanto se avistara tierra por primera vez. Este pensamiento también pasó por la cabeza de Darwin. «A menudo dije antes de zarpar que, sin duda, me iba a arrepentir muchas veces de haberme comprometido con esta empresa, pero no sabía yo hasta qué punto escribió Darwin el tercer día—. Me resulta difícil imaginar un estado más miserable que aquel en que me encuentro cuando tales pensamientos oscuros y pesimistas obsesionan mi mente, como ha sucedido hoy, pues no han dejado de perseguirme.»¹

El hecho de que Darwin eligiera esta expedición y su decisión de viajar con ella reflejan la cultura científica que existía en la Gran Bretaña del siglo XIX. Los viajes patrocinados por el gobierno para realizar descubrimientos científicos se habían convertido en algo corriente en aquella época. Los capitanes James Cook y George Vancouver habían circunnavegado el globo en unos barcos increíbles, con equipos de científicos que cartografiaban las costas, realizaban observaciones científicas y recogían especímenes de historia natural para Gran Bretaña a finales del siglo XVIII. Francia y otras potencias europeas habían contado también con expediciones propias similares a las británicas. Incluso el nuevo gobierno de Estados Unidos se estaba preparando para emprender un desafío de este tipo a finales de la década de 1830. No existían todavía programas formales para graduados; a falta de estos programas, muchos de los mejores naturalistas del siglo XIX afilaban sus dientes participando en las expediciones científicas antes de ocupar cargos permanentes en las universidades, los museos de historia natural y otras instituciones.

El viaje del *Beagle* no estaba planeado como una gran expedición científica, aunque más tarde lo sería. De hecho, ni siquiera se merecía contar con un naturalista oficial. El *Beagle* era un bergantín de unos veintisiete metros de eslora inadecuadamente equipado con tres mástiles, por lo que era más apropiado para curiosear a lo largo de una costa que para navegar en alta mar. En 1830, tras zarpar para una misión que consistía en cartografiar las costas del extremo sur de Sudamérica y sus cercanías, regresó antes de tiempo, después de que su melancólico capitán, solo en el mando del buque y perdido en el desolado laberinto de Tierra de Fuego, se suicidara. El almirante británico responsable del destacamento militar en América del Sur envió a FitzRoy, que aún no tenía veinticinco años, pero era un descendiente directo del rey Carlos II, para que asumiera el mando del bergantín y finalmente lo llevara de vuelta a Gran Bretaña. Dos años más tarde, estando FitzRoy todavía al mando de la nave, el *Beagle* regresaba para terminar su misión, con autorización para seguir navegando alrededor del mundo. El joven capitán tenía, por desgracia, un temperamento similar al de su predecesor y temía un destino similar. Lord Castlereagh, tío de FitzRoy, se había cortado el cuello, y su sobrino haría lo mismo en 1865. Para este viaje del *Beagle* deseaba tener a bordo a alguien con quien pudiera hablar como con un igual, así que se aseguró un permiso para llevar consigo a un caballero naturalista.

Aunque inicialmente no era el favorito de nadie para este puesto, Darwin cumplía sus peculiares requisitos. Nacido en 1809 en el seno de una acaudalada familia de capitalistas ingleses que vivían en una zona rural llamada Shropshire, Darwin era cinco años más joven que FitzRoy y acababa de graduarse en Cambridge. En esta universidad



Charles Darwin. Retrato realizado en 1840, poco después de su regreso del viaje a bordo del *Beagle*.

había desarrollado un firme y duradero interés por la historia natural, se había dedicado regularmente a recoger plantas con el joven profesor de botánica John Stevens Henslow y en una ocasión había acompañado a Adam Sedgwick en una excursión para hacer trabajos geológicos de campo. La graduación dejó a Darwin con tan solo unos vagos planes de futuro, por lo que la perspectiva de una expedición científica alrededor del mundo, aunque fuera en el *Beagle*, le interesó enormemente. El padre de Darwin en principio resistió —veía en aquel viaje nada más que otra costosa frivo-

lidad de su caprichoso hijo—, pero pronto cedió (como solía hacer) y asumió todos los gastos de Charles y (finalmente) del sirviente de este, Symms Covington.

«*Gloria in excelsis* es el comienzo más moderado que se me ocurre —escribió Darwin a Henslow, que le había recomendado para el puesto—. Hay que ver la de veces que he cambiado de idea: hasta hoy he estado construyendo castillos en el aire, pensando unas veces en cazar zorros en Shropshire, otras veces en cazar llamas en América del Sur. Verdaderamente, hay una marea que sube y baja en los asuntos de los hombres.»² Las visiones del Pacífico Sur le emocionaban de una manera especial. «Es muy divertido organizar las compras —escribió Darwin cuatro días más tarde a un compañero de la universidad—. Hoy he encargado un rifle y dos pares de pistolas, porque tendremos que luchar muchas veces con esos caníbales: sería interesante dispararle al rey de las islas de los caníbales.»³ Los retrasos y el mareo de la primera semana enfriaron su entusiasmo inicial, pero cuando el *Beagle* llegó a su primera escala proyectada, en las islas Canarias, al sudoeste de España, Darwin había recuperado su exuberancia característica. «Vimos salir el sol por detrás del perfil accidentado de la isla de Gran Canaria y cómo iluminaba de repente el pico de Tenerife —escribía—. Fue el primero de muchos días deliciosos que nunca olvidaría.»⁴

Una cuarentena debida al cólera impidió a la expedición desembarcar en las islas Canarias, por lo que el *Beagle* siguió navegando con rumbo sur hacia las islas tropicales de Cabo Verde. La escala de la expedición en aquel archipiélago volcánico transformó las ideas que Darwin tenía sobre la geología. Había comenzado el viaje como un catastrofista británico convencional, ya que se encontraba todavía bajo la influencia de Sedgwick. De hecho, este había proporcio-

nado a Darwin una lista de lecturas para el viaje: una lista que omitía de manera manifiesta los controvertidos *Elementos de geología* de Lyell. Sin embargo, FitzRoy le dio a Darwin un ejemplar del libro y el joven naturalista lo estaba leyendo cuando la expedición atracó en São Tiago, la isla más grande del archipiélago de Cabo Verde. Lo que Darwin vio allí le hizo convertirse al instante y de por vida al uniformismo de Lyell.

«Al entrar en el puerto, se puede ver frente a los acantilados una franja blanca perfectamente horizontal que se extiende a lo largo de varios kilómetros de costa y alcanza una altura de casi catorce metros sobre el nivel del mar», escribía Darwin en su *Diario del viaje de un naturalista alrededor del mundo*. Tras examinarla de cerca, descubrió que aquella formación constaba de un ligero estrato de roca derivada de corales y conchas marinas asados entre oscuras capas de roca volcánica. Darwin supuso que la vida marina que creó la franja blanca debió de vivir sobre un banco plano de roca volcánica y fue cubierta por un flujo de lava fundida cuando aún estaba sumergida. Luego, toda la formación ascendió en bloque, de una manera lo suficientemente gradual como para mantener su forma, hasta alcanzar la altura que presentaba en aquel momento. Todo esto debió de haber sucedido mucho tiempo atrás, porque los cráteres volcánicos de la isla se habían erosionado hasta ser casi irreconocibles; pero no habría sucedido *demasiado* tiempo atrás, ya que las conchas de la franja blanca eran de los mismos tipos que las de la playa situada debajo del acantilado. En unos pocos días al principio de su estancia en São Tiago, este naturalista de veintidós años había interpretado, de manera satisfactoria para él, la historia geológica de las islas de Cabo Verde utilizando el activismo de Lyell en vez del catastrofismo de Cu-

vier. Darwin llegó a la conclusión de que unas fuerzas geológicas normales que habían actuado a lo largo del tiempo podían haber creado estas islas, mientras que unos sucesos catastróficos habrían alterado la disposición de los estratos.⁵

La tarea de descifrar la geología de la isla fue una experiencia embriagadora que permitió a Darwin considerarse capacitado para realizar trabajos similares. Tras desembarcar en São Tiago, se sintió tan «abrumado» por los extraños terrenos volcánicos y las plantas tropicales desconocidas de la isla que escribió en su diario: «Ha sido para mí un día glorioso, como devolver la vista a un ciego». ⁶ Al recordar este episodio casi medio siglo más tarde, Darwin escribió que los acantilados de São Tiago «me mostraron claramente la extraordinaria superioridad de la manera en que Lyell trataba la geología, en comparación con la de cualquier otro autor». De repente, a sus ojos, la importancia científica del viaje y de él mismo como científico adquirió una dimensión superior. «Se me ocurrió por primera vez que yo podría quizá escribir un libro sobre la geología de los distintos países que visitara, y esto me hizo estremecer de placer —contaba Darwin—. Para mí aquel fue un instante memorable, y ¡con cuánta claridad puedo recordar el bajo acantilado de lava al pie del cual descansaba yo, con un sol caliente que brillaba, unas pocas y extrañas plantas del desierto que crecían cerca de mí y corales vivos en las charcas que la marea había dejado a mis pies!» ⁷ En ese momento, el estudiante viajero se convirtió en un científico seguro de sí mismo.

Algunas observaciones posteriores confirmaron la recién nacida fe de Darwin en el actualismo geológico. Desde la interpretación de los arrecifes de coral como resultado de un depósito gradual de sedimentos hasta la observación del modo en que unos volcanes activos formaban las islas Galá-

pagos, Darwin vio a su alrededor pruebas del profundo efecto que producía la acción de las fuerzas naturales. Por supuesto, los catastrofistas podían explicar estos hechos recurriendo a sucesos prehistóricos de una magnitud superior a la de los sucesos del presente, pero tales interpretaciones no satisfacían ya a Darwin, sobre todo después de haber experimentado un seísmo importante en Chile. «El movimiento me dio vértigo —anotó en su diario el 20 de febrero de 1835—. El mundo, verdadero emblema de todo lo que es sólido, se mueve bajo nuestros pies como una corteza sobre un fluido.»⁸ Para Darwin, el terremoto demostraba que las fuerzas geológicas normales tenían poder para construir montañas. «El capitán FitzRoy descubrió yacimientos de conchas de moluscos en putrefacción *que aún estaban adheridas a las rocas*, unos tres metros por encima de la marca de la marea alta —escribió Darwin enfáticamente en su *Diario*, hablando de un lugar que la expedición visitó dos semanas después del terremoto—. La elevación de esta región es especialmente interesante, por haber sido el teatro de otros varios seísmos violentos y por el gran número de conchas marinas que se encontraban diseminadas por el terreno, hasta una altura que alcanzaba ciertamente unos ciento ochenta metros y, según creo, incluso trescientos metros.»⁹ Darwin escribió a un amigo sobre este tipo de terremotos poco después de vivir personalmente el de Chile: «Verdaderamente se trata de uno de esos fenómenos de enorme magnitud a los que está sometido el planeta.»¹⁰

Aunque la conversión de Darwin a la geología uniformista estableció las bases para su posterior aceptación de la evolución orgánica, el segundo paso no se derivó automática-

mente del primero. De hecho, el propio Lyell sostuvo durante mucho tiempo que el uniformismo, negando la existencia de cualquier dirección en la historia geológica, socavaba realmente el evolucionismo. En *Elementos de geología*, ofreció como alternativa la idea gradualista de que Dios (o una «mente que lo presidía todo») creaba continuamente especies adaptadas en cada caso al medio ambiente local. Según este punto de vista, esas especies saldrían de su «centro o foco de creación» para ocupar un territorio adecuado durante tanto tiempo como las condiciones medioambientales lo permitieran, y luego se extinguirían.¹¹ Darwin dedicó gran parte del tiempo que pasó con la expedición del *Beagle* a buscar para cada especie el «centro de creación» de que hablaba Lyell, y a interpretar, en consonancia con esto, la distribución de diversas plantas y varios animales.¹² Sin embargo, alargando la historia de la Tierra indefinidamente, eliminando las catástrofes que destruyen la vida y proponiendo unos cambios medioambientales graduales a través del tiempo (que suponen, asimismo, un cambio orgánico gradual), la visión uniformista de la geología orienta a todos aquellos que estén comprometidos con sus principios hacia una idea evolucionista de la biología. Darwin, el discípulo, superó sencillamente a su maestro Lyell, aceptando las implicaciones del uniformismo.

El hecho de estudiar todo el texto de los *Elementos de geología* durante la expedición del *Beagle* afectó a Darwin de maneras muy sutiles, hasta tal punto que dedicó a Lyell su libro sobre el viaje, «en reconocimiento de que la parte principal de cualquier mérito científico que pueda tener este *Diario* y las demás obras que este autor pueda poseer proceden del estudio de los admirables y célebres *Elementos de geología*».¹³ Por ejemplo, Lyell inició su obra con una

convenientemente historia de la geología que aplaudía de manera crítica cualquier teoría que anticipara el uniformismo y despreciaba absolutamente las contribuciones de los catastrofistas. Esta versión colmaba de desprecio especialmente a la religión y a la doctrina de la iglesia por retrasar los avances científicos. «Resumiendo —concluía Lyell hacia el final de la obra—, un esquema del avance de la geología es la historia de una lucha constante y violenta entre cualquier opinión nueva y las viejas doctrinas, sancionadas por la fe implícita de muchas generaciones y supuestamente basadas en la autoridad que emana de las Sagradas Escrituras.»¹⁴ Se trataba de una historia de carácter jurídico escrita por un abogado, y Darwin se la tragó entera. Sin embargo, en sus métodos y hallazgos, la geología de Lyell no representaba un avance revolucionario por encima de las de Sedgwick, Murchison, Agassiz y Owen (todos los cuales se mostraron favorables a dar explicaciones naturalistas para los fenómenos geológicos y contribuyeron a establecer las bases de la manera moderna de entender la columna geológica), pero los *Elementos de geología* hacían que lo pareciera, y Darwin se apuntó a la revolución. «Siempre tuve la sensación de que en mis libros la mitad del contenido salía del cerebro de Lyell —escribiría Darwin más tarde—, porque siempre he pensado que el gran mérito de los *Elementos de geología* era que cambiaban completamente el tono de nuestros pensamientos y, por consiguiente, que cuando vemos algo que Lyell nunca vio, lo vemos sin embargo, en parte, a través de los ojos de él.»¹⁵

Del mismo modo que las observaciones realizadas en las islas de Cabo Verde al principio de la expedición del *Beagle*

le abrieron los ojos a la geología uniformista, lo que Darwin vio en el archipiélago de las Galápagos en una fase posterior del viaje le inspiró un desplazamiento de sus ideas hacia la evolución orgánica. Al igual que las de Cabo Verde, las islas Galápagos están aisladas y despobladas. Contemplándolas a través de los ojos de Lyell, Darwin reconoció en ambos archipiélagos los picos de unas montañas volcánicas que se habían levantado saliendo del mar en tiempos relativamente recientes. Seguían siendo entornos hostiles para la vida, con una variedad limitada de especies, en su mayoría autóctonas. Las islas de Cabo Verde se encuentran a 15 grados de latitud norte y a casi 650 kilómetros de la costa atlántica de África; las islas Galápagos están a caballo sobre el ecuador, a más de 800 kilómetros de la costa sudamericana del Pacífico. La ecología física era similar en ambos lugares, aunque las especies vegetales y animales del primero eran como las de África y las del segundo como las de América del Sur. «Un creacionista» debe considerar estos hechos «como pertenecientes a la categoría de muchos otros que serían definitivos», escribía Darwin en 1844 en un ensayo de uso personal, no destinado a la publicación, que resumía su pensamiento de los ocho años anteriores. «El creacionista solo puede decir que fue la voluntad de Dios ... que los habitantes del archipiélago de las Galápagos estuvieran relacionados con los de Chile ... y que fueran totalmente diferentes de los otras islas igualmente volcánicas y áridas, como las de Cabo Verde y las islas Canarias.» Darwin admitía que esto podría ser así, «pero es absolutamente contrario a toda analogía, basándonos en [la física], que los hechos, cuando están relacionados entre sí, deban considerarse como fundamentales y no como la consecuencia directa de leyes más generales». En resumen,

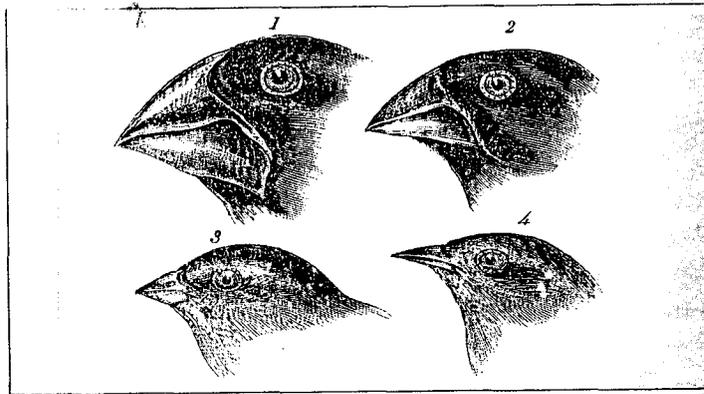
Darwin achasaba a la explicación creacionista de no ser científica.¹⁶

En 1837, Darwin comenzó a esbozar sus explicaciones evolucionistas relativas a estas observaciones en una serie de cuadernos y ensayos de uso personal, identificando en uno de ellos las «especies del archipiélago de las Galápagos» como fuente primaria «de todas mis ideas». ¹⁷ Por ejemplo, en el primero de estos cuadernos de notas apuntaba lo siguiente: «Mi idea de que las islas volcánicas se habían elevado. Luego, creación de plantas peculiares. Sin embargo, la nueva creación está afectada por una aureola procedente del continente vecino». ¹⁸ Dicho de otro modo, las plantas y animales de la masa terrestre más próxima colonizarían de manera individual un isla formada recientemente, se quedarían allí aislados de la población de origen y luego evolucionarían para adaptarse al medio ambiente de la isla y llenarían los nichos disponibles. Cuando explicaba esto en un ensayo escrito en 1842, Darwin precisaba: «Así, si una isla se forma cerca de un continente, por muy diferente que esta sea, dicho continente aportaría habitantes, y las nuevas especies (como las antiguas) estarían relacionadas con él». ¹⁹ Refiriéndose al mismo tema en una anotación de un cuaderno de 1838, se hacía la siguiente pregunta retórica: «¿Hizo el Creador todas las nuevas [especies de las islas oceánicas], pero con formas iguales a las existentes [en] el continente vecino? Este hecho es muy clarificador. Mi teoría explica esto, pero no pretende otra cosa». ²⁰ Según el razonamiento de Darwin, solo mediante un proceso de colonización, aislamiento y evolución tendrían las islas de Cabo Verde unas especies como las africanas y las islas Galápagos unas especies como las americanas. Un creador habría configurado unas especies

que se adecuaban a su entorno, no a los esquemas de algún continente vecino.

Mientras este razonamiento reforzaba la idea de Darwin sobre la evolución, su experiencia inicial de conversión a las nuevas teorías partió de la observación aún más concreta de que estas relaciones entre las especies de las Galápagos y las de América del Sur se sumaban a ciertas diferencias entre islas. Aunque no se dio cuenta de esto mientras estuvo recogiendo especímenes en aquel archipiélago desde el 16 de septiembre hasta el 20 de octubre de 1835, al examinarlos más detenidamente durante el año que tardó el *Beagle* en hacer el viaje de regreso a Gran Bretaña, Darwin constató una relación potencialmente significativa entre los sinsontes de las islas Galápagos. «Tengo especímenes de cuatro de las islas más grandes —anotó en un cuaderno que estuvo escribiendo a bordo del barco—. Los especímenes de las islas de Chatham y Albemarle resultan ser iguales, pero los otros dos son diferentes. En cada isla se encuentra *de manera exclusiva* un tipo determinado.» Darwin suponía que si estos especímenes correspondían a especies diferentes (en vez de ser simplemente variedades de la misma especie), entonces estas especies habían tenido que evolucionar en una situación de aislamiento dentro de las distintas islas a partir de un tipo ancestral común (que probablemente voló al archipiélago desde América del Sur). Llegó a la conclusión de que «tales hechos minarían la estabilidad de la especie». ²¹

Poco después de que el *Beagle* regresara a Gran Bretaña a finales de 1836, el ornitólogo John Gould identificó, a partir de los especímenes aportados por Darwin y de manera definitiva, tres especies de sinsontes de las Galápagos, cada una de ellas específica de su isla. Aún más sorprendente es que identificó catorce especies de pinzones de las Galápagos



Dibujo de los picos de los pinzones que vivían en las islas Galápagos realizado por Charles Darwin en 1845.

(diferenciados fundamentalmente por el tamaño y la forma de sus picos) entre la gama de pequeños pájaros terrestres que se encontraban en la colección de Darwin. Este no pudo determinar a partir de sus anotaciones si las diversas especies de pinzones procedían de islas diferentes, pero en el caso de que algunas de ellas lo hicieran (y Darwin lo consideró plausible) reforzarían su conclusión. Se dijo a sí mismo que un creador racional no habría hecho tantas especies diferentes de pinzones y sinsontes para poblar unas islas ecológicamente similares situadas en un pequeño archipiélago. La adaptación a los nichos ecológicos fue la respuesta que dio Darwin para explicar el origen de aquellas especies y, en definitiva, por extrapolación, de todas las especies de cualquier lugar.

Sin embargo, el aislamiento y la evolución por sí mismos constituían solo una respuesta parcial a lo que Darwin llamó en su diario de viaje «aquel misterio de misterios: la aparición por primera vez de nuevos seres en la Tierra».²¹ El

aislamiento y la evolución no explicaban cómo se realizaba el proceso. Conseguir esta explicación se convirtió en la obsesión de Darwin durante el resto de su vida. Sabía que otros naturalistas habían formulado con anterioridad diversas teorías sobre la evolución orgánica, pero ninguna de ellas contenía un mecanismo creíble para el cambio evolutivo. Durante cuarenta años, la élite científica había ridiculizado la teoría de Lamarck según la cual los seres vivos evolucionan adaptándose a su cambiante entorno y transmitiendo esas adaptaciones a sus descendientes. Teorías similares propuestas por otros científicos —una teoría prelarckiana cuyo autor fue el abuelo de Charles Darwin, el poeta, filósofo y médico Erasmus Darwin— sufrieron un destino similar, o fueron sencillamente ignoradas por los científicos. Lamarck, Erasmus Darwin y muchos otros entre los primeros evolucionistas parecían complacidos con su situación de marginales, pero Charles Darwin no deseaba en absoluto verse igual que ellos. Anhelaba ser aceptado en el seno de la comunidad científica, aunque al mismo tiempo intentaba hundir una de sus creencias fundamentales: la inmutabilidad de las especies. Por todo esto, trabajó prácticamente en secreto durante dos décadas para elaborar su teoría, guardando siempre las apariencias para dar la imagen de un científico que era asimismo un caballero victoriano convencional.

Darwin interpretó bien su papel. En 1839 contrajo matrimonio con su adinerada prima Emma Wedgwood, cuya dote (sumada a su propia fortuna familiar) le libraba de la necesidad de ganarse la vida. Tres años más tarde, la pareja se trasladó a una casa de campo en Downe, que estaba lo suficientemente cerca de Londres como para que Darwin pudiera participar (siempre que lo deseara) en la vida cultural y científica de esta ciudad, pero era lo suficientemente

tural como para poder llevar a cabo con plantas y animales domésticos unos experimentos diseñados para estudiar el proceso evolutivo. Dado que comenzó esta tarea poco después de su regreso a Gran Bretaña en 1836 y continuó con ella hasta casi su muerte en 1882, produjo un flujo ininterrumpido de libros y artículos científicos. Estas obras trataban una amplia variedad de temas de geología, biología y psicología —desde la vida de los percebes o los fósiles de América del Sur, hasta la cría de pichones y la expresión de las emociones—, y todas ellas contribuyeron a perfilar la manera en que Darwin entendía la evolución. Sus publicaciones académicas y su posición social le facilitaron el acceso a las instituciones científicas británicas de élite, incluida su elección a los treinta años de edad como miembro de la prestigiosa Royal Society de Londres.

El gran avance conceptual de Darwin llegó en 1838, después de que comenzara a valorar el caso de la evolución humana. Para muchas personas interesadas en el tema de la evolución (ya fuera para estar a favor o para estar en contra), la cuestión clave era siempre la misma: ¿evolucionaron los humanos a partir de otros primates? Por supuesto, Darwin conocía todo lo que se había escrito sobre el tema y se había visto confrontado directamente con él durante la expedición del *Beagle*, cuando se encontró con los pueblos nativos de Tierra de Fuego, que estaban considerados como la forma más primitiva de vida humana que existía sobre la Tierra.²³ En 1838, mientras pugnaba por comprender cómo funcionaba la evolución, sus pensamientos volvieron a los nativos de Tierra de Fuego y su aparente similitud con los primates del zoo de Londres.

Estos y otros pensamientos que exploraban supuestos vínculos entre los seres humanos y los animales salpicaron sus cuadernos privados de notas durante todo el año 1838. «Visitemos a los orangutanes en cautividad, oigamos sus gáñidos, observemos su inteligencia —escribía Darwin a principios de aquel año—, y luego que [el ser humano] se atreva a jactarse de su orgullosa preeminencia.» Aquí insertó la frase «el hecho de no entender el lenguaje de los fueguinos los sitúa a la par con los monos». Cuando más tarde, durante el mismo año, volvió a esta comparación, Darwin añadió: «Olvidemos el uso del lenguaje y juzguemos solo por lo que vemos. Comparemos a los fueguinos con los orangutanes y veamos si nos atrevemos a decir que la diferencia es tan grande». Darwin quitó importancia al factor del lenguaje. «Como se dice a menudo, la diferencia entre el lenguaje del ser humano y el de cualquier animal es muy grande en todos los casos, pero no la sobrestimemos, ya que los animales se comunican entre sí», señaló en una de sus muchas anotaciones, atribuyendo poderes supuestamente humanos a los animales. Con la misma frecuencia solía especular sobre los orígenes animales de los rasgos del ser humano, como cuando escribía: «Nuestra tendencia a besar y casi morder a la persona que nos atrae sexualmente se debe probablemente ... a que nuestros antepasados lejanos han sido como *perros* con las perras». En cuanto a la muy alabada «mente humana», Darwin llegó a la conclusión de que «no es más perfecta que los instintos de los animales». Atribuyó el pensamiento humano (como los instintos animales) a la estructura del cerebro, y se regañaba a sí mismo —«¡Qué materialista eres!»— por pensar así. Demostró continuamente que se daba cuenta de la existencia de ciertas cuestiones marginales. «¿Se sonrojan las negras? Estoy casi seguro

de que [los fueguinos] lo hacen —se preguntaba a sí mismo en un momento dado—. Yo diría que los animales no lo hacen.»²⁴

Absorto en tales comparaciones, Darwin se sumergió en la lectura de libros y artículos donde se trataba sobre los aspectos animales de la condición humana. En el curso de sus lecturas, inició la del clásico de Thomas Malthus, *Ensayo sobre el principio de la población*. Según Malthus, todas las especies, incluida la humana, se reproducen con unas altas tasas que resultan insostenibles. Malthus explicaba que, dado que los alimentos son insuficientes para mantener a todos los individuos, «la necesidad, esa imperiosa ley de la naturaleza que todo lo impregna, restringe su población dentro de los límites prescritos. Entre las plantas y los animales, los efectos de esa necesidad son la pérdida de fertilidad, la enfermedad y la muerte prematura. En la humanidad, produce la miseria y el vicio».²⁵

Las implicaciones prácticas de la llamada «ley de la población» de Malthus son profundas, complejas y discutibles. Malthus, que en su *Ensayo sobre el principio de la población* se centraba en los seres humanos, utilizaba dicha ley para argumentar en contra de los programas de asistencia social para los pobres, presentando las limosnas como una receta para conseguir más sufrimiento humano a largo plazo. Darwin, que extendió esta ley de la población a todos los seres vivos, vio en ella un mecanismo natural para el desarrollo evolutivo. Partiendo del supuesto de que todos los individuos de cualquier especie difieren de forma natural unos de otros, planteó la idea de que dentro de cada especie se produciría una lucha competitiva que eliminaría a los miembros más débiles y dejaría vivos a los más fuertes (o mejor adaptados), para que se reprodujeran y transmitieran sus beneficiosas adapta-

ciones a la generación siguiente. «Se podría decir que existe una fuerza como de cien mil cuñas que intenta obligar a todo tipo de estructura capaz de adaptarse a entrar en los huecos que hay en la economía de la naturaleza, o más bien que esta forma por el procedimiento de sacar de un empujón a los más débiles —escribió Darwin en un cuaderno de notas con fecha 28 de septiembre de 1838—. La causa y el fin de todos estos encajes debe ser seleccionar una estructura adecuada y adaptarla al cambio.»²⁶ Cuatro décadas más tarde, al describir en su *Autobiografía* este agobio por comprender el proceso, Darwin recordaba haberse dado cuenta súbitamente de que «había logrado una teoría con la que poder trabajar».²⁷ Llamó a esta teoría «selección natural».

Darwin equiparó este proceso a los métodos de selección artificial utilizados por los cultivadores de plantas y los criadores de animales. Estos criadores creaban y mantenían variedades altamente diferenciadas seleccionando continuamente ciertas características que deseaban conseguir en sus animales, como, por ejemplo, orejas largas en los perros basset, o que las vacas de Jersey dieran una leche cremosa. Razonando por analogías, Darwin vio una competición entre las especies por conseguir alimento y apareamientos de machos y hembras para conseguir crear nuevas especies en un entorno dado, seleccionando continuamente rasgos que contribuyeran a la supervivencia y la reproducción, como, por ejemplo, picos fuertes para los pájaros que vivían en lugares donde las semillas eran duras. «Una parte interesante de mi teoría —señalaba Darwin a finales de 1838 o principios de 1839— es que las razas domesticadas se hacen precisamente por los mismos medios que las especies, aunque estas últimas lo consiguen de una manera mucho más perfecta e infinitamente más lenta.»²⁸

Para Darwin, una especie era sencillamente una población de individuos físicamente similares capaces de reproducirse entre ellos, y no una forma de vida ideal e inmutable. Estos individuos similares (pero no idénticos) competirían necesariamente unos con otros por los mismos recursos limitados en un mundo malthusiano, lo que permitiría que los más aptos de entre ellos sobrevivieran y reprodujeran sus características. Constató que los entornos naturales y nichos ecológicos diferentes favorecerían adaptaciones también diferentes, de tal modo que la especie no evolucionaría de una manera lineal y lamarckiana. En vez de esto, Darwin concibió un proceso ramificado de desarrollo evolutivo en el que diversas especies hijas evolucionaban en distintas direcciones a partir de un tipo ancestral común para llenar los espacios geográficos y nichos ecológicos disponibles. Para Darwin, las tasas de mortandad diferenciales ocasionadas por factores totalmente naturales creaban nuevas especies. Dios era superfluo en este proceso.

De hecho, Dios llegó a ser más que superfluo dentro de la idea de los orígenes que empezaba a emerger en la mente Darwin: Dios se volvió problemático. Como mínimo, la teoría de la evolución prescinde de la necesidad de un Creador para formar especies individuales, incluidos los humanos. Lo que es más grave: Darwin consideró que un mecanismo de selección natural que se basaba en una competición encarnizada entre las especies, para evolucionar hacia una nueva, era incompatible con cualquier noción razonable de acción divina benevolente. La larga deriva de Darwin hacia el agnosticismo se hizo más rápida en este punto de su peregrinaje intelectual, y quizá se aceleró posteriormente a causa de experiencias personales como el empeoramiento de sus padecimientos físicos y el fallecimiento en

1851 de su amada hija de diez años, Annie.²⁹ En sus notas privadas, Darwin comenzó a atribuir las creencias religiosas al instinto y el amor de Dios a la organización del cerebro. En cuanto a los seres humanos, poco después de su avance por la línea malthusiana, escribió: «Cuando se encuentran dos razas de hombres, actúan exactamente igual que dos especies animales (luchan, se comen el uno al otro, se contagian enfermedades mutuamente, etc.), pero entonces llega la lucha más mortífera, en la que se decide quién posee la organización o los instintos (el intelecto en el ser humano) mejor adaptados para triunfar».³⁰ En su imaginación, seguro que Darwin estaba viendo las fuerzas del imperialismo británico triunfando en todo el globo.

En el pensamiento de Darwin era esencial una visión moderna del mundo influida por las ideas del utilitarismo, del individualismo, del imperialismo y del capitalismo del *laissez-faire*. Por supuesto, Malthus fue un economista político de mentalidad utilitaria que defendió el ideal del *laissez-faire*. Darwin leyó también los escritos de Adam Smith y otros economistas utilitaristas que planteaban la competición entre individuos como la fuerza impulsora del progreso económico. Lo que es quizá más importante: vivió en una sociedad que aplaudía esta idea; el propio Darwin procedía de una familia de capitalistas de éxito. Además, cabalgaba sobre la ola creciente del imperialismo económico, político y cultural cuando estuvo navegando a bordo del *Beagle*. «En los desconocidos movimientos del engranaje de la mente humana —concluía Janet Browne en su biografía de Darwin—, de manera intuitiva parecía que la selección natural era la respuesta correcta para cualquier hombre totalmente inmerso en el mundo productivo y competitivo de los primeros tiempos de la Inglaterra victoriana.»³¹

Darwin concibió su teoría en 1838, pero no publicó ninguna relacionada con ella hasta veinte años después. Consciente de la férrea oposición a la hipótesis de la transmutación que existía entre los científicos, pasó gran parte de su tiempo esforzándose por anticiparse y responder por adelantado a las objeciones que pondrían a su teoría. Mientras tanto, perfeccionó sus ideas relativas a la divergencia gradual de las variedades para llegar a producir especies diferentes a través de la competencia, puso en orden las pruebas que apoyaban la evolución y que se habían obtenido a partir de la anatomía comparada y la embriología, clasificó fósiles en tipos evolutivos y modelos de distribución, e intentó imaginar las formas intermedias en el desarrollo del ojo y de otros órganos complejos. Aunque él mismo era muy descreído en cuanto al tema religioso, se preocupó también por el impacto que la revelación de su teoría podía producir en los creyentes, especialmente en su esposa. «¡Qué libro podría escribir un capataz del diablo sobre las torpes, ruinosas, descuidadamente realizadas y horriblemente crueles obras de la naturaleza!», escribía Darwin en una carta escrita en 1856 al botánico británico Joseph Hooker, como para justificarse por no haber publicado. Hooker fue uno de los primeros científicos a los que Darwin habló sobre su teoría antes de anunciarla públicamente. Otros dos fueron Lyell y el botánico estadounidense Asa Gray, quien suplicó a Darwin que le diera información sobre las distribuciones geográficas de las especies vegetales de la zona del Pacífico.³³ Estos tres confidentes fundamentales expresaron su interés por la teoría de Darwin, y Lyell le urgía a publicarla pronto en toda su integridad, pero ninguno de ellos estaba aún dispuesto a renunciar al creacionismo.



Alfred Russel Wallace. Daguerrotipo realizado en 1848, poco antes de partir hacia la cuenca amazónica.

Sin embargo, en la década de 1850, la opinión pública británica aceptó con entusiasmo la idea de la evolución. A pesar de algunas críticas hostiles, en 1844 la obra de Robert Chambers *Vestiges of the Natural History of Creation* se vendió maravillosamente bien durante más de una década y provocó una amplia discusión sobre la evolución humana. A partir de su libro *Social Statics*, publicado en 1851, el popular filósofo británico Herbert Spencer retomó el punto de vista que *Vestiges* renunciaba a vincular una idea esencialmente darwiniana de evolución orgánica con una visión materialista del progreso social humano conseguido mediante la competencia y la competencia. Fue Spencer, y no Darwin, quien acuñó la expresión «supervivencia del más apto». Posterior-

mente, el 18 de junio de 1858, Darwin recibió un manuscrito del evolucionista Alfred Russel Wallace que contenía los conceptos fundamentales de la selección natural. Darwin tendría que publicar su teoría o arriesgarse a perder la prioridad.

Al igual que Darwin, Wallace era muy conocido entre los naturalistas británicos, incluso antes del anuncio conjunto de la gran teoría de ambos en 1858. Aunque los dos hombres eran diferentes en cuanto a formación y temperamento, dieron con la idea de selección natural casi del mismo modo. Los paralelismos y las perpendicularidades entre ambos son sorprendentes. Wallace creció en un ambiente pobre de la Gran Bretaña rural y en gran medida fue autodidacta, mientras que Darwin recibió la mejor educación que se podía comprar con dinero. Cuando les faltaban pocos años para cumplir los veinte, a ambos les fascinó la historia natural. Aprovechando las oportunidades que se les presentaban, los dos jóvenes transformaron esta afición en una carrera profesional. Aprovechando su posición social, su fortuna familiar y su formación universitaria, Darwin fue elegido para la expedición del *Beagle* y después se estableció confortablemente, disfrutando de una vida de científico y caballero. Nunca tuvo que ganarse la vida. Desde 1848 hasta 1862, Wallace emprendió viajes cuyo objetivo era recoger esqueletos, primero hacia la cuenca amazónica con un colega coleccionista llamado Henry Walter Bates, y luego al archipiélago malayo, pagándose el pasaje mediante el envío de pieles de animales, insectos prensados y plantas secas para su venta a coleccionistas británicos. Viajó en barcos mercantes de vapor o en veleros de puerto en puerto y con guías nativos hasta lugares adonde pocos europeos habían llegado. Al contrario que Darwin, Wallace sintió instintiva-

mente una afinidad con los pueblos nativos que encontró y una cierta distancia con respecto a los colonialistas europeos. Los dos hombres consiguieron reconocimiento como científicos a causa de los especímenes que enviaron o llevaron a Gran Bretaña, y luego se aseguraron una fama aún más amplia publicando relatos de sus viajes dirigidos al público en general.

La hipótesis de la transmutación fue ampliamente debatida, pero encontró poca aceptación entre los naturalistas europeos durante la primera parte del siglo XIX. Tenía un tinte revolucionario. Siendo una persona predispuesta a adherirse a posturas radicales en la política, la religión y la ciencia, Wallace aceptó instintivamente la idea de que todo evolucionaba; amplió el alcance de sus viajes de recogida de ejemplares en parte para comprobar su hipótesis de que, siguiendo una pauta de distribución evolutiva, las especies similares (o con estrecho parentesco) deberían vivir en territorios vecinos. Esperaba que esto le serviría como prueba convincente de la evolución orgánica. Más conservador en su manera de pensar, Darwin dio precisamente con esa pauta en 1835, al observar el caso de ciertas especies similares de las islas Galápagos, y llegó a la conclusión personal de que tenían que haber evolucionado a partir de un tipo ancestral común. Una vez convencido de que las especies evolucionaban, llegó a estar aún más obstinado que Wallace con la idea de conseguir entender el proceso.

El interés que compartían por la distribución geográfica de las especies llevó a Darwin y Wallace a iniciar una correspondencia en 1855, pero en un principio ninguno de ellos habló al otro sobre su obsesión por encontrar el mecanismo impulsor de la evolución. Cada uno de ellos encontró la respuesta en Malthus. A Darwin le llegó en un con-

fortable salón londinense; a Wallace le sorprendió durante la crisis de fiebre que le produjo la malaria en la choza de unos nativos del poblado de Dodinga, en lo que es actualmente la isla indonesia de Halmahera. Darwin y Wallace constataron, cada uno por su lado, que los límites malthusianos de la población, aplicados a las plantas y los animales, proporcionan un medio para generar nuevas especies a partir de las preexistentes y a través de la supervivencia de individuos dotados de variaciones beneficiosas. Wallace plasmó de inmediato sus ideas en un ensayo claro y estrictamente razonado, que envió a Darwin, ya que este había expresado anteriormente su interés por el trabajo de Wallace, quien, a su vez, pidió a Darwin que revisara el manuscrito y, si pensaba que tenía algún mérito, se lo pasara a Lyell, al que Wallace admiraba, pero no conocía. A Darwin le dejó estupefacto lo que estaba leyendo.

El ensayo de Wallace empezaba con una reformulación de la ley de la población de Malthus. «La vida de los animales salvajes es una lucha por la existencia», afirmaba Wallace. En cada especie nacen demasiados individuos que pueden sobrevivir, y cada uno de ellos es diferente. «Dado que la existencia individual de cada animal depende de él mismo, aquellos que mueren deben ser los más débiles —escribió Wallace en un pasaje que podría haberse deducido de su propia vida, por la dureza de esta—, mientras que aquellos que prolongan su existencia no pueden ser sino los más perfectos en cuanto a salud y vigor.» Wallace sugería que una variación beneficiosa podría constituir la ventaja necesaria para la supervivencia y, en ese caso, debería propagarse a los descendientes del superviviente. Pensando en el ejemplo más famoso de la supuesta evolución lamarckiana, Wallace explicaba de manera enfática: «La jirafa [no] adquirió

largo cuello ... a fuerza de estirarlo constantemente ... sino porque las variedades que existieron entre los tipos ancestrales de cuello más largo de lo habitual *garantizaron al momento una gama nueva de pasto en el mismo terreno en que pastaban sus compañeros de cuellos más cortos, y, cuando llegó la primera escasez de alimento, estuvieron capacitados para sobrevivirles*». Tales variaciones, preservadas y acumuladas a lo largo del tiempo, acabarían dando nuevos tipos, según el razonamiento de Wallace. «Así pues, en este caso tenemos *una progresión y una divergencia continua* deducidas de las leyes generales que regulan la existencia de los animales en estado natural, y del hecho indiscutible de que las variedades se producen frecuentemente», concluía Wallace.³⁴ Darwin leyó estas palabras pensando que eran un resumen exacto de su propia teoría.

Descorazonado, Darwin cumplió lo que se le pedía, entregando el manuscrito de Wallace a Lyell. «Lo que usted me dijo se ha cumplido, y era una gran verdad que alguien se me anticiparía. Usted me advirtió de esto cuando yo le explicaba muy resumidamente mis teorías sobre la “selección natural” —escribía Darwin en la carta para Lyell que adjuntaba al envío—. Nunca he visto una coincidencia más sombría. Si Wallace hubiera tenido el borrador del manuscrito que escribí en 1842, no habría podido hacer un resumen mejor... Por lo tanto, toda mi originalidad, sea la que sea, quedará hecha pedazos.»³⁵ En su desesperación inicial, Darwin exageraba un poco la identidad entre su teoría bien elaborada y el brote de inspiración de Wallace. Examinando los textos más detalladamente, se vería que Darwin, por ejemplo, ponía el acento en el papel que desempeñaba la competición entre individuos dentro del proceso de selección natural, mientras que Wallace destacaba el poder

selectivo de los factores ecológicos que influían en las distintas variedades. Lyell reconoció las aportaciones de ambos naturalistas y, junto con Hooker, consiguió que la Linnean Society de Londres publicara el ensayo de Wallace acompañado de dos escritos anteriores en los que Darwin había esbozado por su cuenta su teoría de la selección natural. Darwin colaboró en la realización de esta componenda aportando sus textos; en un primer momento, Wallace no supo cosa alguna sobre todo ello, pero más tarde expresó su satisfacción al respecto. Los tres textos se leyeron ante la Linnean Society en su reunión del 1 de julio de 1858 (en orden alfabético, según los apellidos de los autores), y Darwin se puso inmediatamente a redactar un texto más completo sobre su teoría. Este texto apareció un año más tarde en forma de libro y con el título *El origen de las especies por medio de la selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la existencia*. Darwin había salvado su prioridad para publicar la idea del siglo.

La entronización del naturalismo

En 1859, la idea de la evolución no resultaba tan extraña o amenazadora como les había parecido en otro tiempo a los miembros de la emergente élite británica. Enriquecidos por la rápida industrialización de la metrópoli y unas conquistas coloniales sin precedentes en el extranjero, aquellos británicos equipararon cambio con progreso y consideraron que el ascendiente político y económico de su nación era la consecuencia natural de su superioridad en ciencia y tecnología. La visión de la evolución social en el marco de un *laissez-faire* preconizada por Herbert Spencer se convirtió en la filosofía popular de la época. La poesía pastoral de William Wordsworth, poeta laureado de Gran Bretaña hasta 1850, dio paso a la «naturaleza, de dientes y garras sanguinarias» en la poesía de su sucesor, Alfred, lord Tennyson. Entonces, el día siguiente al de Navidad, en 1859, la voz seria de la clase dirigente inglesa, el diario londinense *The Times*, publicó una crítica extraordinariamente favorable del último libro de Charles Darwin, *El origen de las especies*.

«En las especulaciones de la ciencia hay una creciente inmensidad con la que no es comparable cosa humana o pensamiento alguno de nuestros días —decía al principio de la reseña su anónimo autor—. Por consiguiente, lo que sucede es que de vez en cuando nos quedamos asombrados y perplejos ante teorías que no tienen contrapartida en el reducido mundo moral.» *El origen de las especies* presenta una de

estas teorías, afirmaba el crítico, «una hipótesis tan amplia como nueva». Para iniciar a sus lectores en la visión de la vida que tenía Darwin, la reseña se refería elogiosamente a «la maravillosa lucha por la existencia que se produce a diario y a cada hora entre los seres vivos», siendo más los individuos de todo tipo que caen que los que consiguen sobrevivir. «Solo escapan aquellos que, para resistir a la destrucción, están un poco mejor adaptados que los que mueren —explicaba el crítico— y por la misma regla, su descendencia tenderá a predominar sobre sus contemporáneos.» Mediante la continua selección de las variedades más fuertes, a lo largo del tiempo este proceso podría propagar nuevas especies, afirmaba la reseña, pero solo con investigaciones posteriores se podría demostrar esto último. «Esta hipótesis podrá ser sostenible en el futuro, o no serlo —recalcaba el crítico—, pero únicamente puede ser comprobada mediante pruebas científicas ... y no por cualquier otro medio.»¹

Encantado con esta amable reseña en un diario archiconservador como *The Times*, al principio Darwin solo pudo adivinar que su autor era el naturalista Thomas Henry Huxley. Este científico aún no había aceptado del todo la teoría de la selección natural de Darwin, pero se adhirió con entusiasmo al criterio de que los científicos solo debían alegar causas naturales para explicar los fenómenos de la naturaleza. Huxley escribía que, al cumplir esta norma fundamental, la «ingeniosa» explicación de Darwin sobre el origen de las especies presentaba «una inmensa ventaja sobre cualquiera de sus predecesoras». Huxley reiteraba que la ciencia empírica, a diferencia de la religión revelada, debe comprobar su validez. Por esta razón, el instintivamente beligerante Huxley se convertiría en defensor de Darwin, tomando partido activamente a favor de la evolución en un debate

público contra todos los que la ponían en duda. En su reseña expresaba la necesidad urgente de que todo británico auténtico asumiera la causa en estos términos, «si queremos mantener nuestra posición como herederos de Bacon y deudores de Galileo».²

En 1859, cuando aún no había cumplido los treinta y cinco años, Huxley ya había conseguido un renombre considerable entre las autoridades científicas británicas y destacaba cada vez más. Partiendo de una situación de medios modestos y tras estudiar medicina por vocación, prestó servicios como médico a bordo del *Rattlesnake* durante una expedición cartográfica de la marina en Australia, desde 1846 hasta 1850. Aunque en el barco iba un naturalista, durante el largo viaje Huxley se encargó de estudiar invertebrados marinos (en particular varios tipos de medusas, pólipos y moluscos). Sus detallados análisis de estos animales poco conocidos, publicados en unos artículos científicos que él remitía a Inglaterra, le abrieron a su regreso las puertas de los mejores enclaves de la ciencia británica, incluida la Royal Society de Londres en 1850, además de permitirle conseguir un puesto fijo como docente en la Escuela Oficial de Minas a partir de 1854, y la pertenencia a numerosas asociaciones científicas.

Por aquel entonces, las normas de la ciencia británica oscilaban entre las de los tradicionalistas como Adam Sedgwick, que aceptaban la intervención divina como explicación última de diversos fenómenos naturales, y los modernistas como Charles Lyell, que solo buscaba respuestas naturalistas y materialistas dentro de la ciencia. Con sus maneras irreverentes, su conducta agresiva y su personalidad magnética, Huxley asumió de manera natural el liderazgo de los Jóvenes Turcos en todas las instituciones científicas en



Thomas Henry Huxley. Fotografía tomada en 1857, más o menos en la época en que Darwin dio a conocer su teoría de la selección natural.

las que participó y (montado en la ola de la modernidad laica que recorría la Europa occidental) los llevó a una posición de dominio cultural dentro de la ciencia británica. Llegó a ser un experto en la anatomía de los vertebrados, en embriología y en paleontología durante la carrera académica que desarrolló en Inglaterra, pero fue importante sobre todo como reformador de la educación y las instituciones científicas británicas. Admirado por sus aliados y menospreciado por sus adversarios, Huxley se había convertido ya en la auténtica personificación de la ciencia victoriana cuando le llegó la muerte en 1895. «Huxley me gusta con locura —escribió el filósofo evolucionista americano John Fiske en una carta a su esposa en 1873, después de conocer al naturalista británico—, nunca he visto unos ojos tan magníficos en toda mi vida... Y, ¡por Júpiter!, ¡qué pla-

cer encontrar una mente tan aguda! Es como la espada de Saladino, que cortaba a través de un cojín.»³

A mediados de la década de 1850, Darwin identificó a Huxley como un apoyo potencial clave, pero se abstuvo de confiar en él hasta haber anunciado públicamente la teoría de la selección natural en 1858. Dado que siempre había sido un materialista, Huxley había rechazado las primeras teorías de la evolución por estar estas basadas en unas fuerzas vitales cuasiespirituales como fuentes del cambio direccional. De hecho, negó la idea de desarrollo progresivo orgánico porque sugería un plan o un propósito en la naturaleza y (junto con Lyell) se enfrentó furiosamente a Richard Owen cuando este veterano anatomista saltó al campo del progresismo. La creencia de Owen en unos arquetipos planificados que guiaban el desarrollo progresivo no hizo sino empeorar las cosas, según la opinión de Huxley.

Darwin sabía que su teoría de la selección natural permitía que la evolución operase sin formas de vida planificadas intencionadamente y sin el diseño divino. No obstante, le preocupaba que una oposición inflexible al evolucionismo pudiera impedir a Huxley aceptar los argumentos que aparecían en *El origen de las especies*, y se llevó una gran alegría cuando esto no sucedió. Tras terminar el texto justo la víspera de su publicación, Huxley escribió a Darwin: «Se han ganado usted la eterna gratitud de todos los hombres inteligentes. Y en cuanto a la maldición de los vociferantes que no dejarán de gañir, debe usted saber que algunos de sus amigos... poseen una gran capacidad combativa que... puede serle de gran utilidad. Ya estoy afilando mis garras y mi pico, para estar preparado».⁴ En su carta, Huxley se reservaba su opinión sobre varios puntos mencionados en el libro, pero esta reserva no inquietó a Darwin. «Cuando tomé

la pluma para escribir este libro —decía en su carta de respuesta a Huxley—, imaginé tres jueces que tendría siempre presentes en mi mente y cuyo veredicto decidí mentalmente acatar. Estos jueces eran Lyell, Hooker y usted. Esto fue lo que me hizo esperar ansioso el juicio que usted formularía. Ahora estoy satisfecho.»⁵ Huxley se había unido finalmente a Lyell y Hooker en la aprobación de la idea básica de Darwin. Junto con el americano Asa Gray, se pusieron en marcha como los «cuatro mosqueteros» del darwinismo, mientras Darwin, que estaba afectado por una enfermedad crónica, promocionaba su teoría principalmente desde su domicilio de Downe mediante una campaña incesante de investigación y escritos científicos.⁶

Ampliando los comentarios relativos a su postura, Huxley alababa *El origen de las especies*, en una reseña de 1860, diciendo que este libro era «como un auténtico rifle Whitworth [un arma de tiro rápido] en el armero del liberalismo», la nueva arma más efectiva para matar creencias supersticiosas y despejar el campo con el fin de introducir el materialismo racional. «Las viejas damas, de ambos sexos, lo consideran un libro decididamente peligroso —escribió Huxley, pero— todos los naturalistas competentes ... reconocen que es una sólida contribución al conocimiento e inaugura una nueva época en la historia natural.» Una vez más, Huxley se abstenía de aceptar varios puntos del libro de Darwin y seguía manteniendo que la «prueba» de la evolución por selección natural requería realizar experimentos de crianza para producir nuevos tipos independientes en cuanto a su reproducción. Sin embargo, aceptaba la hipótesis de Darwin como «superior» a cualquier explicación anterior sobre el origen de las especies; en particular la doctrina de la creación especial, que Huxley condenó por «deber su

existencia en muy gran medida a la supuesta necesidad de hacer una ciencia que esté de acuerdo con la cosmogonía hebrea» y por ser «una mera máscara engañosa para disimular nuestra ignorancia».⁷ En privado, Huxley expresó a Darwin su disposición «a ir a la hoguera, si fuera necesario», en defensa de varios capítulos fundamentales de *El origen de las especies*, pero es más probable que considerara el libro como una estaca con la que atravesar el corazón del supernaturalismo.⁸

Aunque se burló de la persistente descripción de su concepto de selección natural que hacía Huxley, considerándolo como una hipótesis en vez de como una teoría, Darwin reconoció que su libro era «un largo razonamiento». Más concretamente, presentaba dos razonamientos entrelazados: uno que defendía *que* las especies evolucionan, y otro que ponía el acento en *cómo* lo hacen. *El origen de las especies* tuvo bastante éxito en cuanto a popularizar estos razonamientos, de tal modo que, a los cuatro meses de su publicación, Huxley pudo afirmar de manera hiperbólica: «Todo el mundo ha leído el libro del señor Darwin, o al menos ha dado una opinión sobre sus virtudes y sus defectos».⁹ Casi de la noche a la mañana, un libro transformaba el debate científico y popular sobre los orígenes de la vida. Siglo y medio más tarde, sigue argumentado sobre la cuestión de la evolución mejor que cualquier otro libro.

Darwin comenzó su argumentación con una analogía. Los británicos del siglo XIX sabían cultivar plantas y criar animales. Los miembros de la aristocracia y la pequeña nobleza rural criaban caballos y perros de caza; los pequeños propietarios de tierras cultivaban plantas híbridas en sus huertas; los

granjeros conseguían razas y variedades altamente especializadas de ganado y cosechas; había incluso muchos trabajadores urbanos que criaban palomas. El primer capítulo de *El origen de las especies* examinaba el modo en que se creaban y mantenían razas altamente diferenciadas de plantas y animales (especialmente la humilde paloma) utilizando métodos de selección artificial. «La clave es el potencial humano de selección acumulativa —explicaba Darwin—. La naturaleza da unas variaciones sucesivas; el hombre las amplía en ciertas direcciones que le son útiles. En este sentido se puede decir del ser humano que hace para sí mismo razas útiles.»¹⁰

A partir de esta analogía, Darwin pasó al caso de las plantas silvestres y los animales salvajes. Señaló que en la naturaleza cualquier observador detallista encuentra variedades claramente diferenciadas dentro de algunas especies, y especies casi similares dentro de algunos géneros, además de una feroz competencia por todas partes. «Con alegría percibimos la faz brillante de la naturaleza —escribía Darwin—, pero olvidamos que los pájaros que cantan ociosos en nuestro entorno viven en su mayoría de insectos o semillas y, de esta manera, están destruyendo constantemente la vida; en otros casos olvidamos el gran destrozo que sufren estos pájaros cantores, sus huevos y sus nidos, a causa de la intervención de otras aves u otros animales depredadores.» Aquí invocaba la ley de la población de Malthus: «La lucha por la existencia se produce como una consecuencia inevitable de la alta tasa de crecimiento a que tiende la población de seres orgánicos», de tal modo que solo sobreviven los competidores mejor adaptados. De hecho, afirmaba Darwin, la lucha más feroz es la que tiene lugar entre individuos de la misma especie «porque frecuentan las mismas zonas, necesitan el mismo alimento y están expuestos a los mismos peli-

gros». A continuación planteaba la pregunta siguiente: «Teniendo en cuenta que son muchos más los individuos que nacen que los que tienen posibilidades de sobrevivir, ¿podemos dudar de que los individuos que tengan alguna ventaja sobre los demás, por pequeña que esta sea, tendrían la mejor oportunidad de sobrevivir y de procrear seres del mismo tipo? ... A este modo de preservar las variaciones favorables ... lo llamo selección natural».¹¹ Darwin argumentaba que la naturaleza selecciona para favorecer la adaptación, de la misma manera que los criadores de palomas seleccionan las de bellas plumas, y tanto los esfuerzos de la una como los de los otros propagan variedades diferentes a través del tiempo. Según Darwin, estas variedades bien diferenciadas se reproducían como especies incipientes; el proceso simplemente requería más tiempo.

Cuando razonaba sobre la selección natural, Darwin tenía en su mente un proceso de supervivencia de los más aptos que se basaba en unas diferencias innatas ínfimas. De hecho, en ediciones posteriores de *El origen de las especies* se utilizaban indistintamente las expresiones «supervivencia de los más aptos» y «selección natural». Para enriquecer aún más la selección natural, Darwin explicaba un proceso de «selección sexual» en el cual los animales eligen como pareja individuos que exhiben rasgos atractivos, como la fuerza demostrada en las proezas de los machos en celo o la belleza de la cola de un pavo real (el libro solo ofrece ejemplos masculinos). Darwin presentaba estas características también como innatas, y las variaciones que se daban en ellas como ínfimas. Desde su punto de vista, ambos tipos de selección se basaban en rasgos físicos y mentales, entre los cuales estaban incluidos los instintos animales, para determinar qué individuos iban a dejar descendencia.

Creciendo de conocimientos de genética moderna y admitiendo que «nuestra ignorancia de las leyes que rigen estas variaciones es profunda», Darwin especulaba sobre la idea de que las diferencias innatas entre individuos procedían a menudo de las alteraciones que el medio ambiente ocasionaba en los sistemas reproductores de sus progenitores. Sin embargo, no excluía otras causas, incluidas las variaciones que se producían simplemente de manera aleatoria antes del nacimiento. «Con independencia de cuál sea la causa de cada una de las ligeras diferencias que presentan los descendientes con respecto a sus progenitores (y ha de existir una causa para cada una de ellas), es la acumulación continua, a través de la selección natural, de tales diferencias, cuando son beneficiosas para el individuo, lo que hace surgir todas las modificaciones más importantes de la estructura», concluía Darwin.¹² Asa Gray, que siguió siendo un presbiteriano ortodoxo a pesar de su conversión al darwinismo, aprovechó inmediatamente este hueco del argumento de Darwin para proponer que era Dios quien guiaba el proceso evolutivo ocasionando las variaciones beneficiosas sobre las que actúa la selección al producir la evolución hacia nuevas especies. Al cabo de los años, desarrolló esta idea hasta convertirla en una teoría plenamente articulada sobre la evolución teísta, pero Darwin la rechazó. ¿Qué clase de Dios utilizaría un mecanismo de supervivencia de los más aptos para producir nuevas especies por evolución? Darwin puso serias objeciones a esta idea. La respuesta obvia de Gray era que se trataba de un Dios calvinista que predestinaba a algunos para la salvación y condenaba a la mayoría: una respuesta que difícilmente serviría para ganar adeptos en la era moderna.

En la primera edición de *El origen de las especies*, y cada vez con más claridad en otras posteriores, Darwin admitió

también que las variaciones adquiridas durante la vida de un individuo desempeñaban un papel evolutivo. Adoptando una versión materialista del lamarckismo, Darwin incluyó el efecto de uso y desuso de órganos, aclimatación a los cambios medioambientales, y crecimiento correlativo de algunas partes del cuerpo, como causas naturalistas del cambio orgánico, y mantuvo que estas causas, como las variaciones innatas, eran hereditarias. Por supuesto, Darwin no entendió el tema de la herencia. «Las leyes que gobiernan la herencia son bastante desconocidas», reconocía Darwin al principio de su libro. No obstante, creyó que algunas variaciones eran hereditarias (con independencia de su causa) y también que (citando la máxima latina «Natura non facit saltum», o sea, «La naturaleza no da saltos») todas las variaciones hereditarias eran, tal como él las caracterizó, «infinitesimalmente pequeñas». Para armonizar su teoría con el hecho de las discontinuidades del registro fósil y no viendo motivo para limitar el tamaño de las variaciones, Huxley prefirió la llamada postura «saltacionista», según la cual la evolución actúa a saltos mediante la herencia de grandes mutaciones. Sin embargo, agarrándose a su herencia intelectual lyelliana, Darwin siempre vio la evolución como un proceso gradual de adaptación. «Del mismo modo que la geología moderna prácticamente ha desterrado ideas tales como que la formación de un gran valle se deba a que lo ha excavado una única ola generada por un diluvio —escribió Darwin en *El origen de las especies*—, así también la selección natural, si la admitimos como un principio verdadero, destierra la creencia en la creación continua de nuevos seres orgánicos, o grandes y repentinas modificaciones de su estructura.»¹³

Darwin consideraba que el proceso progresivo de variación, competición y selección generaba una pauta ramifica-

da en la evolución de las especies. «Las variedades son especies en proceso de formación —escribió en *El origen de las especies*, y los descendientes ya modificados de cualquiera de las especies tendrán más probabilidades de éxito cuanto más diversificada esté su estructura, y estarán capacitados para usurpar los lugares ocupados por otros seres vivos.» A esto lo llamó «principio de divergencia»: una especie se desglosa irradiando otras muchas, tales que cada una de ellas explota un nicho ecológico diferente. El resultado final de esta pauta se parecería más a los arquetipos ramificados de Owen que a la transmutación lineal de Lamarck.¹⁴

En un primer momento, Darwin concibió la divergencia como un proceso que tenía lugar en las islas de un archipiélago, donde una sola especie inmigrante podría adaptarse de maneras diferentes a las condiciones de las distintas islas. En la época en que escribió *El origen de las especies*, Darwin consideró que esto sucedía en todos los lugares, cuando los diversos miembros de una especie competían entre sí para hacerse con unos recursos limitados. Comparando este proceso con un árbol en crecimiento, donde las ramas que brotaban serían el equivalente de las especies, Darwin escribió: «En cada período de crecimiento todas las ramas que están brotando intentan ramificarse hacia todos los lados, descollando entre las ramas y tallos que las rodean y matándolos, del mismo modo que las especies y los grupos de especies intentan dominar a otras especies en la gran batalla por la vida». Del mismo modo que solo unos pocos tallos sobreviven para convertirse en ramas, añadía Darwin, «así sucedió también con las especies que vivieron en períodos geológicos muy remotos, ya que muy pocas de ellas tienen en la actualidad descendientes vivos y modificados». En este punto fue donde insertó la única ilustración del libro, un

gráfico temporal esquemático con un puñado de líneas que arrancan de la parte inferior, ramificándose algunas de ellas a medida que ascienden, y extinguiéndose la mayoría antes de llegar a la parte superior. Según Darwin, esto representaba el «árbol de la vida».¹⁵

Darwin dedicó los últimos capítulos de su libro a mencionar ejemplos de los efectos de la evolución. Por supuesto, no podía afirmar que alguien hubiera visto alguna vez cómo surgía una nueva especie a partir de otra anterior. Este proceso duraba demasiado tiempo. Entonces, lo que intentó mostrar fue que las especies conocidas están relacionadas unas con otras de maneras que encajan en un modelo evolutivo irradiante. Aquí es donde Darwin lleva mejor la polémica, ofreciendo unas agudas explicaciones evolucionistas para varias observaciones realizadas en el entorno que nos resulta familiar y basadas en la biología y la geología. La progresión en el registro fósil; la existencia de grupos o familias naturales de especies; la proximidad geográfica de especies similares; las similitudes anatómicas, morfológicas y embriológicas entre especies diferentes, todo ello cobraba sentido perfectamente en el marco de su teoría, según afirmaba Darwin, pero resultaba inexplicable con el creacionismo. Casi al final, indicaba con un ejemplo típico, de manera un tanto forzada, que ciertos órganos rudimentarios e inútiles, que presentan «una extraña dificultad... en la doctrina creacionista ordinaria, podrían incluso haber sido previstos y pueden explicarse mediante» su teoría.¹⁶ Al llegar a este punto de su libro de quinientas páginas, lo que Darwin estaba haciendo era sencillamente acumular evidencias.

El origen de las especies ofrecía un modo nuevo de ver la vida y llegó a un público mucho más amplio que la comunidad científica. La primera edición se agotó en un día, se

publicó de nuevo en seis ediciones revisadas y se hicieron ocho traducciones a lenguas extranjeras en vida de Darwin. Este finalizaba la argumentación mantenida durante todo el libro con un floreó retórico: «Es interesante contemplar una ribera frondosa, tapizada con plantas de muchos tipos, donde hay pájaros cantando en los arbustos, insectos revoloteando y gusanos deslizándose dentro de la tierra húmeda, y constatar que esas formas elaboradamente construidas, tan diferentes unas de otras y mutuamente dependientes de una manera tan compleja, han sido todas ellas producidas por las leyes que actúan en nuestro entorno».¹⁷

Sin embargo, su frase final ofrecía un modesto regalo a los creacionistas. Darwin admitía que algo (quizá Dios, quizá la naturaleza, eso no lo decía) «insufló» vida al primer ser vivo, o a unos pocos seres vivos iniciales; tal vez a la primera planta y al primer animal, o a los primeros seres pertenecientes a los tipos más básicos de plantas y animales (como los cuatro *embranchements* o grandes ramas del reino animal que mencionaba Cuvier). «A partir de un comienzo tan simple —concluía Darwin—, se ha hecho evolucionar, o están evolucionando todos los seres vivos.»¹⁸ Este pasaje es una perita en dulce para los creacionistas, pero fue demasiado para Huxley, que se refería a él como «el pasaje del libro de Darwin al que, como él ya sabe, me he opuesto siempre radicalmente». Consideraba que Darwin debería «dejar de lado el problema [de los orígenes iniciales] o admitir la necesidad de que haya existido una generación espontánea».

A pesar de esta concesión final de Darwin, *El origen de las especies* supuso un duro golpe al pensamiento religioso occidental tradicional. A un nivel superficial, la cronología

que Darwin asignó al origen de las especies difería a primera vista de la que proponía el Génesis. Afirmó que las especies evolucionaron a partir de otras preexistentes durante largos períodos de tiempo; Dios no las creó a todas, cada una por separado, en unos pocos días. Las teorías que se formularon a principios del siglo XIX en el marco de la historia geológica habían obligado ya a muchos cristianos a ampliar el relato del Génesis más allá de su significado literal, sin que ello ocasionara, no obstante, ninguna crisis aparente en la fe que profesaban. Incluso la geología uniformista de Lyell, que casi eliminaba la noción de cronología en la historia de la Tierra, provocó escasa oposición religiosa.

Sin embargo, el uniformismo de Lyell, como el catastrofismo de Cuvier y Sedgwick, no planteaba desafío alguno a la doctrina biológica de la creación especial. En todo caso, ampliaba el papel del Creador al requerir procesos de creación continuados o recurrentes. Pero la teoría de Darwin prescindía de la necesidad de un Creador que diseñara las especies: los procesos naturales por sí solos podían producir cada característica, rasgo o instinto en todas las especies. En un ejemplo extremo que se mencionaba en *El origen de las especies*, Darwin elucubraba sobre el modo en que incluso la habilidad instintiva de las abejas de una colmena para crear perfectas celdas hexagonales en el panal (lo cual se había considerado en gran medida un testimonio de la planificación divina) podía haber evolucionado de manera incremental porque la naturaleza seleccionaría un uso eficiente de la cera. Aunque dejó expresamente abierta la posibilidad de que Dios creara los primeros seres vivos, Darwin situó este acontecimiento muy atrás en el tiempo y fuera del dominio de la ciencia.

Sustituyendo al divino Creador por un proceso de supervivencia de los más aptos como diseñador inmediato de las especies, la teoría de Darwin minaba los fundamentos de la teología natural. Esta tuvo una gran importancia cultural en el mundo angloparlante, donde esta teología servía como concepto organizador dentro de la ciencia y como pilar intelectual para la cristiandad protestante. Ambos campos sintieron el impacto de la nueva teoría. Por una parte, los naturalistas británicos y americanos solían mirar a los seres vivos a través de las lentes de la teología natural, atribuyendo la autoría de sus finas adaptaciones a un Diseñador omnisciente que además era todo amor. Por ejemplo, en un pasaje único escrito en 1836, William Buckland describía las poderosas mandíbulas y los afilados dientes de su *Megalosaurus* prehistórico diciendo que estaban «diseñados» tanto «para proveer de alimento a una criatura carnívora de enormes dimensiones» como «para reducir la cantidad añadida de sufrimiento de la víctima ... por estar adaptados para realizar la tarea de matar de la manera más rápida».²⁰ Por el contrario, según la selección natural darwinista, las adaptaciones solo servían a los intereses de su poseedor. Por otra parte, en una época en que los racionalistas insistían en llevar la contraria a la revelación bíblica, muchos teólogos protestantes de Gran Bretaña y Estados Unidos retomaban el tema de la creación del mundo físico para utilizarlo como prueba aparentemente objetiva de la existencia y el carácter del Creador. En el pasaje más famoso de todos los que hablaban de esta cuestión, el teólogo de Cambridge William Paley comparaba en 1802 la complejidad de un reloj mecánico con la del ojo humano. Según decía este teólogo, de mismo modo que el reloj tenía obviamente un diseñador inteligente, así también el ojo debía tenerlo, ya que «cual-

manifestación de una actividad diseñadora, como la que existe en el reloj, se da también en las obras de la naturaleza».²¹ Así pues, para Paley, el ojo demostraba la existencia de un Diseñador sobrenatural, y su aparente perfección daba testimonio del carácter de su Autor. Sin embargo, para Darwin, la selección natural propagaba órganos y organismos mejor adaptados, pero no perfectos. Las escalas absolutas no existían dentro del darwinismo.

Darwin insistió en defender la selección natural frente a la creación especial citando ejemplos de crueldad egoísta y falta de perfección en la naturaleza. Pensemos en el icneuón, cuyos «huevos se depositan en los cuerpos vivos de otros insectos», escribía Darwin, o en las especies introducidas en islas oceánicas, que desplazan a las autóctonas.²² Para los protestantes británicos y estadounidenses que se habían nutrido de la teología natural, estos pasajes hacían que el libro de Darwin pareciera particularmente (y quizá intencionalmente) herético. «He leído su libro con más dolor que placer —escribía Sedgwick con tristeza en una carta a Darwin una semana después de recibir una copia anterior a la publicación de la obra—. Es la corona y la gloria de la ciencia orgánica el hecho de vincular lo material a lo moral a través de la *causa final*... Ha ignorado este vínculo; además, si no me equivoco al entender lo que quiere decir, ha hecho todo lo posible por romperlo en uno de los dos casos más significativos. Si se pudiera romper (que no se puede, gracias a Dios), la humanidad que hay en mi mente sufriría un daño que podría embrutecerla.»²³

En una carta que escribía a Darwin desde Estados Unidos, Gray expresaba también su preocupación por las implicaciones materialistas de *El origen de las especies*. «No tenía intención de escribir de una manera atea —respondió Dar-

win a principios de 1860—. Pero reconozco que no puedo ver de una forma tan clara como ven otros ... prueba alguna de planificación e intención benéfica a nuestro alrededor. Me parece que hay demasiada miseria en el mundo. No me puede convencer la idea de que un Dios omnisciente y benefactor habría creado planificadamente los icteronemes con la intención expresa de que se alimentaran con los cuerpos vivos de las orugas.» Volviendo a la famosa analogía de Paley, Darwin añadía: «Como no creo en esto, no considero necesario creer que el ojo fuera diseñado expresamente». Admitía que incluso la naturaleza humana y la capacidad mental podrían resultar de procesos naturales.²⁴ Para los que creen en la teología natural, este razonamiento representaba el desafío último del darwinismo. Las variaciones beneficiosas eran aleatorias y la selección natural resultaba cruel. Si la naturaleza reflejaba el carácter del Creador, entonces el Dios de un mundo darwinista actuaba aleatoriamente y cruelmente. Para escapar de esta oscura línea de razonamiento, no quedaba más posibilidad que negar la teología natural, la existencia de Dios o el darwinismo.

La secuencia que aparece en la carta de Darwin a Gray es explícita. Pasaba rápidamente de unas observaciones de lo que parecía malo dentro de la naturaleza (como la crueldad del comportamiento animal) a las implicaciones de dichas observaciones para lo que parecía bueno en ella (por ejemplo, el ojo humano), y luego se ponía a ponderar el origen de lo que parecía ser lo mejor de todo: la moralidad y la mentalidad humanas. En *El origen de las especies*, Darwin evitaba hacer comentarios sobre la evolución humana, temiendo que esto generaría en los lectores prejuicios contra su teoría general, pero esta correspondencia privada (incluida su carta a Gray) mostraba que nunca había dejado de

sentirse fascinado por el tema. De hecho, una vez que su teoría fue divulgada con éxito, Darwin publicó varios libros que trataban de la implicación de esta en el desarrollo de los rasgos humanos. Esto fue lo que más intrigó a otros, desde un principio, en relación con el darwinismo. Muchas de las primeras críticas trataban de estos temas. Incluso Sedgwick terminaba su carta de 1859 a Darwin con una alegre referencia a sí mismo como «hijo de un mono». Mucho más que cualquier otra cosa que apareciera en *El origen de las especies*, fue el «antepasado bruto del ser humano» lo que se convirtió en el tema del día.²⁵

Mientras Darwin evitaba realizar en público comentarios sobre la evolución humana, Huxley asumió este tema y lo hizo suyo. Contribuyó a esto el hecho de que Owen optara por atacar la teoría de Darwin exagerando las diferencias anatómicas entre los monos y los seres humanos —especialmente entre las estructuras de sus cerebros— para así poner en marcha una lucha preventiva contra la posibilidad de extender las ideas evolucionistas hasta hacer que abarcaran al hombre. Siempre deseoso de batallar con Owen, Huxley se puso inmediatamente a escribir para decir justo lo contrario. En 1863, unió todas las piezas de sus diversos argumentos en una sola obra polémica y popular: *Evidence as to Man's Place in Nature*. «Cualquiera que sea el sistema de órganos que se estudie —concluyó Huxley—, las diferencias estructurales que separan al hombre del gorila y del chimpancé no son tan grandes como las que separan al gorila de los monos inferiores.»²⁶ Para ilustrar este argumento, la portada mostraba una secuencia muy bien organizada de esqueletos de primates en orden ascendente, desde el gibón hasta el

hombre, andando de perfil y de izquierda a derecha. Cada uno llevaba claramente al siguiente, y finalmente hasta nuestra especie. «Era una propaganda visual muy inspirada», concluía la historiadora Janet Browne.²⁷

La cima de la gloria le llegó a Huxley en Oxford en 1860, en la junta anual de la British Association for the Advancement of Science, que era en aquella época el mayor conclave del mundo que reunía con regularidad a científicos y personas interesadas por la ciencia. A mediados de la semana que duraba esta reunión, Huxley tuvo un choque en público con Owen a cuenta de las similitudes existentes entre los cerebros de los gorilas y los de los seres humanos. Luego, dos días más tarde, el erudito y obispo anglicano de Oxford, Samuel Wilberforce, pronunció un largo discurso en el que planteaba objeciones científicas a la recientemente anunciada teoría de Darwin. Este discurso de Wilberforce le resultó a Huxley doblemente rechazable. No solo había sido Owen quien había dado formación a Wilberforce, sino que allí estaba un clérigo opinando sobre una cuestión científica. Huxley vio su oportunidad cerca del final del acto, cuando Wilberforce preguntó con mucha guasa si Huxley estaba emparentado con los monos por vía materna o paterna. «El Señor me lo ha puesto en las manos», murmuró Huxley mientras se levantaba solemnemente para replicar.²⁸ No existen actas, pero Huxley afirmaba haber dicho: «Si lo que se me plantea como pregunta es si prefiero tener un miserable mono como abuelo o un ser humano altamente dotado por la naturaleza, poseedor de grandes medios e influencia, y que, sin embargo, emplea tales facultades simplemente para introducir algo ridículo en una serena discusión científica, afirmo, sin duda alguna, que prefiero al mono».²⁹ Este intercambio de frases pronto llegó a ser

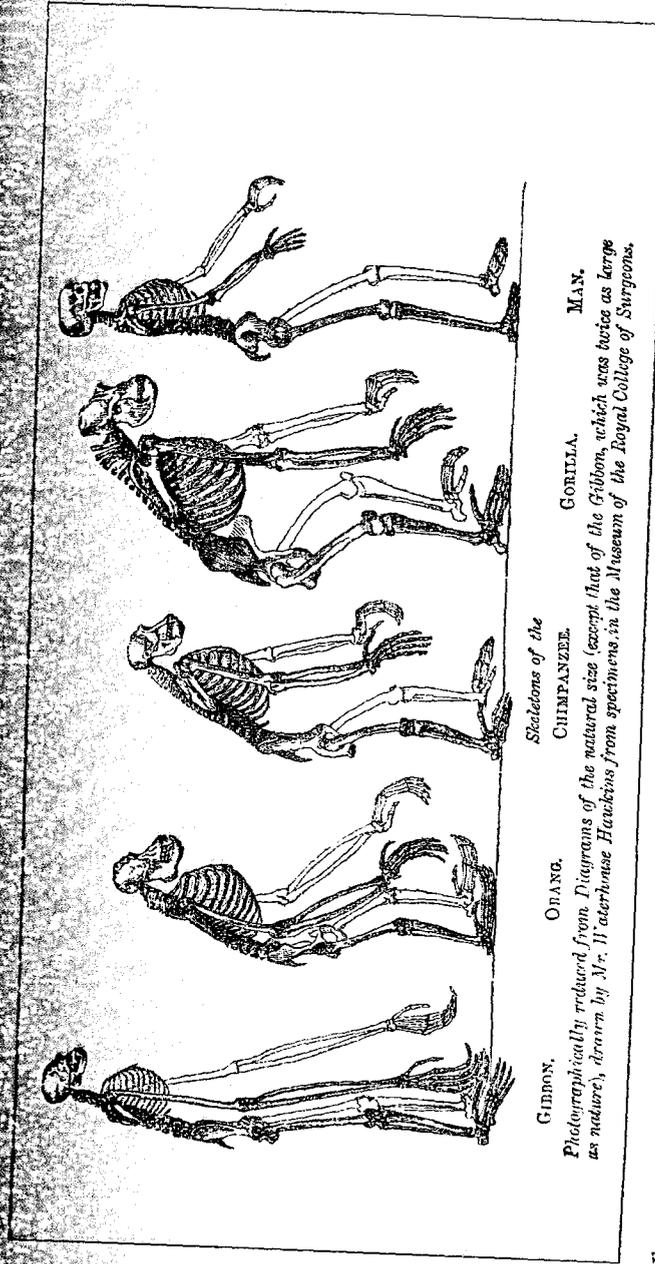


Ilustración realizada por T. H. Huxley en 1863, en la que se destacan las similitudes entre las estructuras del esqueleto de los seres humanos y las de otros primates.

genlarlo. En una época en que la ciencia y la Iglesia estaban inmersas en una batalla por la autoridad para explicar los orígenes de la vida, Huxley había batido al obispo en su propia guarida. Los que estaban a favor de Huxley sintieron que la línea fronteriza entre la ciencia y la religión se desplazaba bajo sus pies.

Las cuestiones planteadas por el darwinismo que disgustaron más a los científicos y a los teólogos fueron las relativas a los orígenes de los atributos mentales y morales de los seres humanos, especialmente los del comportamiento altruista. ¿Era posible que aquellas características que distinguían a los seres humanos hubieran evolucionado a través de un proceso naturalista, o las creó Dios, quizá en un cuerpo humano evolucionado? Tradicionalmente, los teólogos cristianos habían atribuido estas características a un alma que habitaba dentro del ser humano y cuya existencia situaba a este por encima de los demás animales. Los científicos, en general, se basaban también en esto para situar a los humanos por encima del resto de los animales, desde la teoría aristotélica del alma racional que solo se encuentra en los seres humanos, pasando por el dualismo cartesiano, que separaba la materia física diferenciándola del alma humana y divina, hasta la clasificación de humanos y primates en ordenes taxonómicos diferentes que había hecho Cuvier. Los eruditos convencionales no habían recurrido a la naturaleza para comprender la mente, el comportamiento y la moralidad de los seres humanos. De hecho, estudiaban a los humanos en sus propios términos a través de la religión o de la filosofía moral. Pero Huxley, en *Evidence as to Man's Place in Nature*, agrupaba a los seres humanos en el mismo orden donde incluía a otros primates y preguntaba audazmente: «¿Debe el filántropo o el santo renunciar a sus esfuerzos por

llevar una vida noble, porque el estudio más elemental de la naturaleza humana pone de manifiesto, en sus bases fundamentales, todas las pasiones egoístas y los feroces apetitos de lo que no es más que un cuadrúpedo? ¿Es el amor materno algo vil porque una gallina lo demuestra, o la fidelidad sería una bajeza porque los perros tienen esta cualidad?». ³⁰ Estos eran los nuevos interrogantes de la era darwinista.

Después de haber evitado el intenso, y a menudo emocional, debate público sobre la evolución humana durante más de una década, Darwin articuló finalmente en 1871 su pensamiento relativo al tema en una voluminosa obra en dos tomos titulada *El origen del hombre*. «El único objetivo de este libro —escribía Darwin— es considerar, en primer lugar, si el hombre, como todas las demás especies, desciende de alguna forma preexistente; en segundo lugar, la forma en que se ha producido su desarrollo, y en tercer lugar, el valor de las diferencias entre lo que llamamos razas humanas.» ³¹ El libro no tuvo un impacto tan fuerte como *El origen de las especies*. Los críticos, en general, no le dieron importancia, considerando que no aportaba más que las meditaciones de un científico anciano, y en esto tenían razón. «En muchos aspectos el libro era el hombre —señalaban Adrian Desmond y James Moore, biógrafos de Darwin—, gordito y tranquilo, envejecido en su vejez, lleno de anécdotas y bastante anticuado.» ³² Presentaba informes sobre el comportamiento de los animales de compañía y especulaciones sobre los orígenes biológicos de las diferencias de raza y género. Los prejuicios victorianos de Darwin se percibían en toda la obra. De hecho, como una tienda de antigüedades victorianas, el libro contenía tantos detalles provocativos que su mensaje

en cierto modo se perdía en aquella confusión de cosas. No obstante, planteaba los temas fundamentales de los que se ocuparían a partir de entonces los investigadores que trabajaban en ese campo.

El tema básico que Darwin trataba con respecto a la evolución humana constaba de dos partes principales. En primer lugar, presentaba una prueba de la evolución del cuerpo humano que ya entonces era bien conocida. Darwin señaló que, en su estructura anatómica y su desarrollo embrionario, las personas se parecen a otros animales, y la persistencia de características rudimentarias similares a las de los animales (como el coxis) refuerza la conclusión de que el cuerpo humano evolucionó a partir de formas inferiores. «Adoptar cualquier otro punto de vista es admitir que nuestra propia estructura, y la de todos los animales de nuestro entorno, no es más que una trampa para confundir nuestros razonamientos», escribía Darwin. Basándose inicialmente en similitudes estructurales, Darwin siguió la pista de los antepasados del ser humano desde «los progenitores más antiguos dentro del ámbito de los vertebrados», pasando por los peces y anfibios de otras épocas, así como los primeros marsupiales y animales placentarios, hasta «los monos del Nuevo Mundo y del Viejo Mundo; y desde estos últimos, en un período remoto, [hasta] el hombre, maravilla y gloria del universo».³³

Aunque se admitiera como cierta la evolución del cuerpo, la cuestión no quedaba zanjada: muchos creían que a los seres humanos había que considerarlos como algo aparte de lo que eran los animales, a causa de sus mentes y sus emociones, no de sus cuerpos. Por lo tanto, Darwin extendió su análisis naturalista hasta abarcar aquellos atributos mentales y morales que supuestamente elevaban el nivel del ser hu-

mano, como una capacidad mayor de razonamiento, conciencia de uno mismo, devoción religiosa y capacidad de amar. Darwin afirmaba que los poderes mentales y los sentimientos morales de los humanos diferían en cuanto a grado (más que en forma) de los que poseían los animales, con un gradiente progresivo que vinculaba a los animales inferiores con los seres humanos más elevados. Darwin destacó las cualidades parecidas a las humanas que mostraban los animales superiores (en particular los perros y los monos) y las cualidades meramente animales de los seres salvajes «inferiores». «¿Podemos estar seguros de que un viejo perro con una memoria excelente ... nunca recuerda lo que disfrutó en el pasado con la caza? Y esta sería una forma de conciencia de sí mismo —escribió Darwin en un pasaje característico de su libro—. Por otra parte, ... la esposa de un aborigen australiano degradado, agobiada por su dura vida de trabajo ... ¡poco puede meditar sobre la naturaleza de su propia existencia!» Asimismo, Darwin dudaba de que los fueguinos sintieran alguna devoción religiosa, pero, sin embargo, vio «cierta aproximación a este estado de ánimo en el profundo amor de un perro por su amo». En cuanto a la entomizada capacidad de hablar de los seres humanos, Darwin escribía: «No parece del todo increíble que algún animal simiesco extraordinariamente sabio pensara en imitar el rugido de un depredador, con el fin de indicar a los demás moños la naturaleza del peligro que les amenazaba. Y este habría sido un primer paso en la formación del lenguaje».³⁴

Darwin atribuyó la evolución de las características humanas, incluso las más nobles, a procesos graduales de supervivencia de los más aptos. Sugirió que en África, en tiempos remotos, algunos monos antropoides habían descendido de los árboles, habían comenzado a caminar erec-

tos por los espacios abiertos, habían empezado a usar sus manos para sostener objetos y cazar, y habían desarrollado sus cerebros; todo ello paso a paso, con incrementos que contribuían a preservar al individuo o a su grupo. Como se decía en *El origen de las especies*, las variaciones eran innatas o adquiridas, propagándose por selección natural todas las que eran beneficiosas. Darwin imaginaba este proceso de criba funcionando entre individuos, nacionalidades, razas y civilizaciones, siendo los valerosos ingleses (y sus vástagos americanos) quienes avanzaban en las primeras posiciones. «El notable éxito de los ingleses como colonizadores ... se ha atribuido a su "osada y persistente energía"; pero ¿quién puede decir cómo obtuvieron los ingleses su energía? — preguntaba Darwin—. Aunque la cuestión del avance de la civilización sigue siendo una incógnita, al menos podemos ver que una nación [¡como Inglaterra!] que produjo durante un largo período de tiempo el mayor número de hombres extraordinariamente intelectuales, enérgicos, valerosos, patrióticos y benevolentes, prevalecería en general sobre otras naciones menos favorecidas.» Salvo, quizá, en los climas más extremados, Darwin predijo el triunfo de los europeos y dio datos relativos a sus capacidades craneales altamente desarrolladas, con una media de 1.512,52 centímetros cúbicos, en comparación con 1.433,86 para los nativos americanos, 1.427,31 para los asiáticos y «solo 1.342,10» para los aborígenes australianos.³⁵ Se trataba de un razonamiento arraigado en su época y lugar.

A pesar de todo el poder que atribuyó a la selección natural en cuanto a moldear a la humanidad y guiar su avance, Darwin consideró que este proceso era incapaz de generar diferencias raciales externas y de género. Para este tema Darwin recurrió al proceso secundario de selección sexual

basándose en él, tal como lo había presentado en *El origen de las especies* para justificar la evolución de los rasgos masculinos relacionados con el apareamiento, tales como la cola del gallo.

Según explicó Darwin, los pueblos tienen distintas preferencias en cuanto a qué es lo que encuentran atractivo en sus parejas. Afirmaba que los africanos prefieren las pieles oscuras y las narices aplastadas, mientras que a los europeos les gustan más las pieles claras y las narices rectas, y «en Java, una chica amarilla, y no una blanca, está considerada ... como una belleza». Darwin especulaba con la idea de que, dentro de cada raza, la selección natural propaga y exagera las características externas que tienen mayor aceptación, ya que las personas más atractivas son las que resultan elegidas como pareja en primer lugar y tienen el mayor número de hijos. Por ejemplo, planteaba que las mujeres del pueblo hotentote tienen grandes traseros porque los hombres de aquellas tribus desean parejas que posean este rasgo físico. Darwin añadía que las diferencias de género surgen de una manera similar, ya que «los hombres más fuertes y vigorosos ... han podido seleccionar a las mujeres más atractivas» y juntos «han logrado criar una descendencia que por término medio sería mayor en número». Darwin, que era un macho totalmente victoriano, concluía «que el tamaño, la fuerza, el valor, la belicosidad e incluso la energía, que son mayores en el hombre, en comparación con las mismas cualidades de la mujer, se adquirieron durante los tiempos primitivos y posteriormente han ido aumentando, principalmente por las luchas entre machos rivales por la posesión de las hembras». Asimismo, añadía: «Dado que las mujeres han sido elegidas durante mucho tiempo por su belleza, no resulta sorprendente que ... las mujeres hayan transmitido su belleza en un

grado en cierto modo mayor a sus descendientes hembras que a los machos». Aplicando un razonamiento similar, Darwin llegó a la conclusión de que los hombres poseían una inteligencia mayor; las mujeres mostraban una mayor ternura; y era la naturaleza la que hacía que esto fuera así.³⁶

Con *El origen del hombre* y *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales*, publicada un año más tarde, Darwin completó la explicación de la evolución que había comenzado con *El origen de las especies*. «En los primeros apuntes ansiosos de Darwin, esta historia [de la evolución humana] parecía peligrosamente inverosímil —observaban Desmond y Moore—. Pero, sin embargo, habituados al progreso material, a la movilidad social y a la aventura imperial, los lectores de las clases *arribistas* absorbieron estas teorías muy a gusto. Un *pedigrí* romántico les iba bien.»³⁷ Ciertamente, uno a quien le iba bien era Darwin. Suponiendo que la gente cultivada creía ya que los primeros humanos eran unos bárbaros, Darwin se basó en historias anteriores contadas en el libro y relativas a monos y pueblos primitivos para finalizar *El origen del hombre* con una florida frase: «Por mi parte, yo mismo podría descender tanto de aquel momento heroico que se enfrentó con valor a su temido enemigo para salvar la vida de su dueño ... como de un salvaje que se complace en torturar a sus enemigos ... y cree obsesivamente en las más burdas supersticiones».³⁸

El origen del hombre ofrecía la primera teoría naturalista completa sobre la evolución humana, pero no cambió la opinión de muchos. Desde la publicación de *El origen del hombre* en 1859, los europeos y los estadounidenses habían discutido acaloradamente la idea de que los seres huma-

evolucionaron a partir de los animales, pero la mayoría continuaba rechazando esta teoría mucho tiempo después de la primera edición de *El origen del hombre* en 1871, incluidos muchos evolucionistas del círculo próximo a Darwin. Por ejemplo, Alfred Russel Wallace, que seguía siendo un fiel darwinista en otras cuestiones, llegó a estar convencido de que una «inteligencia superior» creó a los primeros seres humanos dotando a los monos antropoides de unas mentes iluminadas. «Lo único que podría haber hecho la selección natural sería dotar al salvaje de un cerebro algo superior al de un mono —escribía Wallace en 1869, y lo mantuvo siempre—, mientras que dicho salvaje posee en realidad una mente apenas inferior a la de la media de los miembros de nuestras cultas sociedades.»³⁹ Lyell se apresuró a respaldar la postura de Wallace; Darwin los consideró a ambos traidores de su causa. Por su parte, Asa Gray mantuvo impertérrito que Dios había supervisado las variaciones beneficiosas que habían dado lugar al surgimiento de los seres humanos. Incluso Huxley, el perro fiel de Darwin, consideraba que la evolución funcionaba a saltos (en vez de por pasos que producían incrementos) y creía que los seres humanos civilizados podrían vencer a la naturaleza configurando su propio destino. Sin embargo, Darwin había puesto sus ideas sobre la mesa del debate relativo a los orígenes, y estas ideas permanecieron a partir de entonces como pieza central de la discusión. En lo sucesivo, nadie se vería a sí mismo de la misma manera, ni los seres humanos se verían los unos a los otros como hasta entonces.