

dad; a saber, que tampoco en la intimidad estructural de ningún ser vivo cabe lo arbitrario, que la organización interna de cada especie está, también, como el conjunto de ellas, sometida a ley. De este modo, obedeciendo a la oscilación pendular que gobierna el progreso del pensamiento, el genuino avance logrado por Linneo en el entendimiento de la *diversidad* de las especies enfrenta a la ciencia biológica con otra cara complementaria del problema de la vida, con la radical *unidad*, con la armonía interna de la organización, de cada especie.

Así, pues, en la segunda mitad del siglo XVIII, precisamente por el avance dado por Linneo, a los filósofos de la naturaleza se les impone el problema de la unidad de lo viviente, que Goethe enuncia con confusa pero profunda belleza en su poesía «La metamorfosis de los animales» y que hoy, con ayuda de la perspectiva de dos siglos, podemos concretar así:

Dentro de cada grupo taxonómico de seres vivos, los caracteres se dan reunidos según leyes particulares a las que no escapa ninguna de las especies del grupo; pues bien, ¿qué es lo que condiciona esta regularidad, este sistema del modo de darse agrupados los caracteres externos?

Goethe busca la clave en el interior, en la intimidad de cada organismo viviente. La intuición rectora de su exploración biológica fue que el haz de caracteres externos que por darse siempre reunidos definen cada grupo taxonómico de animales o plantas debe radicar en una única estructura interior. Esperaba Goethe que esta estructura íntima, una vez descubierta, resultaría funcionalmente inteligible y, así, permitiría entender cada especie como un todo en el que cada parte es necesaria para el conjunto y, por tanto, es deducible y expresable en función del resto. Según Goethe, la estructura interna, que él denominaba el plan general del ser, justificaría los caracteres externos como manifestaciones múltiples y al parecer

inconexas de algo que en su radical intimidad aparecería como necesario en sí mismo e inteligible por su funcionamiento.

Esta es la inflexión del pensamiento que desvía la atención predominante de la biología desde la sistemática fundada en la diversidad de los caracteres externos hacia los estudios de anatomía comparada que, en contraste, como se observa en sus más eximios representantes (Goethe, Cuvier, Owen y, sobre todo, Geoffroy St. Hilaire), dirigen la atención preferentemente hacia las analogías —en vez de hacia las diferencias— y correlaciones existentes entre los caracteres morfológicos internos.

¿Qué conquista, con respecto a Linneo, significa esta dirección del pensamiento biológico? Es indudable que supone un aumento de la profundidad conceptual de su problemática; pero también es cierto que los biólogos de este movimiento no resuelven la cuestión planteada. De hecho, al examinar morfológica y funcionalmente la intimidad anatómica de los seres, no hacen más que observar la misma sistemática regularidad en la subordinación de caracteres. Gracias a ella, por analogía, Cuvier puede identificar un vertebrado conociendo un hueso de él; pero el examen de las partes internas no revela su plan general como un esquema lógico, inteligible en sí, con necesidad interna. No permite que, como esperaba Goethe, la mente disfrutara de la comprensión de un organismo como de una obra de arte vitalmente activa.

Hablando con más precisión, los filósofos de la naturaleza cumplen un progreso del conocimiento biológico; pero, a mi modo de ver, se limitan a conquistar una serie de datos de morfología interna que completan los de morfología externa logrados por los sistemáticos, pero, al fin y al cabo, al mismo nivel de profundidad conceptual, esto es, sin integrar unos y otros bajo un pensamiento más coherente y más comprensivo. De hecho, incurrieron en el error de remitir

a los elementos la explicación de un objeto, en lugar de situar éste en sus verdaderas conexiones de tiempo y lugar. Haciéndolo extendieron su atención a otro aspecto de lo viviente, pero no consiguieron profundizar en su comprensión.

En efecto, si comparamos el valor que, para el conocimiento de lo biológico, poseen los caracteres externos y los internos, encontramos que es análogo aunque unos y otros se refieran a dos aspectos de los seres vivos. Es cierto que el examen de los caracteres internos (la anatomía, y a mayor abundamiento la anatomía comparada) no deja de revelar la adecuación interna de unos órganos a otros, lo que conduce a la fisiología descriptiva o empírica; pero no es menos cierto que el análisis de los caracteres externos descubre, asimismo, la conformidad de un ser a su ámbito y a su modo de vida. El examen tanto de unos como de otros caracteres, si se efectúa limitando la mirada al ente que los soporta, descubre, sin duda, cómo este ente es, pero no la causa y razón de su existencia, que es el objeto del pensamiento científico, que perseguían conscientemente los filósofos de la naturaleza. Y ello porque —por la interrelación de todos los procesos de la realidad— la clave de un ser nunca está en él mismo sino en el proceso conjunto de él con el ámbito que lo alberga.

Por último, los filósofos de la naturaleza, persistiendo en buscar el secreto de lo viviente en la intimidad del ser vivo, orientaron su interés hacia la embriología comparada. La idea rectora era que en el embrión, como más simple que el ser llegado a término, debe estar más explícito que en éste el esquema lógico, intrínseco, que da razón de él. Pero, por las razones expuestas, los estudios de embriología, si bien enriquecieron a su vez el acervo de conocimientos biológicos, no permitieron profundizar tampoco en el conocimiento de lo viviente.

Relación epistemológica entre la zoología y botánica sistemáticas y la anatomía y embriología comparadas del siglo XVIII

De este modo, en lo que respecta al tema que nos ocupa de las especies y de su evolución, el estado del pensamiento científico a finales del siglo XVIII puede resumirse así. *Por una parte*, la zoología y botánica sistemáticas habían logrado un paso esencial en el dominio pragmático de la descripción y clasificación de las especies, encerrando su diversidad en el sistema natural. Se proseguía activamente el cultivo de estas disciplinas, siempre dentro del aparato conceptual inicial de Linneo; esto es, se extendían los conocimientos (para lo que existía aún un campo inexplorado enorme), sin sentir la necesidad de plantearse un nuevo sistema de preguntas más profundo. *Por otra parte*, se trabajaba mucho en anatomía y embriología comparadas; esquemáticamente podemos decir que el aparato conceptual rector de estas disciplinas suponía un paso adelante respecto al aparato conceptual de Linneo, en el sentido de que su problemática había surgido —como hemos señalado—, no de las premisas sino del resultado de la investigación de los sistemáticos. Sin embargo, este hecho no se percibía aún, y los investigadores de uno y otro campo trabajaban de espaldas entre sí en disciplinas inconexas cuyos aparatos especulativos ni se perturbaban ni se ayudaban mutuamente.

Sin embargo, la sistemática biológica, que entiende en cómo clasificar los seres vivos, y la anatomía y embriología comparadas, que entienden en cómo es la intimidad estructural y ontogénica de un ser vivo, tienen una raíz común causal. Pero para plantearse este profundo pensamiento que constituye una inflexión cualitativa en el desarrollo del conocimiento (a saber, para que el pensamiento deje de oscilar pendularmente —empujado por la naturaleza de

las cosas pero inconscientemente— desde la diversidad a la unidad y se aplique conscientemente a entender la diversidad por la unidad y recíprocamente), se requería considerar lo viviente de acuerdo con un modo totalmente distinto de entender la realidad. Este modo de ver es el evolucionista; esto es, la concepción que entiende que los seres surgen de procesos (que son procesos remansados) y que los procesos, inversamente, transcurren en la realidad según direcciones determinadas por dichos remansos sustantivos. Para esta manera de entender la realidad es evidente que unos mismos procesos han de dar cuenta de la diversificación de los seres y de la naturaleza (del mantenimiento) de cada ser. En el próximo capítulo veremos cómo en un principio este pensamiento evolutivo se abre confusamente paso en biología; como era de esperar, comenzó por entrar en pugna con las ideas filosóficas anteriores, portadoras de verdad parcial, oponiéndoles la propia verdad parcial que aún no logra acoger la antigua. Este fue el servicio de vanguardia de Lamarck, naturalista que, si bien no logró remontarse sobre el pensamiento en trance de superación, se revolvió contra él enérgicamente. Veremos cómo, luego, esta colisión de principios antitéticos se eleva a una síntesis que integra las verdades parciales en Darwin, que da cuenta de la evolución de las especies en armonía con todos los hechos conocidos y presta nuevo relieve a todos y cada uno de los cimientos de verdad parcial.

Antecedentes de pensamiento evolucionista en otras ciencias

En la época que consideramos de fines del siglo XVIII y comienzos del XIX era ya impetuosa la corriente de la ciencia experimental, que intenta ganar

conocimiento de los seres a partir de su manera de responder a acciones de su entorno. En este momento sólo deseo referirme a los brotes de pensamiento que en distintos campos de la ciencia señalaban entonces que entes muy diversos no poseen una naturaleza intrínseca e inmutable sino que cambian paulatinamente por efecto de acciones del medio.

En primer lugar, está un trabajo memorable de Kant que, a mediados del siglo XVIII, planteó el problema de la evolución del sistema solar; considerándolo acertadamente pasajero, se preguntó cómo se originó, se mantiene y perecerá; como respuesta propuso una teoría de la nebulosa que cosmólogos actuales consideran mejor fundada que la de Laplace.

También data de entonces la noción de que nuestro planeta, la Tierra, tiene asimismo su historia que puede desentrañarse por el estudio de su corteza en la que restan innumerables indicios de su evolución. La ciencia que entiende en la evolución de la corteza terrestre, la geología, se debe principalmente a tres ingleses, Hutton, Smith y Lyell, que realizaron su labor en el último tercio del siglo XVIII y en el primer tercio del XIX.

En aquella época era ya un conocimiento bien establecido que la Tierra estuvo poblada en épocas remotas por especies distintas de las actuales. Cuvier, el fundador de la paleontología, que no obstante haber descubierto a principios del siglo XIX numerosas especies extintas, creía en la inmutabilidad de las especies, observó, además, que en la Tierra se han sucedido varias faunas y floras distintas (hecho con gran fondo de verdad) y sentó la hipótesis de que están separadas por catástrofes en las que parece toda vida y que la Tierra se repuebla por un acto de creación del que surgen terminadas e inmutables otras especies. Esta interpretación, opuesta a un acervo de hechos que imponían de modo directísimo la evolución de las especies, venía impuesta por el modo clásico de en-

tender los seres como portadores de sustancia intrínseca prescindiendo de los procesos que los relacionan entre sí y que juegan en su interior. Es comprensible que a este modo de entender la realidad le repugne la noción de que algo esencialmente nuevo pueda surgir de una forma inferior de la realidad. Ahora bien, dicha hipótesis de las creaciones sucesivas se vio desmentida por el progreso de la geología que, orientada por Lyell, demostró que la evolución geológica mientras ha habido vida en la Tierra no ha sufrido catástrofes generales y que ha mantenido un ámbito físico general semejante al nuestro.

Hay otros hechos básicos y cotidianos que apuntaban a la evolución de lo viviente. Por ejemplo, se conocían aspectos de lo viviente en que es manifiesto un proceso evolutivo. Si los individuos nacen, crecen y mueren, ¿por qué no han de hacerlo igual las especies? La inducción, de fuerza indudable, adquiriría entonces actualidad por los estudios de embriología que establecen, sin lugar a duda, que el proceso que lleva desde un germen al ser terminado no es de simple crecimiento, sino que constituye una compleja evolución en cuya virtud a partir de una única célula se origina un ente de un orden de complejidad esencialmente más alto. Además, ya a últimos del siglo XVIII se había observado en contra de la inmutabilidad de las especies el hecho de que, dentro de una especie, el medio o la selección humana consigan razas de prototipo muy definido y claramente distinto del ancestral. Esta diferencia puede ser tan grande como la observada entre los caballos poneys, de carreras y percherones; o entre los dogos, los galgos y los perrillos falderos. En el mismo sentido habla la constancia del cambio de tipo que se observa en la mayoría de los híbridos conseguidos de cruzamientos entre especies.

Vamos a ver ahora el significado para la evolución de las especies que ofrece el cuerpo principal de conocimientos biológicos predarwinistas: la zoología y bo-

tánica sistemáticas. Ante todo, interesa sentar que el sistema natural, como si además de un inventario de lo existente fuera una recopilación de anales del pasado, testimonia la evolución cumplida. Su testimonio tiene mucho valor por su generalidad (que alcanza a todas las especies de los dos reinos) y por su objetividad, ya que los naturalistas que lo establecieron creían en la inmutabilidad de las especies. Recordemos que el conjunto de especies animales y vegetales no se dejó clasificar más que por un sistema especial, en el que los caracteres se subordinan: esto es, el conjunto que nos ocupa (por lo demás extraordinariamente unitario al contrastarlo con cualquier conjunto de otros seres) impone una primera división en dos grupos que, uno con respecto al otro, resultan muy homogéneos y distintos; tanto es así que los caracteres más relevantes del reino animal —por los que éste se clasifica en tipos— ni siquiera existen en el reino vegetal que, por tanto, ha de clasificarse por un criterio totalmente diferente. Lo mismo sucede al subdividir los tipos de animales o de plantas; los caracteres, por ejemplo, según los cuales se clasifican los artrópodos, no pueden utilizarse para clasificar otro tipo de animales, digamos el de vertebrados, por la razón inapelable de que en él no existen tales caracteres. Y así es la regla al pasar a categorías inferiores, en una palabra, a lo largo y ancho de todo el sistema natural. Pues bien, este modo notable de coordinarse los caracteres taxonómicos no tiene más explicación que la evolutiva; es más, fácil es ver que todo conjunto de seres que hayan surgido de un proceso evolutivo común se deja clasificar en un sistema de este tipo. Supongamos, en efecto, que todos los animales pertenecientes a un mismo grupo taxonómico proceden de un tronco común, que se adaptó a vivir en un medio homogéneo respecto a las acciones que conformaron los caracteres generales del grupo; si este tronco ancestral se distribuyó en una gama de

medios distintos pero, naturalmente, viables (esto es, incluidos en el antiguo), se divide en ramas cada una adaptada a su medio particular, medios cuyas acciones peculiares conforman los caracteres distintivos de los grupos de categoría subordinada a la anterior; y así sucesivamente. Sin duda, cada vez que un ser da uno de estos pasos evolutivos, la especialización conquistada para vivir ajustadamente en un medio determinado se consigue a expensas de la aptitud de vivir mejor o peor en una gama de medios distintos. Ello es lo que ha impuesto que, como regla, cada gama de nuevos medios esté incluida en el medio anterior y, por ende, la conservación de los caracteres taxonómicos ancestrales y, en definitiva, la subordinación de los caracteres. La raíz evolutiva de la diversificación de las especies se transparenta tanto en el sistema natural, que la mente de los sistemáticos, todavía no abierta a la idea de la filogenia, se preparaba, por su mismo trabajo, para recibir esta noción evolutiva que antes de nacer ya informaba la terminología taxonómica (géneros, tribus, familias, etcétera).

Pero en la maduración de pensamiento evolucionista desempeña un papel fundamental el descubrimiento de un proceso evolutivo que se cumplió por aquella época. Se cumplió entonces, precisamente, porque hacia esa época adquiría un tempo apreciable directamente por el individuo humano. La visión de este proceso evolutivo eleva, de hecho, el pensamiento evolucionista a concepción epistemológica general. Por entonces se fue abriendo paso la idea de que la historia humana no es una mera recopilación de hechos fortuitos en que intervienen personas destacadas por diversos motivos, sino un proceso en el que los acontecimientos están determinados por direcciones evolutivas generales e inteligibles, a las que, a su vez, ellos condicionan. Y, más concretamente, se impone, como un hecho indudable, el proceso del conoci-

miento humano de la naturaleza, el proceso de la ciencia. No cabe duda de que con el espíritu humano es consustancial allegar experiencia y transmitirla, ni de que el tesoro de conocimientos comunes se ha ido enriqueciendo paulatinamente desde el hombre primitivo hasta nosotros. Ahora bien, en el pasado, el avance del conocimiento era tan lento que apenas contaba en la vida individual y pasaba inadvertido (como ahora sucede con la evolución de los astros, la de la Tierra, o la de las especies). Por razones que no nos compete examinar, al comienzo de la época moderna se inició una aceleración del progreso del conocimiento que ha llegado a adquirir la prodigiosa velocidad con que se cumple ante nosotros; pues bien, a comienzos del siglo XIX el ritmo del progreso llegó a ser tal que se percibía ya directamente. La ciencia descubre entonces su verdadero carácter evolutivo, su capacidad de integrar los conocimientos concretos conseguidos en síntesis cada vez más ajustadas a la realidad, síntesis con cuya ayuda puede, a su vez, allegarse conocimientos concretos más profundos que terminan exigiendo y permitiendo nuevos progresos teóricos, y así sucesivamente. Hoy, cuando el avanzar del pensamiento general humano (del pensamiento integrado de las mentes individuales) es tan rápido que una cabeza aislada no puede seguirlo en un amplio frente, la noción del proceso evolutivo de la ciencia nos es obvia. Pero, indudablemente, constituyó una revelación para los hombres de principios del siglo XIX (que denominaron su siglo el de las ideas, simplemente porque fueron los primeros en percibir las en movimiento), revelación que subvertía la impresión común en los hombres del pasado de que el conocimiento era un legado inmovible e insuperable.

En resumen podemos, pues, decir que a principios del siglo XIX la realidad comenzaba a revelarse en distintas ramas de la ciencia como un conjunto de

procesos interrelacionados coherentemente constituyendo una evolución. Es más, la labor fundamental de Hegel, el filósofo más importante de la época en quien culmina la gloriosa corriente de la filosofía alemana, consistió en inducir las leyes generales de la evolución.

Resumen y perspectivas

La exposición de antecedentes, laboriosa por muy esquemática que me haya esforzado en hacerla, nos ha conducido ante el problema mismo de la evolución de las especies. Como muchas veces sucede, resulta penoso precisar los verdaderos términos del problema; exponer la solución en que las lagunas se colman y las contradicciones armonizan, lleva consigo una satisfacción que, en cierto modo, compensa el esfuerzo.

A lo largo de este capítulo me he esforzado en entender el estado alcanzado por la ciencia, a comienzos del siglo XIX, en lo que atañe al problema que abordó Darwin; es decir, he procurado precisar lo que se sabía de las especies animales y vegetales. He intentado hacerlo enfocando dinámicamente este estado de conocimientos. Para ello, en los dos sistemas científicos principales relativos a las especies establecidos en dicha época, he tenido que considerar en primer lugar, el modo general de entender la realidad y los consiguientes postulados científicos concretos en que se fundan dichos sistemas; en segundo lugar, los hechos y leyes por ellos descubiertos; y, en tercer lugar, la problemática nueva que estas conquistas plantearon.

Hemos visto cómo dentro de un modo sustantivo de entender la realidad, al que corresponde la noción de que las especies surgen, de un acto de creación, con naturaleza inmutable (noción que respecto al pasado

supuso un gran acercamiento a la verdad), se edifica la zoología y botánica sistemáticas; estas ciencias logran clasificar todas las especies en un sistema de gran eficacia práctica; pero este sistema, además de dominar para fines pragmáticos el conjunto de las especies, revela que éstas tienen entre sí profundas conexiones objetivas. Queda así planteado a la ciencia del futuro desentrañar la ley que indudablemente gobierna la diversidad de lo viviente.

En segundo lugar, hemos visto cómo la conquista esencial de los sistemáticos, la subordinación de caracteres en el sistema natural, da la impresión a los «filósofos de la naturaleza» de que cada ser vivo presenta un mosaico de caracteres esencialmente unitarios que cooperan armónicamente a fines comunes. Esta impresión indudablemente es verdadera; lo que es extraviado es buscar en el interior de cada ser —como hace la anatomía y embriología comparadas— la clave de dicha armonía. (Ya habla en contra de esta dirección del pensamiento el hecho de que, como hemos visto, dicha impresión haya nacido de la sistematización del conjunto de las especies.) El error de enfoque radica en que los «filósofos de la naturaleza» consideran la realidad de un modo sustantivo como los sistemáticos. Sea como fuere, la anatomía y embriología comparadas plantean a la ciencia del futuro la cuestión de en qué consista la armonía de cada especie.

Así, pues, al comienzo del siglo XIX se les plantea a los naturalistas dos hechos evidentes: uno, que la diversidad de lo viviente está sometida a ley; el segundo, que también lo está la estructura anatómica y funcional de cada ser. La concepción general de la realidad que imperaba en la ciencia es incapaz de abordar estas dos cuestiones que se estimaban independientes.

En el próximo capítulo habremos de ver, primero, cómo el pensamiento evolucionista irrumpe con La-

marck en biología sosteniendo que las especies proceden unas de otras, por cambios insensibles, y las más sencillas de lo inorgánico. En Lamarck, el evolucionismo imperfectamente entendido (aunque portador de un importante pensamiento nuevo) no encierra sino una verdad parcial que se enfrenta con la verdad parcial que guarda la anterior interpretación sustantiva de las especies.

Veremos luego cómo la teoría de las especies por selección natural de Darwin integra las dos verdades parciales antitéticas en un pensamiento sencillo y riguroso. Si se analiza este pensamiento se descubre fácilmente el gran avance que supone frente a las concepciones anteriores; da cuenta de las conquistas de la sistemática (de la subordinación de caracteres en el sistema natural) y de las de la anatomía y embriología comparadas (de la armonía estructural de cada especie), reduciéndolas a una misma causa perfectamente inteligible. Pero, además, y ello prueba la objetividad que informa al darwinismo, permite interpretar coherentemente por una parte el aspecto sustantivo de las especies (la persistencia de ellas y el hecho mismo de que existan, e incluso, la existencia de faunas y floras en apariencia separadas discretamente), y por otra parte, el aspecto cambiante de las especies (su evolución y su origen de lo inorgánico).

CAPÍTULO II

Integración darwinista de los contrarios Lamarck y Cuvier

En este capítulo, prosiguiendo la exposición de los antecedentes del darwinismo, se estudia el pensamiento de Lamarck, el primer gran evolucionista en biología. Se estudia la aportación básica de Lamarck —la noción de que los animales y plantas evolucionan y la de que las formas superiores proceden de otras, progresivamente inferiores, a medida que nos remontamos en el pasado, hasta llegar a unas de muy bajo nivel de organización que surgieron de lo inorgánico—; y se distingue esta aportación positiva de sus extravíos finalistas. Se coteja el pensamiento de Lamarck con el de su contemporáneo Cuvier (que, a pesar de ser paleontólogo, es un representante destacado de la corriente tradicional de la biología de su época, del creacionismo), y se pone de manifiesto que sus aportaciones positivas son realmente complementarias (como lo son sus sendos extravíos). Se expone cómo el darwinismo integra los pensamientos antitéticos de Lamarck y de Cuvier en un pensamiento superior que recoge lo positivo de cada uno y da cuenta de los errores respectivos, de modo que logra una síntesis de

todos los conocimientos conquistados hasta entonces por la biología respecto a las especies.

A continuación se enuncia la teoría de la selección natural de Darwin y se destaca su carácter científico y su base experimental. Se plantea la cuestión de si la selección natural es el único mecanismo por el que evolucionan las especies, cuestión a la que se da respuesta afirmativa.

Significado epistemológico general del evolucionismo en biología

En el capítulo anterior revisamos las líneas generales del desarrollo de los conocimientos sobre las especies biológicas cumplido hasta el comienzo del siglo XIX. Este desarrollo estaba plasmado, principalmente, en dos disciplinas, una la zoología y botánica sistemáticas, otra la anatomía y embriología comparadas. De estos dos cuerpos de conocimiento se desprendían sendas leyes descriptivas generales. La primera, relativa al conjunto de las especies, es la subordinación de sus caracteres en el sistema natural; la segunda, relativa a la estructura de cada especie, es que todo organismo vivo constituye un sistema planificado de caracteres, de modo que la presencia de unos implica o excluye la de otros. Insistamos en que estas dos leyes son puramente descriptivas; expresan cómo se nos aparece, profundamente indagada, la diversidad orgánica, por una parte, y cada organismo, por la otra; no cómo se han producido la una y los otros con tales características.

Hasta fines del siglo XVIII, la mente de los naturalistas se satisfacía con estas dos leyes descriptivas de gran profundidad y generalidad, sin sentir la necesidad de referir la una a la otra ni de conexas con otros conocimientos. Esta satisfacción contempla-

tiva ante la solución dada al problema de las especies —que se corresponde con una actitud análoga de los físicos ante otra inmensa ley descriptiva, la de la gravitación universal— sin duda se debe a sus postulados filosóficos de que las especies son inmutables y proceden de actos de creación y, por tanto, sólo pueden conocerse de ese modo contemplativo, pero no en términos de acciones del resto de la realidad.

Ahora bien, en el capítulo anterior hemos señalado que a fines del siglo XVIII la concepción evolucionista general que iban adquiriendo los sociólogos, los filósofos y los hombres de ciencia en diversas ramas, indujo a un número creciente de naturalistas, enfrentados con hechos concretos como el de los fósiles, a pensar que las especies biológicas están sujetas a evolución. Idea que les hizo preguntarse seguidamente por las causas de este proceso. ¿Qué significado epistemológico tiene esta interpretación evolucionista de las especies?

Opinar que las especies se originan y evolucionan por causas que llegarán a entenderse, equivale a creer que la naturaleza misma de los seres vivos es susceptible de investigarse en términos de acciones del medio. Como estas acciones son objeto de otras ciencias, el evolucionismo biológico pretende, en resumidas cuentas, fundar la biología como disciplina genuinamente científica capaz de fusionarse con el cuerpo científico general, cada vez más unificador y coherente. ¿Está justificada esta pretensión? Indudablemente lo está; en favor de ello habla que la realidad en su conjunto evoluciona coherentemente, aserto que constituye el supuesto necesario para que sea posible todo conocimiento científico, es más, toda forma de experiencia.

En efecto, de los infinitos seres y procesos que se dan en nuestro ámbito, sólo una gama de ellos son perceptibles directamente por el hombre; los datos primarios se ofrecen al hombre (como, por lo demás, a

los animales superiores) unos como seres y otros como movimiento desordenado; se adquiere experiencia percibiendo la constancia de asociaciones entre seres y movimientos, lo que permite prever sucesos y obrar conforme a previsión; esta adquisición de experiencia es también común al hombre y al animal. El mero hecho de la posibilidad de adquirir experiencia —de relacionar biunívocamente un proceso a un ser y viceversa— señala que en la naturaleza existen procesos dirigidos determinadamente, lo que constituye un primer indicio de la evolución cósmica general.

La evolución coherente de toda la realidad objetiva se afirma extraordinariamente por el hecho de que a partir de la observación de un ser sea posible inducir leyes generales de su comportamiento que permiten predecir cómo responderá ante una circunstancia no observada en particular nunca. De este modo, conocer un ser equivale a vaciarlo de sustantividad y darlo evolutivamente en términos del medio.

El pensamiento científico, en su progreso, ha integrado en leyes de generalidad creciente una suma cada vez mayor de experiencia, lo que le permite hacer una suma cada vez mayor de previsión. ¿Cómo sería ello posible si la realidad no constituyera un proceso integrado del que cada descubrimiento coge un cabo más o menos rico y profundo capaz de conexasarse con el resto? Así, pues, la evolución del pensamiento, su modo de integrar coherentemente conocimientos antes inconexos, demuestra la evolución de la realidad.

Esta evolución de la ciencia se da en todas sus ramas, incluso en las más apartadas, salvando soluciones de continuidad entre ellas. Parece, por tanto, que una conclusión general de la ciencia y de su modo de desarrollarse, es que el conjunto de la realidad —el cosmos— es un proceso evolutivo coherente, al que nada escapa, proceso que interrelaciona unos seres con otros y los penetra hasta su más profunda in-

timidad. En definitiva, el evolucionismo biológico —al que lleva el desarrollo interno de la biología—, por ser los seres vivos parte integrante de la realidad, evolutiva en su conjunto, puede considerarse hoy como una verdad científica general.

Conviene insistir en este aserto porque muchos hombres de ciencia, aunque necesariamente hayan de ocuparse de la evolución, no son conscientes de ello. El olvido de la evolución y de sus leyes —por la extensión y validez general de ellas— puede restar eficacia a la orientación experimental o a las interpretaciones de tales investigadores,* y ello no sólo en biología sino en los demás campos científicos. Muy posiblemente a la biología actual le esté encomendado enfrentar el conjunto de la ciencia con el hecho de la evolución general y de sus leyes.

Planteamiento del problema de cuál sea el mecanismo concreto por el que evolucionan las especies

Con anterioridad a Darwin hubo, pues, biólogos convencidos de la evolución de las especies; en la introducción a su obra fundamental, *El origen de las especies por medio de la selección natural*, Darwin los enumera y estudia con atención. Se ve perfectamente que, en los últimos tiempos, iba creciendo la corriente evolucionista y adquiriendo rigor y consistencia los argumentos en favor de ella. Entre los evolucionistas inmediatamente anteriores a Darwin, merecen citarse (aparte de Lamarck, que estudiaremos con atención) a Buffon, el más prestigioso naturalista de su tiempo, y a Erasmo Darwin, abuelo de nuestro autor, que de-

* Véase mi artículo «Fundamento, valor y riesgo de la ciencia experimental» aparecido en *Ínsula*, n.º 168 y recogido en el librito *La actividad científica y su medio social*, Taurus, 1962

fendió ya con gran clarividencia la tesis de que las especies evolucionan. Por consiguiente, con el término darwinismo no se significa la opinión que sostiene, simplemente, que las especies evolucionan, sino la teoría descubierta por Darwin del mecanismo concreto por el que se verifica tal evolución.

La aportación básica de Lamarck al evolucionismo biológico. Crítica de la interpretación dada por Lamarck al mecanismo y al curso de la evolución de las especies. Epistemología del lamarckismo y en general del finalismo

Pero fue el francés Lamarck el primer naturalista que no se limitó a defender la noción de la evolución de los animales y plantas, sino que la consideró potencialmente inteligible y se esforzó en explicársela. La aportación de Lamarck al evolucionismo biológico es sumamente positiva; lo esencial del pensamiento de Lamarck constituye el antecedente inmediato y muy importante de Darwin, y está incorporado indestructiblemente a la base del darwinismo y, en general, del evolucionismo biológico. Pero, por otra parte, hay ideas de Lamarck erróneamente enfocadas, que continúan influyendo sobre algunos sectores y campos de la biología. Una y otra razón hacen inexcusable dedicar alguna atención a Lamarck.

Examinemos, en primer lugar, el gran avance hacia el evolucionismo científico que significa Lamarck. En sus tiempos, Cuvier (el famoso fundador de la paleontología) ejercía una autoridad indiscutida en biología. Cuvier está imbuido en el pensamiento de los filósofos de la naturaleza y se esforzaba en explicarse los seres vivos como algo inteligible *per se*; tarea imposible si los seres y procesos vivos no hacen excepción a los restantes seres y procesos objeto de la ciencia, que responden todos determinadamente a ac-

ciones del medio y sólo son cognoscibles en términos de éste. Preocupaban, pues, a Cuvier —como luego a Geoffroy St. Hilaire— más las analogías que las diferencias entre seres vivos y, a veces, llegaba a deformar su interpretación de la realidad por su prejuicio de que en todos los seres vivos está presente un único plan en sí mismo racionalmente inteligible.

No obstante, obligado por la paleontología, Cuvier ha de aceptar la evolución biológica. Ahora bien, considera a las especies inmutables en sí, pero surgidas de un corto número de actos de creación de las faunas y floras sucesivas. Remite, pues, la esencia y el origen de lo viviente a Dios que se intuye con naturaleza en sí y aparte e independiente de la realidad; la evolución biológica se produce fuera de ésta, en el seno divino, del que surgen terminadas sus criaturas. Por consiguiente, para Cuvier la evolución biológica no es explicable en términos del resto de la realidad; es decir, es incognoscible, o —todo lo más— sólo es cognoscible por la vía del conocimiento de Dios o por revelación. En cuanto evolucionistas consecuentes que, primero, remiten el conocimiento de la naturaleza de un ser al conocimiento de su proceso evolutivo de origen y, en segundo lugar, entienden que estos procesos se cumplen por acciones que necesariamente proceden del resto de la realidad y revierten a él, podemos decir que la opinión de Cuvier (no obstante basarse en un hecho verdadero que habremos de considerar: la sucesión de varias faunas y floras) equivale a rehusarse a enfocar el ser vivo como objeto potencial de conocimiento científico.

Lamarck defiende decididamente que las especies evolucionan en la realidad; que por naturaleza son mutables y que unas especies proceden por pasos insensibles de otras. Ve pruebas del cambio gradual de las especies y variedades, en la gradación casi perfecta de formas en ciertos grupos, y en la analogía con las producciones domésticas. Profundizando en esta

dirección del pensamiento y a la vista de la adecuación obvia de cada especie viviente a su medio particular, Lamarck hace la deducción certera y capital de que cada especie es fruto de su medio ambiente y de que en éste hay que buscar la clave de la evolución de las especies.

Hace más de siglo y medio (en 1809, año en que nació Darwin, y cincuenta antes de aparecer el *Origen de las especies*), Lamarck se planteó claramente este problema en su *Philosophie zoologique*, donde reacciona frente a Cuvier y adopta una actitud conscientemente científica ante el hecho de la evolución de las especies. Esta audaz consideración de la evolución de las especies como problema resoluble en términos del resto de la realidad, tiene una incalculable trascendencia. Como hemos dicho, un firme corolario de la ciencia es la naturaleza evolutiva de toda la realidad y, en consecuencia, que la única definición posible de todo ente o proceso es la evolutiva. Según esto, el planteamiento hecho por Lamarck de la evolución de los seres vivos como problema científico, equivale a considerar los seres vivos mismos como objeto potencial de conocimiento científico. Así, pues, Lamarck significa un progreso esencial (y así lo perciben Darwin y Haeckel) en el esfuerzo por elevar la zoología y botánica meramente descriptivas y taxonómicas a una disciplina estrictamente científica capaz de correlacionar causas y efectos. Aporta la noción, hoy inobjetable, básica no sólo del evolucionismo sino de toda la biología experimental, de que el medio actúa sobre el ser vivo condicionando su evolución.

Ahora bien, si podemos afirmar de acuerdo con lo dicho, que Lamarck descubre la biología científica, también es cierto que no logró penetrar más profundamente en ella. En efecto, el pensamiento de Lamarck se extravía y pierde, a pesar suyo, su consecuencia científica, la fidelidad a sus postulados evolu-

cionistas, cuando pasa a explicar el modo concreto de actuar el medio sobre los animales y vegetales, condicionando su evolución.

La interpretación de Lamarck, enunciada esquemáticamente, es que el medio presenta una gama de estímulos a los seres vivos y que éstos, según sea su índole, se esfuerzan tras uno determinado de ellos; tal esfuerzo, mantenido de generación en generación, conforma al ser en virtud de que la función crea el órgano y de que los caracteres adquiridos se heredan.

Si consideramos la hipótesis de Lamarck en sus circunstancias de tiempo y lugar, debatiéndose con el creacionismo como pensamiento dominante, admira su capacidad de concreción y su riqueza de sugerencias. Pero, a pesar de su mérito, en la hipótesis de Lamarck, el pensamiento evolucionista naciente no se esfuerza en construir una teoría científica, sino que, en desacuerdo radical consigo mismo, se limita a dar una justificación finalista de la evolución. Los conocimientos y la consiguiente madurez de pensamiento de su época, no permitieron a Lamarck (no obstante su explícito propósito inicial) explicar las interacciones entre medio y ser vivo por una sucesión inteligible de causas y efectos, a ser posible confirmable por experimentación.

En efecto, el medio, al que se atribuye —casi como en el creacionismo— un papel meramente pasivo, se limita a presentar a los seres vivos una gama de estímulos, y se remite la causa primera de la evolución de una rama filogénica dada a una inclinación preferente original hacia determinados estímulos, distintos de los que solicitan a una rama divergente. La noción de Cuvier de que cada especie tiene una raíz sustantiva (invariable y venida de fuera de la realidad) a la que en principio se opone formalmente Lamarck, termina deslizándose en la hipótesis concreta que propone para el modo de verificarse la evolución biológica, transmutada en esa misteriosa voluntad, creadora,

demiúrgica, de llegar a ser algo definido. Esta voluntad, entendida tan sustantivamente, es un comodín teleológico que encubre el desconocimiento por Lamarck del modo de interaccionar los seres vivos y su medio ambiente.

El carácter idealista de la causa primera de la evolución que postula Lamarck, hace imposible conectarla con la realidad por una cadena racional de causas y efectos. Así, el segundo paso de la explicación lamarckiana, aunque basado en una observación general y aguda, es un razonamiento marcadamente subjetivo y finalista que en modo alguno satisface al modo de preguntar propio de la ciencia. En efecto, Lamarck postula, como hemos dicho, que lo que crea el órgano es la tendencia a desempeñar la función y el ejercicio de la función misma. Según esto, el ser nace de un propósito suyo inmanente, lo que implica un orden irracional en los procesos evolutivos porque ¿cómo concebir una función sin órgano preformado que la cumpla? El órgano, pues, de un modo u otro ha de anteceder a la función. Pero, además, si prescindiendo de lo anterior, consideramos la verdad objetiva en que descansa la argumentación de Lamarck (a saber, la ley descriptiva de que un órgano, en muchos casos, se fortifica por el uso y se atrofia por la inactividad), a la ciencia compete explicar cómo se produce este hecho general de observación y no puede contentarse con justificarlo como consecuencia misteriosa de un propósito.

Por último, no es cierto el tercer supuesto de la explicación que nos brinda Lamarck del modo de evolucionar las especies. El carácter teleológico de este tercer postulado es asimismo evidente. Para que la evolución se cumpla, según el esquema de Lamarck, es necesario admitir que los perfeccionamientos somáticos conquistados, *por vez primera en el curso de la vida individual*, por el hábito guiado por la voluntad se transmitan a los hijos. Pero los hechos des-

mienten esta afirmación lamarckiana, en la que una vez más se confunden resultados con propósitos. Quizá la conclusión más firme y valiosa científicamente de la genética contemporánea (aunque, dicho sea de paso, vista y formulada desde una perspectiva evolucionista muy confusa e incluso inexacta) sea que las acciones del medio que moldean el soma no causan a la vez, por vía de esta modificación somática, una modificación de las células germinales tal que, a su tiempo, aparezca en el hijo llegado a término la modificación somática imprimida por el medio en el soma paterno del modo dicho. ¿Qué duda cabe de que admitir lo contrario, esto es, que los caracteres adquiridos por vía del soma se transmiten a los hijos, equivaldría a aceptar dos ideas totalmente irracionales y antievolucionistas; a saber, que la célula embrionaria tiene igual complejidad estructural que el soma (que en ella está sustantivamente el soma futuro) y que el devenir de éste repercute mágicamente, parte a parte, en el de las células embrionarias que alberga?

Visto el error de fondo del mecanismo postulado por Lamarck para explicar el modo de evolucionar las especies, no parece necesario considerar críticamente las pruebas concretas en que él lo apoya. Baste decir que estas pruebas se limitan a señalar la adecuación de diversos seres vivos a los correspondientes modos de vida y circunstancias ambientales; se trata, pues, de pruebas efectivas y brillantes de su aportación científica positiva a la evolución (a saber, que las especies evolucionan en la realidad conducidas por el medio ambiente); pero no lo son, en modo alguno, de su interpretación particular del modo de cumplirse la interacción evolutiva entre seres vivos y sus medios. Con frecuencia, Lamarck, muy poco dueño de su problemática, parece confundir ambas proposiciones; pero cuando explícitamente se esfuerza en demostrar la segunda (esto es, el mecanismo finalista por él pos-

tulado para esta interacción) la prueba se reduce a enunciarlo con carácter particular del mismo modo teleológico. Cito, como ejemplo, este párrafo de Lamarck: «encontrándose los animales a diferencia de los vegetales en el caso de no hallar cerca de ellos su alimento y hasta viéndose obligados los de rapiña a buscar su presa, perseguirla y apoderarse de ella, era necesario que tuviesen la facultad de moverse y de cambiar de sitio con el fin de atender a su nutrición». Parece superfluo todo comentario.

Para comprender hasta qué punto la teoría de la selección natural de Darwin ha constituido un viraje genial de la biología, que la dotó de un sistema conceptual de extraordinaria objetividad que le ha permitido y habrá de permitirle enfrentarse con los hechos con enorme capacidad integradora de conocimiento, en una palabra, para entender en todo su alcance la trascendencia epistemológica del darwinismo, interesa analizar las opiniones de Lamarck—su antecesor más destacado— acerca de otra cuestión evolutiva importante, a saber, del curso que sigue la evolución de las especies y de las relaciones evolutivas de unas especies con otras. En la respuesta que Lamarck da a este problema se acentúa, con respecto a su hipótesis del modo de cumplirse la evolución, su apartamiento del evolucionismo científico y su finalismo.

Las ideas de Lamarck sobre el curso de la evolución biológica son, en resumen, las siguientes: 1) toda especie surge de otra menos compleja a través de una serie de gradaciones insensibles; 2) en la evolución biológica, todas las especies que existen se suceden linealmente constituyendo una serie única en la que el orden de prelación coincide, según lo dicho, con el de complejidad estructural; ordenando todos los anima-

les con arreglo a esta serie se obtendría la *scala naturae* que abarca desde el infusorio más sencillo hasta el hombre, constituyendo una sucesión densa (conforme al modo de «reproducirse» los animales, según el cual los hijos se asemejan tanto a los padres que no pueden sino avanzar un ínfimo paso en el cumplimiento de su evolución); 3) esta línea progresiva y sin soluciones de continuidad surge de lo inorgánico comenzando por animales (o en su caso plantas) de la mínima complejidad estructural, pero dotados ya de la capacidad de reproducirse conservando los progresos de organización adquiridos; este brotar de la vida «se produce —según Lamarck— de la misma manera todos los días en lugares y tiempos favorables»; para este esquema filogénico, toda forma animal, cualquiera que sea, en su progreso apunta al hombre como última meta y, en segundo lugar, es la fiel imagen de una forma análoga que necesariamente se dio en un estadio anterior (más o menos remoto, según su grado de progreso) de todas y cada una de las formas animales superiores, incluyendo al hombre; según esta extraña concepción, la vida es como un cauce invariable sobre el que corre la evolución de las formas, de modo que, en última consecuencia, habríamos de admitir que las innumerables especies que viven coetáneamente representan distintas fases de un haz de procesos rigurosamente iguales y paralelos, pero no de un proceso único; y, por tanto, las diversas especies ni tienen parentesco genético, ya que sus orígenes se remontan a diversos actos de generación desde lo inorgánico

Aparte de las nociones de que la evolución se cumple por una acumulación de un número enorme de cambios pequeñísimos a partir de formas vivas de complejidad ínfima surgidas directamente de lo inorgánico, todo es erróneo en la concepción de Lamarck. Se oponen a ella hechos posteriormente establecidos con rigor; Pasteur, por ejemplo, demostró categóricamente la ausencia de generación espontánea, esto

es, negó el aserto lamarckiano de que «todos los días, en circunstancias favorables, surjan de lo inorgánico formas vivas inferiores». Pero, sobre todo, interesa señalar que está en abierta contradicción con las más firmes conclusiones de la ciencia del pasado, representada por la zoología y botánica sistemáticas. A saber, la indudable discontinuidad de la variación animal, que ofrece una firme base objetiva para el establecimiento de las especies y de los diversos grupos taxonómicos de categoría superior, y, en segundo lugar, el hecho de la subordinación de caracteres que impone para estos grupos una clasificación ramificada e impide ordenarlos linealmente por un criterio objetivo.

Ahora bien, Lamarck fue un distinguido sistemático que cumplió una labor importante en la clasificación de los invertebrados; ¿cómo explicarse que se obcecara hasta el punto de negarse a ver lo que la realidad le imponía en su mismo trabajo profesional? Sus preconcepciones le presentaban estos hechos en conflicto con la evolución de las especies y él se esforzaba inútilmente en desvirtuarlos. Sin embargo, pocos hechos más profundamente significativos de la evolución que los que Lamarck se obstinaba en no ver.

En realidad, es el pensamiento de Lamarck lo que se aparta diametralmente del evolucionismo científico. Preguntémosnos, en efecto, cómo procederá un evolucionista consecuente que investigue el mecanismo y el curso de la evolución de las especies. Sabiendo que lo que ha originado, ha hecho evolucionar y mantiene las especies son acciones del medio de ellas, se dirigirá a la realidad en busca de estas acciones; perseguirá la clave de una especie actual en su historia pasada; entenderá que esta historia está implícita en las relaciones actuales entre el ser y su ámbito, ya que el ser no tiene sentido en el vacío sino exclusivamente en términos de su medio; de modo que éste necesariamente es una proyección hacia

fuera del ser al que dio origen y sostiene y, por tanto, la evolución de todo ser es una resultante sustantiva de una evolución general de su ámbito. De este modo un evolucionista consecuente entiende un ser por la evolución de su medio, este medio por la evolución del suyo y así, coordinadamente, desemboca desde todo ser en la evolución coherente del conjunto de la realidad. Y, análogamente, respecto al futuro.

Es evidente que Lamarck (y con Lamarck muchos evolucionistas actuales, que no llevan el evolucionismo a sus verdaderas consecuencias) procede de un modo totalmente distinto. Aparta cada vez más la mirada del medio de las especies y considera que la evolución de éstas, en lugar de ser un proceso condicionado por el resto de la realidad y sólo inteligible en el marco de la evolución general, está condicionada ineluctablemente por la intimidad del ser vivo. Ya vimos que, al explicar el mecanismo de la evolución, no atribuye al medio sino el papel de mero portador de estímulos que condicionan y dirigen la evolución, pero al exponer el curso de la evolución, termina quitándole incluso este papel estancado y pasivo; llega a afirmar que la diversidad de circunstancias ambientales, si bien puede actuar sobre los caracteres externos y poco importantes —y así enmascarar el progreso de la *scala naturae* en las categorías taxonómicas inferiores, como géneros y tribus— no logra torcer la marcha ascensional de estructuras y funciones internas e importantes hacia el hombre.

Así, pues, de un modo antievolucionista, Lamarck remite, de hecho, el origen de la vida (por lo demás como en teorías biogónicas actuales) a acontecimientos locales e intemporales (considerados hecha abstracción de su ámbito), esto es, a una propiedad sustantiva incognoscible de lo inorgánico y no a un proceso evolutivo previo de lo inerte que culmina en la vida. Asimismo, de igual modo antievolucionista, remite el curso de la evolución de las especies a una

propiedad sustantiva e incognoscible de la vida inferior así alumbrada (su tendencia intrínseca a «elevarse» hacia el hombre). Justifica, pues, la evolución de las especies por *propósitos* de lo que empieza, en lugar de entenderlo como un *resultado* de la evolución cumplida en que participa todo el ámbito de lo viviente que se acerca paulatina y coherentemente a dicho resultado.

Sólo es conforme con el pensamiento científico esta noción de la evolución de cada ser conducida por el avance sincrónico de la ola evolutiva de su medio. Sentimos epistemológicamente falsa la idea de progreso «absoluto», adscrito a la intimidad de seres despegados de su medio (sin medio).

Al llegar aquí deseamos puntualizar nuestra posición frente al finalismo. Nuestra posición antifinalista no significa que neguemos los propósitos; en cuanto hombres todos tenemos experiencia comunicable de nuestros fines y de la conciencia de nuestros fines, y en cuanto evolucionistas sabemos además que en lo animal está el origen de lo humano, en todas sus manifestaciones (si bien virgen de evolución).

Nuestra recusación del finalismo significa la decidida repulsa a contentarse con explicar los hechos por propósitos sin plantear de inmediato igualmente la explicación de los propósitos por hechos. Es decir, hay que considerar los fines y la conciencia como hechos dados dentro de la realidad y explicables, pues, en términos de ésta.

Expuesto lo anterior, como breve apéndice a Lamarck y antes de entrar ya en Darwin, volvamos a decir unas palabras acerca de Cuvier y de su doctrina paleontológica, según la cual en la Tierra se han sucedido varias faunas y floras y cada conjunto de fauna y

flora surgió de un acto de creación independiente y pereció también masivamente en una catástrofe terráquea general. Esta doctrina, no obstante su antievolucionismo, posee un considerable fondo de verdad. Lo que hay en ella de positivo y de negativo es antitético en cierto sentido de lo que hay de negativo y de positivo en la concepción de Lamarck. Por ello, su contraposición ayuda a entender lo que, en cada una, merece aprecio y debe integrarse en una teoría más profunda que las comprenda en lo que tienen de ciertas.

Cuando antes expusimos lo que hay de positivo en el pensamiento de Lamarck, lo contrapusimos ya a lo que tiene de anticientífico la concepción de Cuvier, a saber, a su creacionismo biológico. Su noción de que las especies son inmutables y proceden de actos de creación, nos parece hoy indefendible frente a la idea de que las especies son mudables, que evolucionan por acción del medio y que originariamente proceden de éste. Pero conviene examinar más de cerca la cuestión.

Como todo creacionista, Cuvier, sin duda, tenía que ser plenamente consciente de que los seres vivos están constituidos por elementos de la realidad y de que se desgastan y destruyen por ésta en sus elementos; también sabía perfectamente que en la realidad existen procesos regulados determinadamente por leyes que estudia la física y la química, muy avanzadas en su tiempo. Así, pues, percibía indudablemente las dos caras que presenta la realidad, el ser y el proceso. Ahora bien, de estas dos caras, prestaba atención preferente, daba un peso excesivo, a la primera; consideraba al ser (en particular al ser vivo) no sólo carente de explicación causal, sino intrínsecamente carente de ella, esto es, fuera para siempre del alcance de la inteligencia humana. De modo que remite el ser vivo a un acto particular de creación y lo considera inmutable de padres a hijos. Esta concepción, sin

duda unilateral y errónea, tiene en Cuvier una clara justificación objetiva, a saber, que las especies existen y que su evolución es prácticamente imperceptible para el tiempo humano y que el concepto de especie fue básico para el desarrollo de la ciencia de su pasado inmediato; pero es más, su persecución de lo sustantivo en la realidad, conquista un descubrimiento de capital interés y de tan firme evidencia como el de la especie; a saber, el hecho de que la fauna y la flora de una era geológica difiera sustancialmente de la fauna y flora de otra. Este es el aporte positivo de Cuvier.

¿Y Lamarck? Lamarck, como hemos visto, presta atención preferente a la otra cara de la realidad: al proceso, al cambio. Sin duda, este viraje del punto de enfoque es una memorable hazaña del pensamiento; pero, y el hecho está en la naturaleza de las cosas, Lamarck cayó en una unilateralidad de signo contrario. Lamarck se inclina a mirar el cambio, el proceso, y a no ver lo permanente, lo sustantivo. De este modo, en contraste con Cuvier, que ve las especies y, es más, las sucesivas faunas y floras como entidades discretas inmutables, Lamarck no se contenta con considerar mudables las especies sino que niega que existan realmente.

Si bien se mira, este evolucionismo a ultranza tiene tan graves consecuencias para el progreso de la ciencia como el creacionismo. Sépalo o no el que lo cumple, desde el comienzo de los tiempos todo conocimiento científico efectivo no ha podido ganarse sino contrastando el ser por el proceso o, inversamente, el proceso por el ser. Fácil es entender que Cuvier, que consideraba inmutables a las especies (originadas y sostenidas mágicamente fuera de la realidad), no podía avanzar en el conocimiento de los procesos (que se negaba a admitir) que originan y mantienen las espe-

cies y, de este modo, le era imposible conseguir un concepto causal de las especies. Pero, por su parte, el evolucionismo sectario de Lamarck desembocaba en un callejón sin salida análogo. En la evolución de los seres vivos atendía tan obsesamente al cambio que rechazaba como una traición a sus principios el reconocimiento de toda sustantividad. (Tanto es así que, explícitamente, afirma que las especies y las restantes categorías taxonómicas son un artificio sin ninguna base real.) Sin embargo, por muy sobre ascuas que pasara por lo que tienen de permanente, de sustantivo, Lamarck consideraba, sin duda, el proceso evolutivo de seres Y los seres, el remanso de procesos equilibrados, no sólo tienen existencia real, sino que, verdaderos hitos de la evolución, sin ellos nos serían inasequibles los procesos e imposible la experiencia. De este modo, el proceso evolutivo de Lamarck, sin contraste objetivo con los seres que surgen de él, no puede tampoco dar cuenta de éstos y adquiere ese aspecto idealista (el finalismo de que hablamos) tan fuera de la realidad, tan poco científico, como la sustantividad justificada por el creacionismo.

Hemos llegado a Darwin después de haber procurado entender el juego dialéctico de opiniones contrarias sobre lo viviente que se disputaban la biología cuando él entra en la escena científica. Cada una de estas opiniones recoge una parte importante del gran fondo de verdad conseguido por los naturalistas del pasado. A los cien años de distancia, nos parece indudable que Darwin más que perfeccionar una de estas dos líneas divergentes —sin tener conciencia de ello— cumplió la hazaña memorable de integrar estas concepciones antitéticas en una síntesis superior que, no sólo da cuenta con nueva luz de los sendos grupos de hechos en que se basaban las dos teorías anteriores,

sino que justifica históricamente los errores de una y los de la otra.

Vamos, pues, a examinar a continuación cómo Darwin consigue integrar científicamente todos los atisbos de la ciencia del pasado en lo que respecta a las especies, buscando, como un evolucionista consecuente, la explicación de la esencia del ser vivo en las acciones del medio que condicionan su evolución. Y veremos también que la concepción así ganada del ser vivo, da la clave a su vez, recíprocamente, de la naturaleza de su medio entendido evolutivamente. En concreto, como vamos a demostrar, la teoría darwinista da cuenta del proceso evolutivo de las especies basándose en notas esenciales comunes a todos los seres vivos y explica, además, las observaciones sustantivas acerca de lo viviente, recogidas por la ciencia anterior, como son la existencia de especies y la subordinación de sus caracteres, la armonía de caracteres en cada una de ellas, de que habla Goethe, e, incluso, la existencia sustantiva de faunas y floras que descubre Cuvier. Procuraremos precisar, por último, cuál es la profunda razón epistemológica a que se debe este éxito total del darwinismo en el problema concreto de la evolución de las especies, a fin de ayudar a aplicarla en otros problemas.

Interpretación dada por Darwin a la evolución de las especies: teoría de la selección natural

Tal era, pues, el estado del problema de la evolución con que se encontró Darwin: demostrada por firmes pruebas la evolución de las especies, pero sin ninguna indicación científica fundada de cómo se produce la transformación progresiva de ellas.

Veamos ahora, cuál es el razonamiento de Darwin. Partió, ante todo, de un hecho de observación, consi-

derado por otros evolucionistas; a saber, la rápida modificación de los animales domésticos, que se ha conseguido eligiendo como progenitores a los ejemplares que destacan más o menos en una cualidad útil para el hombre. El fundamento de esta experiencia es obvio; todo ser vivo suele transmitir a sus hijos sus características congénitas (es decir, las que a su vez heredó), de modo que el porcentaje de descendencia corpulenta, por ejemplo, suele ser más elevado con progenitores corpulentos que con progenitores pequeños. Además, los hijos heredan las cualidades de los padres, pero de modo irregular y variable; lo que permite perseverar en la selección. Combinando una y otra propiedad, el hombre ha conseguido obtener animales que se desviaban del tipo natural, sin más que insistir durante algunas generaciones en un carácter útil o que, simplemente por su rareza, excitaba el capricho de un criador o de una serie de ellos. Téngase en cuenta que la mayoría de las mejores razas de animales domésticos se han conseguido aplicando este principio inconscientemente y sin tasar muy rigurosamente las cualidades de los progenitores, muchas veces por pueblos primitivos; ahora bien, como la cualidad buscada era la misma a lo largo de grandes períodos se terminaba obteniendo estirpes excelentes.

Había pues, casos de evolución artificial; una evolución biológica conducida por el hombre. Darwin se preguntaba cómo elige o selecciona el medio, el ambiente, en estado natural, y se dio la siguiente respuesta. Cada especie tiene un ámbito determinado, que es el que conviene a sus necesidades. Por ejemplo, el medio de un pez está constituido por las aguas que posean determinada composición, temperatura, presión, fauna y flora. Análogamente, un herbívoro adaptado a vivir en campo abierto (por ejemplo el caballo) necesita, sin duda, amplias llanuras cubiertas de hierba, cuyos límites constituyen las fronteras natu-

rales del espacio habitable por tal especie (de lo que los naturalistas denominan su habitat), etc. Ahora bien, un habitat, por extenso que sea, no puede sustentar sino un número finito de ejemplares. Esta limitación, pensó Darwin, contrasta con lo ilimitado de la descendencia potencial de los animales y plantas. Es fácil ver que la descendencia de una pareja de animales de una especie (incluso de la menos fecunda), pronto rebasaría de cualquier número, por elevado que sea, si hacemos el supuesto de que todos los nacidos no mueren sin reproducirse. Es indudable, pues, que, en todas las especies, el número de individuos que nace es significativamente más alto que el número de individuos que, a su vez, dejan descendencia; es decir, que muchos nacidos (de hecho, en conjunto una proporción enorme de ellos) mueren antes de reproducirse. Sobre estos supuestos indudables, Darwin sentó el principio, difícilmente impugnabile, de que la muerte no hiere enteramente al azar, sino que tienen más probabilidad de vivir hasta reproducirse, y, por tanto, de perpetuar sus cualidades individuales congénitas transmisibles, unos individuos que otros, de modo que la naturaleza opera seleccionando los más aptos. Esta selección natural es, según Darwin, el mecanismo que ha ido creando las especies; esto es, diversificando, a lo largo de siglos, unas de otras, de modo análogo a como el hombre ha ido diversificando, por una selección más o menos consciente, razas de animales domésticos de cualidades cada vez más ajustadas a sus propósitos.

Denominemos una generación al conjunto de animales o de plantas de una especie que nacen dentro de un período determinado. Según Darwin, si de una generación joven pudiéramos hacer *a priori* dos grupos, uno integrado por los animales que dejarán descendencia y otro por los animales que morirán sin dejarla, observaríamos que *los grupos difieren (siquiera sea en una cantidad ínfima) en la intensidad me-*

dia de una serie de caracteres individuales congénitos hereditarios. Esta cantidad ínfima (por decirlo así, este quantum evolutivo) es, naturalmente, muy diverso según los casos; en unas condiciones puede ser muy grande y en otras pequeño (aunque, sin duda, siempre es mayor que el quantum evolutivo que diferencia una generación de la siguiente); puede operar acentuando un mismo mosaico de caracteres de modo persistente a lo largo de innumerables generaciones, o desorientarse. Este quantum depende, por una parte, de la variabilidad que la generación presente en los caracteres congénitos hereditarios sobre los que operará la presión selectiva y, por otra parte, de la intensidad con que en el momento actúe esta presión selectiva del medio. Según Darwin, es lo que condiciona la evolución de las especies y, así enunciado, parece, como vamos a ver, difícilmente cuestionable.

Carácter científico de la interpretación del origen de las especies dada por Darwin

Comencemos el análisis epistemológico de la teoría de la evolución de las especies por selección natural que acabamos de recordar. Ante todo, es evidente que, en contraste con Lamarck, Darwin se plantea una problemática genuinamente científica; esto es, pretende explicar dicha evolución por un encadenamiento inteligible de causas y efectos. Como hemos visto, Lamarck, aunque explícitamente pretendió también una explicación causal, se limitó a justificar teleológicamente el origen y evolución de las especies, por la voluntad de ser la nueva especie que los antepasados de ella llegaron a alentar de modo misterioso, intrínseco, no explicado en términos del resto de la realidad. Darwin, en cambio, explica la formación de una especie por acciones del medio (acciones que en

muchos casos pueden concretarse) sobre individuos de la especie de la que aquélla procede, en virtud de un mecanismo inteligible. Su explicación consiste, pues, en un encadenamiento preciso de causas y efectos y libre de todo recurso finalista.

La interpretación darwinista es una teoría científica con base experimental

En segundo lugar, puede afirmarse que la interpretación darwinista es cierta en numerosos casos concretos. Ante todo, hemos de tener presente que posee una fuerte confirmación experimental en la evolución de las especies conducida por el hombre. En efecto, es indudable que la selección humana ha conquistado las razas de animales domésticos y de plantas cultivadas; recordemos ahora que el hombre —como parte que es él mismo de la realidad— no puede lograr sus victorias sobre la naturaleza más que descubriendo (consciente o inconscientemente) la ley natural que gobierna un proceso y dirigiéndola en provecho propio. Así, pues, las evoluciones de animales y plantas por selección humana (hecho perfectamente establecido, que constituyó la inspiración inicial de la teoría de Darwin y que él estudió tan minuciosamente) no pueden ser sino casos particulares en que el hombre ayuda y dirige acciones y fuerzas operantes en la evolución natural.

Teniendo muy presente que el hombre no puede actuar sobre los objetos naturales más que obedeciendo a sus leyes, consideremos de cerca cuál es el objeto preciso sobre el que han actuado siempre los criadores de razas de animales domésticos o de plantas cultivadas. Es evidente que no han operado nunca en el interior del ser vivo sobre una parte de él, sino que han procedido sobre los seres vivos en su integri-

dad, a saber, conservando preferentemente para padres a los ejemplares poseedores de las cualidades que se consideran más convenientes; la selección humana actuando desde fuera del ser vivo es, pues, necesariamente una acción homóloga de las acciones del medio natural modificadoras de las especies. Es, por tanto, profundamente verdadera la intuición de Darwin que le llevó a considerar la evolución en domesticidad como un trasunto de la evolución de las especies en estado natural. De hecho, repetimos, la evolución de animales domésticos y de plantas cultivadas debe considerarse como una evolución natural reproducida experimentalmente.

Planteamiento del problema de si la selección natural es el mecanismo único por el que se originan y evolucionan las especies

Lo anterior, el hecho de que las especies se modifiquen por selección conducida por el hombre, permite afirmar que las especies (como lo prueban casos concretos conocidos) cambian por acciones selectivas de su medio natural. Ahora bien, ¿es éste el único modo, el modo general, de conducirse la evolución?

No cabe duda de que Darwin mismo creía que la selección natural era un mecanismo muy general de la evolución, pero afirma explícitamente, en alguna ocasión, que no es el único. No intentó, pues, dar ninguna prueba del carácter general de su interpretación (cuyo profundo significado evolutivo no alcanzaba a precisar) y se limitó a recoger, con increíble objetividad y capacidad de observación, una impresionante suma de hechos particulares de los que la selección natural parece constituir la clave más probable. Estrictamente hablando, ninguno de sus argumentos (y así lo especifica él) es absolutamente decisivo, pero

reunidos constituyen ya un acúmulo de pruebas de enorme poder convincente de la generalidad de la selección natural. Desde que apareció hace un siglo *El origen de las especies*, la excepcional coherencia y rigor de pensamiento de este libro ha ido conquistando para su tesis prácticamente a todos los biólogos que cultivan los campos, por él abiertos a la investigación, relativos al origen de razas y especies y a las relaciones de las especies entre sí y con el medio en general. Pues bien, los naturalistas ocupados en problemas estrictos de origen y evolución de especies, los genéticos de poblaciones y los ecólogos, han enriquecido enormemente el acervo de pruebas parciales reunidas por Darwin en favor de su teoría, que ha probado su capacidad de esclarecer los campos más diversos, que varían desde el origen de los metazoos o de los vertebrados a la evolución de la selva tropical, desde el origen de los caracteres aloestéticos a las formas de galanteo de aves y peces, costumbres sociales de animales, formas de parasitismo, de simbiosis, de mimetismo, etc. Como hemos señalado, en ocasiones resulta notorio cuál es el carácter hereditario sobre cuyas variantes opera, en una etapa dada, la selección natural, de modo que hay casos en que ha podido observarse la selección natural en acción. En resumen, la fecundidad de la teoría y el hecho de que los procesos parciales descubiertos concuerden con los postulados básicos de ella, señalan inequívocamente que la selección natural es un mecanismo de extraordinaria generalidad en la evolución de las especies. Pero, aun admitido este aserto, podría aducirse que existen otros mecanismos de la evolución de las especies (por ejemplo, el de los saltos mutacionales propuestos por De Vries a principios de siglo). A mi modo de ver, puede demostrarse que el mecanismo de la selección natural propuesto por Darwin es el único mecanismo posible para conducir la evolución de las especies.

La selección natural es el mecanismo general de evolución de las especies

Para probarlo hay que plantear con consecuencia evolucionista el problema de la evolución de las especies. Para ello hay que tener muy presente que el conjunto de la realidad constituye un proceso evolutivo coherente al que nada escapa. Lo anterior significa, como hemos señalado repetidamente, que no hay otro modo de conocer a los seres que por los procesos de su ámbito que los originan y constituyen, remansados en su interioridad en equilibrio dinámico. Pero también significa que los procesos, los movimientos de los seres, sólo son cognoscibles porque transcurren determinadamente de unos seres a otros; de modo que los seres (que constituyen las zonas del cosmos hacia donde se dirigen, en un momento dado, los procesos de entes de nivel inferior para integrarse en niveles de complejidad creciente) forman, a la inversa, los hitos que nos orientan en la realidad, innumerable y en perpetuo dinamismo, y nos permiten entender los procesos en dirección y en naturaleza.

Aplicado a nuestro problema concreto, lo anterior significa que un evolucionista consecuente, que un científico riguroso, sólo puede satisfacerse con una interpretación de la evolución de las especies que cumpla dos exigencias fundamentales. La primera, es que la interpretación general que se admita para la evolución de las especies ha de convenir con propiedades generales y profundamente definidoras de los seres sometidos a esta evolución —es decir, de los animales y vegetales—; esta primera exigencia significa que el proceso se ha deducido coherentemente de lo que sabemos del ser que va a evolucionar. La segunda exigencia es que, a la inversa, la interpretación general que se admita consiga dar cuenta de las propiedades fundamentales de los seres que resultan del proceso evolutivo —es decir, de las especies tal como las ve-

mos—; esta segunda exigencia significa que el proceso, a su vez, explica el ser que de él se origina.

Expondremos ordenadamente cómo la teoría de la selección natural de Darwin cumple estas dos exigencias epistemológicas, lo que la constituye en un modelo insustituible para aplicar a otros estadios evolutivos. Dejando todo este estudio para los siguientes capítulos, terminemos éste señalando que, sin lugar a dudas, la teoría de la selección natural conviene profundamente con la naturaleza de lo que evoluciona, esto es, cumple la primera exigencia señalada.

Digamos, pues, que un primer argumento decisivo en favor de la absoluta generalidad con que opera la selección natural en la evolución de las especies es el hecho de que su acción se funda en unas propiedades no sólo comunes a los seres vivos y exclusivas a ellos, sino que parecen definirlos muy profundamente. Este argumento tiene mucho valor si se admite (como, según vimos, no puede dejar de hacerlo una mente científica) que los seres vivos son potencialmente inteligibles en términos del resto de la realidad, y que, por tanto, la definición misma general de ser vivo no puede dejar de ser evolutiva. Pues bien, Darwin basa el origen y evolución de las especies en estas propiedades de los seres vivos: primera, que incluso en su medio natural están abocados y amenazados continuamente por la muerte, que tienen, pues, una inseguridad radical; segunda, que la capacidad intrínseca de reproducción de los seres vivos normales de todas las especies, por ser ilimitada, excede de la capacidad de su hábitat de acoger y alimentar a toda su descendencia posible; y, tercera, que se reproducen de un modo tal que los hijos se parecen, en general, más a los padres que a otros individuos de la especie y, además, que entre hijos de unos mismos padres se dan diferencias sobre las que pueden operar acciones selectivas. Muy difícilmente se encontrarán otras notas que alcancen a todos los seres vivos y que los dife-

rencien más radicalmente de lo no viviente. El hecho de que el mecanismo postulado por Darwin para el origen de las especies convenga con las características más profundas de lo viviente confiere ya a su teoría un carácter de verdad necesaria.

Principios evolutivos generales que hay que aplicar para deducir los conceptos de especie y de medio de una especie

El capítulo comienza por demostrar el carácter general del origen de las especies vegetales y animales por selección natural, fundándose en que este modo de evolucionar conviene con las propiedades que poseían todos los seres vivos cuando se inició la etapa de la evolución biológica que nos ocupa (de hecho, a la de la evolución de las plantas y animales conjuntamente).

Se razona a continuación que la teoría de la selección natural remite la comprensión de la evolución de los seres vivos a la comprensión de su medio selector, de modo que integra la biología en la ciencia general. Siguiendo este orden de ideas se plantean las relaciones que existen entre los niveles de complejidad estructural remansados en el interior de los seres vivos y los correspondientes del medio, y, a este respecto, se enuncian dos principios: a) el principio a que obedecen las acciones de cualquier tipo entre seres también de cualquier tipo, y b) el principio a que obedecen las acciones que dirigen la evolución de un ser.

Por último, con el apoyo de los principios evolucionistas enunciados se plantea por selección natural y, en primer lugar, la definición evolucionista de medio de una especie. Se demuestra que la definición así obtenida permite relacionar el progreso evolutivo de una especie con el progreso evolutivo del conjunto de las especies, en virtud del juego dialéctico que se establece entre las alteraciones cuantitativas de una especie y las cualitativas de su ajuste al medio.

El origen de las especies por selección natural se deduce de las propiedades de los seres vivos al iniciarse este proceso evolutivo

En el capítulo anterior hemos expuesto cómo Cuvier consideraba al ser vivo como esencialmente incognoscible. Expusimos también la inutilidad de los esfuerzos de Lamarck para interpretar el ser vivo como mero proceso. Razonábamos que no hay más que una forma posible de conocer la índole de un proceso evolutivo. Los seres, veníamos a decir, se resuelven en su interioridad en proceso, son procesos remansados, equilibrados; no se puede conocer científicamente un ser más que observando cómo reacciona sobre procesos de su ámbito en respuesta a otros procesos que incidan sobre él, e intentando luego inducir la naturaleza de los procesos internos intermedios entre los externos dichos; así procede la ciencia experimental que, de este modo, va penetrando en la intimidad de los seres por la proyección de sus procesos internos en los procesos externos, de ida y de vuelta, que los mantienen. Pero a la vez, seguíamos diciendo, lo que permite conocer los procesos es el hecho de que están determinados en naturaleza y dirección por los seres, ya que éstos constituyen remansos más o menos persistentes de procesos equilibrados; así, pues, la

clave de los procesos no puede estar sino en los seres de donde surgen y a donde terminan, en virtud de la coherencia evolutiva de toda la realidad. De este modo, la clave del proceso concreto que nos ocupa, la evolución de las especies, no puede estar patente sino en los seres sobre los que se inicia el proceso y en los seres que resultan de él.

Prestemos ahora atención a un importante corolario de lo anterior, a saber, que todo ser sólo subsiste sostenido por las acciones ambientales que lo originaron (ya que los procesos equilibrados que dan cuenta del ser proceden del medio y revierten al medio). Según esto, el modo de actuar el medio sobre los seres vivos en el curso de la evolución de las especies tiene que estar patente:

- 1) En propiedades comunes a todos los seres ancestrales de que proceden las especies vegetales y animales; estas propiedades, por lo dicho, no sólo se conservan necesariamente en todos y cada uno de los seres vivos actuales, sino que, además, siguen constituyendo el sustrato sobre el que operan las acciones del medio que conducen la evolución de ellos, en tanto no salgan de la fase evolutiva considerada;
- 2) en propiedades adquiridas por los seres vivos a consecuencia de esta evolución; estas propiedades, ni que decir tiene, son las definidoras de los vegetales y animales en cuanto especies; es decir, son las propiedades que los seres vivos han adquirido durante el estadio evolutivo que nos ocupa y que, por tanto, tienden a revertir en cuanto dejan de actuar las acciones del medio que conducen la evolución.

En resumen, el proceso evolutivo que originó las especies se puede deducir rigurosamente de propie-

dades comunes a los organismos vivos pluricelulares, surgidas en un estadio evolutivo anterior y mantenidas-en homeostasis en éste, y de las propiedades que nos definan los seres vivos en cuanto especies.

Puntualicemos, ahora, otro extremo interesante. Bajo la designación de evolución de las especies se comprende una complejísima maraña de innumerables fases evolutivas parciales que se extiende a lo largo de eras geológicas por toda la biosfera terrestre; las acciones evolutivas que conducen estas fases parciales difieren enormemente de unos casos a otros, pero parece indudable que todas ellas integran un proceso evolutivo general y común; en el primer capítulo hemos expuesto las razones que, para admitirlo, se deducen del examen del sistema natural y en este capítulo se reforzará este pensamiento; pues bien, el hecho significa que por debajo de la diversidad consignada de acciones subyace un mecanismo evolutivo general y común según el cual todas ellas actúan.

En la última parte del capítulo anterior, adelantábamos la afirmación de que la selección natural, no sólo es un modo, y un modo frecuente, de cumplirse la evolución de las especies, sino con completa generalidad el modo único de verificarse este enorme estadio de la evolución biológica.

En efecto, es fácil ver que la evolución por selección natural —obedeciendo a la primera condición expuesta— concuerda plenamente (de hecho se deduce) de propiedades de los seres vivos tan generales y profundas que, sin duda, son definidoras de ellos al alcanzar el nivel de complejidad sobre el que se inicia el origen y evolución de las especies. La teoría de Darwin funda este proceso evolutivo en estas propiedades de los seres vivos: primera, que incluso en su medio natural están abocados y amenazados continuamente por la muerte, que tienen una inseguridad

radical; segunda, que la capacidad intrínseca de reproducción es ilimitada y que, por tanto, excede de la capacidad de su habitat; y, tercera, que se reproducen en los hijos pero imperfectamente, lo que da lugar a diferencias sobre las que pueden operar acciones selectivas. Pero, además, importa señalar que lo que hace que opere la selección natural es el hecho de que los organismos vivos pluritulares primigenios, sobre los que va a iniciarse el proceso de diferenciación en especies, se hayan elevado conjuntamente, tras un proceso general común del que surgen dichas propiedades comunes, a constituir un mismo nivel de complejidad; esta comunidad de historia evolutiva 1) condiciona la necesidad de un medio común (de la misma complejidad de acciones) que constituye el predio en disputa, y 2) permite interacciones entre ellos.

En resumen (y así termina el capítulo anterior), la teoría de la evolución de las especies por la selección natural parece incuestionable porque remite el proceso a propiedades básicas y generales de los seres vivos supuestos en sus justas correlaciones ambientales.

La teoría de la selección natural remite al estudio del medio de las especies

El proceso por el que se verificó la evolución de las especies se deduce rigurosamente de propiedades generales de los seres vivos sujetos a esta evolución; pero, a su vez, ha de dar cuenta de las propiedades de los seres que resultan de él: las especies. Tenemos, pues, que entender cómo en virtud de la selección natural se han producido las especies definidas por las notas fundamentales de ellas descubiertas por la ciencia. Se nos plantea, pues, el siguiente problema: dado que los seres vivos pluritulares evolucionan por se-

lección, ¿cuál es el modo de actuar el medio natural (modo que el hombre imita en su obtención de las razas domésticas) para que resulten las especies con las características dichas? De este modo, la teoría de la selección natural —por su honda raigambre evolucionista— remite, necesariamente, el conocimiento del ser vivo y de su evolución al conocimiento del medio y de la evolución de éste.

Así, pues, como el conocimiento de un ser sólo puede lograrse por la consideración conjunta de él y su ámbito, no hay más posibilidad de entender las especies que en función del medio en que se originan y mantienen. Y, como expusimos antes, lo recíproco es igualmente cierto: sólo podemos entender el medio en función de las especies que surgen de él. Por consiguiente, las especies y su medio constituyen un conjunto unitario dentro del marco de la evolución general. ¿En qué consiste este conjunto? ¿Cuál es su proceso interno?

Darwin no lo precisa; se limita a afirmar que lo que dirige la evolución es el medio ambiente, porque se perpetúan más los individuos que se ajustan más a él. Es indispensable considerar más de cerca este problema del medio en que evolucionan las especies.

Podemos afirmar que el medio de un ser vivo, como el de cualquier otro ser, es la proyección exterior de los procesos interiores, tanto en sentido de ida como de vuelta. El ser vivo está constituido hasta su más radical intimidad por movimientos coordinados de elementos suyos que constituyen unidades de distintos órdenes de complejidad; y estos movimientos, en último término, proceden material y energéticamente del entorno del ser y revierten a este entorno. El origen de un ser está condicionado por el proceso evolutivo de su ámbito; cuanto más complicado es un ser, tanto más complejo es el ámbito de que surge. Los seres vivos son los más complicados de la Tierra; las acciones de su entorno que los originaron y man-

tienen son correspondientemente numerosas y diversas. En una palabra, el conjunto coordinado de estas acciones, es decir, el medio del ser vivo, ha de ser sumamente complejo y evolucionado.

En efecto, es fácil ver que las acciones ambientales son de muy diversa naturaleza, tanto física, como química o biológica. Toda especie exige para poder vivir que la temperatura, la luz, la presión del aire o del agua estén entre determinados límites; asimismo requiere acciones químicas adecuadas (conveniente concentración de oxígeno o de carbónico en el aire o en el agua, aportación suficiente de agua, de sales, etc.); en el interior de los organismos los elementos de cada nivel de complejidad sólo pueden sostenerse dentro del ámbito que constituye el conjunto del nivel; una especie para persistir necesita también que las células germinales cuenten para la reproducción con el ámbito adecuado que les forman las células germinales de otros individuos de la especie; todo individuo vive y se reproduce en el ámbito de los individuos de su especie, ámbito que los relaciona de forma muy compleja y evolucionada (ajustes instintivos para el cruzamiento sexual, para la explotación social del habitat, para defenderse mutuamente, etc.); toda especie depende, por último, de complejas relaciones con otras especies vivientes (unas le brindan alimento, a otras sirve de alimento, con otras está en relaciones variadísimas de comensalismo, simbiosis, mimetismo, etc.). Todas estas acciones, de muy distinta naturaleza, que constituyen el medio de una especie, ¿cómo han cumplido y cumplen la selección natural? Dicho de otro modo, ¿qué propiedades hay que atribuir al medio para que pueda operar de modo objetivamente inteligible la selección natural?

**Los niveles de complejidad estructural en los seres
y los correspondientes niveles evolutivos del medio.
Principio a que obedecen todas las acciones entre seres.
Principio a que obedecen las acciones rectoras
de la evolución de un ser**

En los párrafos anteriores hemos señalado un hecho obvio. Todo ser está integrado por seres de un nivel de complejidad inferior remansados en él en equilibrio dinámico. En un animal, por ejemplo, el examen de su interior descubre una gran complejidad de elementos integrantes que describe la anatomía e histología. Por lo demás, entre todos estos elementos constituyentes de un animal, el biólogo tiene que saber distinguir un tipo especial de ellos: los organismos. Los organismos (en mi opinión, además del animal, la célula, el protoplasma y, extrapolando fuera de la vida, la molécula, el átomo, etc.) comparten la capacidad de automantenerse conservando su individualidad reaccionando a estímulos de su medio propio. No es éste lugar de intentar una definición evolucionista de organismo. Baste a nuestro objeto señalar que los organismos remansados en el interior de otro más complejo conservan en él sus cualidades esenciales y que pueden existir (y ancestralmente han existido de modo necesario) con independencia. Los organismos de cada nivel, ni que decir tiene, poseen un medio definidor peculiar de ellos.

Si consideramos la realidad desde el punto de vista de un ser determinado, cualquiera que sea, distinguiremos hacia su interior procesos equilibrados de seres menos complejos, y hacia el exterior procesos de seres, también menos complejos que él, que desde el medio inciden en el ser en cuestión o desde el ser revierten al medio. Por la coherencia general de la realidad, estos procesos exteriores terminan incidiendo en otro ser. No cabe duda de que para entender el medio de los seres vivos, esto es, los procesos ambien-

tales que mantienen sus equilibrios internos y los modifican conforme a evolución, tenemos que considerar los principios que regulan en general las interacciones de los seres entre sí a través de su ámbito.

A mi modo de ver, con absoluta generalidad, *toda interacción obedece al siguiente principio. Al producirse una acción recíproca entre dos seres, tanto si son del mismo como de distinto nivel de complejidad, de modo directo se influyen procesos del mismo nivel de complejidad, remansados en el interior o proyectados en el ámbito de uno y otro ser.* Por la interdependencia de los distintos niveles de la realidad, las acciones directas, primarias, dentro de un mismo nivel pueden repercutir después escalonadamente sobre los niveles inmediatos tanto superiores como inferiores de ambos seres en presencia, y los efectos secundarios así producidos enmascaran la acción directa mutua. Pero no perdamos nunca el hilo rector que nos brinda el principio enunciado, a saber, que todo proceso exterior que modifica un ser incide sobre un proceso interior necesariamente de su mismo nivel de complejidad. En efecto, si todo ser sólo existe sostenido por procesos de su ámbito —lo que está exigido por el hecho de que el conjunto de la realidad tenga coherencia evolutiva—, esta misma coherencia evolutiva hace que al aproximarse dos seres, tiendan a confluír los sendos procesos ambientales que sostienen algún nivel estructural compartido por los dos seres hasta que, finalmente, ambos procesos se confunden en la interacción. Cuál sea el nivel mutuamente perturbado de modo directo depende, naturalmente, del modo de aproximarse ambos seres; aquí sólo deseo señalar, primero, que hay tantas posibles vías ambientales de aproximación como niveles en la interacción conserve el menos complejo (ya que todos ellos *a fortiori* los posee el otro) y, en segundo lugar, que la acción primaria directa en un nivel compartido común, por su carácter

reactivo y reversible de un ser al otro, se diferencia fácilmente de los trastornos secundarios en otros niveles desconectados o no compartidos.

Pasemos ahora al *segundo principio* que define, dentro del conjunto de *interacciones* de un ser con su ámbito, aquéllas que son *rectoras de la evolución* de dicho ser. *Para que una acción coopere a la evolución de un ser, es decir, para que lo moldee en armonía con su medio, ha de estar regulada en dirección e intensidad por el nivel más alto de seres de la misma complejidad que el que recibe la acción.* En efecto, un sector del cosmos (por ejemplo, la superficie terráquea) culmina su evolución hasta un nivel de complejidad dado, cuando en dicho sector alcanza un equilibrio dinámico persistente el conjunto de seres y de acciones ambientales hasta este nivel. Sólo después de alcanzado este estado puede iniciarse la evolución de seres del nivel inmediato superior, que precisamente han surgido de equilibrio en todo el ámbito (de la homeostasis) de las interacciones entre seres del nivel anterior y, a mayor abundamiento, entre seres de niveles aún más bajos. Una influencia exterior que perturbe tal equilibrio, al desorganizar los elementos, exige el previo ajuste evolutivo de éstos hasta alcanzar un nuevo equilibrio, antes de que recomience la evolución del ser superior que, ante las nuevas circunstancias, aparece virgen de evolución. Lo anterior, evidentemente, impone que las acciones que moldean evolutivamente los seres de un nivel de complejidad sean más débiles (o incongruentes) con las acciones que condujeron la evolución de los seres de niveles inferiores, sobre cuya homeostasis evolucionan aquéllos. Pero, por la coherencia evolutiva de toda la realidad (principio básico del evolucionismo, único que me guía en este razonamiento), las nuevas acciones no podían estar antes e inoperantes; han tenido, pues, que surgir a la vez que los seres del nuevo nivel de

complejidad, el ser de un determinado nivel es, pues, coetáneo de las acciones de su ámbito que conducirán su evolución, lo que, en resumidas cuentas, significa que los seres de igual complejidad estructural y evolutivamente coetáneos se conforman unos a otros constituyendo una suerte de nivel cerrado de interacciones reversibles evolutivamente operantes.

Es fácil ver la profunda consecuencia de este principio con el anterior: cómo el ser fruto de unas acciones equivale a guardarlas remansadas y a ejercerlas (la acción directa siempre es reversible dentro del nivel común en que se produce), la coetaneidad de origen explica e impone que los seres de cada nivel de complejidad sean congruentes entre sí y que su conjunto constituya un nivel evolutivo. En otras palabras, para cada ser el medio estricto, que toda realidad le ha constituido en su evolución conjunta hasta él, es el conjunto de seres de su mismo nivel de complejidad, surgido coetáneamente de la evolución hasta homeostasis del nivel anterior, y así sucesivamente.

Tal vez sea innecesario hacer presente que (de acuerdo con lo señalado en el primer principio) las interacciones en el nivel superior, rectoras de la evolución de la realidad en el momento y lugar del cosmos en que se producen, repercuten secundariamente sobre los niveles inferiores —en homeostasis evolutiva—, en virtud de la coherencia general de la realidad.

A nada que se reflexione se acumulan ejemplos que confirman que los principios enunciados resultan válidos en los más diversos niveles evolutivos de la realidad. Para centrar ideas, baste señalar su aplicación a un proceso que nos es obvio por tratarse del de nuestra misma evolución: el proceso del pensamiento humano. Veamos cómo los principios evolucionistas

expuestos se realizan en este proceso evolutivo, del que este mismo análisis, en que sucesivamente habremos de empeñarnos, primero yo y luego mis lectores, nos brinda un ejemplo vivido de interacción.

Ante todo, se nos impone como hecho indudable que las interacciones de unos pensamientos con otros es lo que condiciona el desarrollo del pensamiento. Así, antes de escribir estas páginas, he estado pensando con Darwin; es decir, que durante un tiempo he procurado dar a mi pensamiento certidumbre y coherencia contrastándolo con el pensamiento de Darwin; y Darwin, como hemos visto, construyó su propio pensamiento con pensamiento antes conseguido sobre las especies y la evolución. Por otra parte, la sistematización de pensamiento común que estoy exponiendo no la he cumplido en soledad, sino que me he esforzado continuamente en corregirla y enriquecerla contrastando las opiniones que iba adquiriendo con el pensamiento de compañeros de trabajo. Procedemos así, por saber perfectamente que la crítica forma las alas que elevan al pensamiento en su intento de sostenerse sobre el nivel de pensamiento más alto posible. Pero hay más, en la estructuración de este libro, el pensamiento del lector ha desempeñado un papel esencial; no sólo se piensa sobre pensamiento humano sino hacia pensamiento humano; al escribirlo he procurado, pues, continuamente que mis ideas de partida enlazaran lo mejor posible con pensamiento que suponía ya arraigado en los posibles lectores, a fin de que las direcciones de desarrollo de la biología que creo percibir se vean reforzadas y extendidas por nuevo pensamiento. ¿Qué duda puede, pues, caber de que el ámbito evolutivo del pensamiento sea el pensamiento?

En nuestro ejemplo se aprecia también fácilmente (aunque la premura impida precisar con rigor el razonamiento) que la evolución, el progreso, del pensamiento se desorienta y detiene por los trastornos del

equilibrio de la fase evolutiva de que él surge. Puede probarse que el hombre, definido por su facultad de pensar (esto es, de comunicar con otros hombres conocimientos y de abstraer notas comunes a varios conocimientos que incidan en cada mente humana), ha surgido de toda la enorme era de la evolución de las especies conducida, tal como nos explicó Darwin, por selección natural entre individuos de cada especie. En el hombre, pues, la toma de conocimiento de la realidad propia del animal adquiere la aptitud de perpetuarse, no como en el animal por la herencia de la aptitud de adquirirla individualmente o por ejemplo directo, sino por haber conseguido ella misma su propio aparato hereditario; de modo que el pensamiento humano ha llegado a conducir el nivel evolutivo más alto (el actual) en la superficie de la Tierra. Pues bien, ¿qué duda cabe de que esta fase evolutiva se apoya en nuestro sistema nervioso, puramente animal, de modo que una enfermedad corporal con frecuencia nos dificulta el ejercicio del pensamiento, nos impide participar de su evolución? Es más, aun sanos de cuerpo, continuamente padecemos la influencia de la evolución animal de que venimos —conducida por selección natural de los individuos más aptos— por efecto de acciones que arraigan en nuestros instintos y desorganizan la etapa evolutiva genuinamente humana. Para interactuar, conforme a su evolución, en el nivel propio de nuestra naturaleza de hombres —corona de la evolución cósmica en la Tierra— tenemos que conducir nuestros actos como en cada momento nos marque la experiencia integrada de todos los hombres y, a la vez, procurar contribuir al enriquecimiento de ésta por el ejercicio de un pensamiento apasionadamente guiado por la verdad. Innumerables hombres así lo hacen y sobre su esfuerzo, en una inmensa proporción anónimo, avanza la evolución humana. Pero, por ventajoso que sea subordinarlo todo a esta evolución más alta, salta a la vista que el desa-

rrollo general del pensamiento se desorganiza continuamente aquí y allá, en mentes individuales y en núcleos humanos, por la irrupción de la evolución ancestral; por ejemplo, cuando insolidariamente nos empeñamos en sentir nacido de nosotros, en personificar, en defender como propio, el pensamiento que al fin y al cabo, hemos recibido de nuestro ámbito humano y, sobre todo, cuando, con desprecio de la objetividad, conformamos nuestro pensamiento según fines individuales o sectarios.

Interpretación, por los principios evolucionistas expuestos, del origen de las especies por selección natural

Los dos principios generales de la evolución que acabamos de exponer y de ilustrar con un ejemplo, dan plena razón a la teoría de la selección natural propuesta por Darwin para explicar el origen y evolución de las especies. De modo sumario, voy a procurar exponer el sentido evolutivo que dichos principios dan a la teoría de la selección natural.

En primer lugar, deseo señalar que la teoría de la selección natural, que ya vimos que convenía con la naturaleza de lo que evoluciona, concuerda también plenamente con los principios generales de toda evolución; podemos decir que es la expresión en este estadio evolutivo de las leyes generales de la evolución.

En efecto, según la teoría de Darwin, una especie evoluciona por acciones del medio que tienden a seleccionar para progenitores a los más aptos; se trata, pues, de la concurrencia por prevalecer en un ámbito mantenida entre individuos de una misma especie. Por consiguiente, para la teoría de la selección natural *el ámbito evolutivo de los individuos de una especie, que, contrastándolos con la realidad existente, condi-*

ciona la evolución de ellos, está constituido por el conjunto de los individuos de la misma especie. Así, pues, Darwin, sin ser consciente de ello, obedecía en su hipótesis de la selección natural, al principio evolutivo que establece que las acciones que dirigen toda evolución necesariamente están reguladas en dirección e intensidad por el nivel más alto de seres de la misma complejidad que el que recibe la acción.

Al llegar a este punto, deseo hacerles una observación. Sin duda, el «tempo» —la velocidad de transformación— evolutivo de las especies, mucho más lento en condiciones normales que el de la vida humana, dificultó el conocimiento de que las especies evolucionan. Pero una vez conquistada esta noción y, sobre todo, una vez referida al dinamismo de toda la realidad, el problema que se plantea es conocer cómo las especies persisten inmutables durante largos períodos; esto es, por qué las especies son, y son tan definida y permanentemente. El haber descansado desde Linneo a Lamarck en la noción sustantiva (inexplicable) de especie no debe impedirnos percibir que la noción evolutiva de especie exige y permite explicación.

¿A qué se debe, pues, la existencia de especies definidas y la persistencia a veces prolongadísima de sus caracteres? Dicho de otro modo, ¿a qué se debe ese modo de evolucionar los individuos de una rama filogénica que los acerca primero rápidamente y luego con lentitud creciente —asintóticamente— a tipos definidos en los que se mantienen tenazmente en ocasiones a lo largo de eras geológicas? Una explicación completa, basada en el conocimiento general del ámbito de que surgen las especies, exige inquirir la naturaleza en dos direcciones.

Por una parte, habría que explicar el modo especial de persistir en cuanto individuos y de reproducirse en los hijos que caracteriza a todos los seres vivos frente a los que no lo son. En otras palabras, habría que desentrañar los mecanismos de la herencia; ahora bien, este mecanismo básico de la evolución de las especies (que constituye el factor conservador con un cierto margen de inseguridad moldeable) es común a todos los vegetales y animales; se formó, pues, en la evolución de lo viviente que precedió a la etapa objeto de nuestra reflexión de la diferenciación de las especies, y, naturalmente, queda fuera de nuestro tema. Bástenos decir que ha tenido que resultar de una sucesión de etapas evolutivas, en todas las cuales, ni que decir tiene, hubo de participar coherentemente lo viviente y todo su ámbito de modo que, en cada etapa, el conjunto integrado de medio y ser llega a un estado de equilibrio dinámico (de homeostasis) de niveles de complejidad paulatinamente crecientes. La culminación evolutiva de un nivel (su homeostasis) ofrece la base para que se inicie la evolución del inmediato. La herencia en su aspecto conservador es, pues, la manifestación del modo de producirse el equilibrio dinámico conseguido en la Tierra por la evolución cósmica hasta el nivel de complejidad pertinente; los márgenes de inseguridad de la herencia brindan el asidero a las nuevas acciones evolutivas que entroniza el nuevo nivel de complejidad.

En *segundo lugar*, y esto sí que entra de lleno en nuestro tema, hay que entender cómo, a partir de seres vivos que se reproducen en los hijos pero con el margen de variación que nos es notorio, se van diferenciando las especies unas de otras con la determinación mutua y la persistencia que sabemos. Hemos destacado lo impreciso de esta variación; como evolucionistas exigentes en plantearse científicamente las cuestiones, puntualicemos que con lo anterior quere-