

## Advertencia al lector

El libro se ocupa de una única etapa de la evolución biológica, a saber, la que transcurre desde el surgimiento de los animales hasta el surgimiento del hombre. En ella, los animales se han perfeccionado y diversificado en un número creciente de especies que actualmente excede de un millón; asimismo, los vegetales han evolucionado en esta etapa bajo los animales, a los que alimentan directa o indirectamente. Los animales hay que entenderlos (como todos los demás entes) en términos de los procesos que los originan, mantienen y moldean. Cada especie animal pues, ha de tener su medio especial distinto del medio de cualquier otra especie. Precisamente, este libro se propone como tema principal estudiar en qué consiste el medio de una especie.

Como no hay acción sin reacción, el problema ofrece forzosamente dos caras complementarias. Por una parte, hay que entender cómo está estructurada la realidad entorno a los individuos de una especie para que éstos puedan vivir y vivir desarrollando sus

pautas de conducta específicas; por otra parte, hay que entender cómo a la inversa, los individuos de una especie dada influyen coherentemente sobre dicha estructura de la realidad y contribuyen a mantenerla. Sin el conocimiento de este juego de relaciones es imposible entender qué son los animales, ni cómo evolucionan, diversificándose en especies. El esclarecimiento de este problema, demostrando que el medio de una especie animal está estructurado en especies, y el examen del juego dialéctico entre las especies de animales y sus medios respectivos, ha sido, repetimos, uno de los objetivos fundamentales del libro.

Conviene señalar que una comprensión profunda de los animales no se desprende del estudio de la etapa de la evolución biológica en que los animales se diversifican en especies. La comprensión de lo que caracteriza el modo de acción animal \* y lo diferencia del modo de acción de los demás tipos de organismos previos e inferiores a él (la célula, el protoplasma) exige entender la etapa de la evolución biológica de que surgieron los animales. (Por así decirlo, sólo el conocimiento de la filogénesis de los primeros animales puede descubrir la índole —lo que tienen en común— de los procesos ontogénicos de todos los animales.) Por consiguiente, en este libro dedicado a estudiar la etapa biológica en que los animales —ya surgidos— se diversificaron, no se abordan la definición de la naturaleza del organismo animal ni la de la herencia al nivel animal, problema íntimamente relacionado con el anterior.

Ahora bien, creemos que el esfuerzo hecho para entender esta etapa biológica puede ayudar a comprender la anterior. De ello nos hemos preocupado en los años transcurridos desde que escribimos los tra-

---

\* Dicho de otro modo, cuál es la naturaleza física de la conciencia animal y, cómo se mantiene sobre procesos físicos del medio

bajos reunidos, con ligera reelaboración, en este volumen.\* Un adelanto de los resultados obtenidos se da en un prólogo que, con el título «Significación de los reflejos condicionados para entender el origen y naturaleza de la actividad animal», escribí para el libro del Dr. A. Colodrón *La medicina córtico-visceral*. Este prólogo recoge mi esfuerzo por interpretar con pensamiento evolucionista los hechos descubiertos por Pavlov, el experimentador que enseñó a actuar coherentemente sobre el modo de acción (sobre la conciencia) animal. En resumen, el prólogo se esfuerza en canalizar la tradición pauloviana, como en este libro se hace con la darwinista, hacia el pensamiento evolucionista más riguroso que me ha sido posible, procurando entender la evolución conjunta de las células y sus medios y cómo, en unas y otros, se producen los saltos de nivel de que surgen seres con un modo de acción cualitativamente distinto, con una conciencia, digámoslo así, con un grado más de libertad (el animal).

Naturalmente que la proyección evolucionista así conseguida del paulovismo no hubiera sido posible sin los puntos de vista ganados en el libro cuyo prefacio escribo. Y, a la inversa, los conceptos ganados sobre la tradición pauloviana con seguridad darían mayor relieve al desarrollo de la tradición darwinista que expongo en el libro que nos ocupa. El hecho me hizo dudar si darlo a la imprenta en su estado actual o si reelaborarlo intentando, por así decirlo, una síntesis de ambas proyecciones, darwinista y pauloviana. Mi decisión de ceñirme a la exposición primera, con ligeras correcciones, se basa en estas razones: en que

---

\* F CORDON, «Generalización de los principios teóricos del darwinismo», *Cuadernos del Departamento de Investigación del Instituto Ibyz*, 1, 1961, «La evolución conjunta de los animales como base para entender la actividad animal», *Revista de Occidente*, 1963, «Balance y perspectivas del darwinismo», *Revista de Occidente*, 1965

el contenido de este volumen conserva para mí hoy su verdad, aunque parcial; su desarrollo ofrece para el lector el valor de que refleja el desarrollo del pensamiento al estudiar el tema; y, por último, en que para elevarse al pensamiento más integrador (en que se estudiara a la vez el interior del animal —el proceso de su conciencia—) era necesario o estudiar rigurosamente antes otras etapas de la evolución biológica o recurrir a postulados, necesariamente inconcretos para el lector, lo que restaría rigor a la exposición.

FAUSTINO CORDON  
Enero 1966

## Nota a la presente edición

El cuerpo principal de este libro, sus cinco capítulos, se escribieron en 1958-1959 coincidiendo con el centenario de la publicación en 1859 de el *Origen de las especies* por selección natural. De algún modo, sin yo pensarlo y menos hacerlo público (ya que no se editó hasta 1966) este trabajo mío constituyó un homenaje callado al centenario del libro señero de Darwin, homenaje que es genuinamente científico —si se prefiere, vivido, sincero— en cuanto que con el apoyo de él se procura saltar —aplicando el esfuerzo máximo— a un nuevo sistema de conceptos, leyes y problemas.

Hoy, a los veintitrés años de escrito, he de decir que probablemente desde que, en 1966, corregí las pruebas de imprenta, no había vuelto a releerlo, hasta ahora que corrijo las galeradas de esta nueva edición. A esta distancia, su lectura me causa una completa impresión que voy a procurar ponerme en claro para orientar al lector.

Un primer punto que deseo señalar es el siguiente. Conforme a mi recuerdo, el libro recoge mi esfuerzo de los años 58 y 59 para entender algunos procesos y definir algunos conceptos que parecen exigidos por la teoría expuesta en el *Origen de las especies* y que en esta obra no se plantean. Se trata de comprender por ejemplo: en qué difieren los medios de las distintas especies y qué tienen todos en común para que puedan persistir seleccionando cada uno con tan enorme tenacidad a los individuos de la correspondiente especie de modo que ella, a pesar de su plasticidad, persista perfeccionándose paulatinamente pero sin desvirtuarse durante millones de años; cómo muy de tarde en tarde pero inevitablemente (so pena de extinción de la especie) este lentísimo proceso desemboca en un proceso cualitativamente distinto —que se ha tenido que dar millones de veces durante la evolución animal—, a saber, la bifurcación de la especie ancestral en dos nuevas que inician sendos procesos de perfeccionamiento por sus respectivos medios que las diferencian al principio rápida y decisivamente, medios que han tenido que surgir, complementaria y simultáneamente a las especies, a partir del medio propio de la especie anterior; qué es, en definitiva, una especie definida, así, en términos de su entorno y de su proceso de origen; etc. De este tipo de problemas que conciernen muy directamente al pensamiento de Darwin y a los conocimientos en que él lo apoyaba se ocupa el libro, que presenta la novedad de estar muy preocupado por buscar la explicación causal de un caso concreto de una ley general descriptiva de toda evolución enunciada por Hegel: la transformación de la cantidad en cualidad. En resumidas cuentas, en este libro se trata de entender científicamente cómo surgen rápidamente dos nuevas especies de una anterior por efecto de una lenta acumulación de cambios monótonos de ésta, problema que parece fuera del horizonte conceptual de Darwin aunque esté

claramente implícito en la ramificación dicotómica de las especies, en el curso de la evolución, que él admite.

Pero en esta lectura demorada, el libro se me ha impuesto como algo más que una ampliación de los principios teóricos del darwinismo. Para mi sorpresa, el libro, apoyándose en las soluciones encontradas para el problema anterior —perteneciente, de hecho, al campo de la biología que preocupó a Darwin, la evolución de las especies— dedica gran parte de los últimos capítulos a desbrozar un campo distinto, a saber, las relaciones que se dan entre los seres vivos de distinto nivel de complejidad como son el animal y la célula, y la célula y los individuos protoplásmicos, y la posibilidad de abordar el conocimiento de los seres vivos de los distintos niveles por el proceso de origen, sobre la evolución conjunta de los de nivel inferior y ello tanto en la ontogénesis como en la filogénesis. En este sentido, el libro ofrece con la torpeza pero también con la frescura de lo que nace, problemas que siguen preocupándome y que, a veces, ofrecen atisbos que habría olvidado y que tendré que reconsiderar.

Claro que en muchos momentos el libro resulta impreciso y que su terminología no coincide con la que uso actualmente. Pero siempre cada término designa inequívocamente lo que pretende conforme al uso general dentro de la precisión entonces a mi alcance, por lo que he preferido dejar el libro en su estado inicial como testimonio de una inflexión muy definitiva de mi pensamiento hacia sus preocupaciones posteriores.

Por último, al libro se han añadido unos apéndices escritos veinte años después, éstos sí con motivo del centenario, ahora, de la muerte de Darwin. Tratan de cómo veo al gran biólogo, con la claridad que da mi agradecimiento. En este momento en que tan apremiante es elevarnos a una conducción racional de

nuestra conducta con nosotros mismos y con la naturaleza, parece importante examinar con apasionado interés los maestros del pasado que entregaron su vida al desarrollo objetivo e insobornable de la ciencia.

FAUSTINO CORDÓN  
Octubre 1982

# Introducción.\*

## Balance y perspectivas del darwinismo

Pocos serán los biólogos actuales que no consideren el *Origen de las especies* como el libro de biología más importante nunca aparecido. La obra de Darwin constituye la fuente más caudalosa del pensamiento biológico actual. La idea de que la riquísima gama de las especies actuales de animales y plantas procede de antepasados comunes muy sencillos, a partir de los cuales ha ido surgiendo a través de innumerables cambios insensibles producidos a lo largo de las eras geológicas, es una idea anterior a Darwin, pero él fue quien la difundió y la impuso definitivamente al pensamiento contemporáneo. Además, Darwin descubrió, simultáneamente con Wallace, el mecanismo en virtud del cual evolucionan las especies —a saber, por selección natural de los individuos más aptos— y presentó una incomparable suma de hechos en los que parece operar este mecanismo.

Sobre estas dos ideas rectoras del pensamiento de

---

\* Esta introducción apareció, en sus líneas generales, en la *Revista de Occidente*, julio de 1965.

Darwin, los conocimientos biológicos anteriores a él se han podido reorganizar en sistemas de conocimientos científicos más claros y generales que los de la biología predarwinista. Por ejemplo, la zoología y la botánica sistemáticas, fundadas un siglo antes por Linneo sobre el concepto correcto de especie, habían ordenado las especies en un sistema de grupos denominado sistema natural; sin que se lo hubieran propuesto sus autores, este sistema presenta la propiedad notable de que en él se subordinan los caracteres; pues bien, para que un conjunto de seres pueda clasificarse así, es necesario, como apunta genialmente Darwin, que tenga comunidad de origen; de este modo, el sistema de conocimientos biológicos más importante que encontró Darwin (la clasificación de las especies supuestas inmutables) encontró paradójicamente su explicación en el hecho de que las especies evolucionan y poseen un origen común.

Pero, además, el pensamiento darwinista ha planteado importantes cuestiones biológicas, resolubles por observación y por experimentación, que han dado lugar a ciencias nuevas (como la genética de poblaciones, la ecología, la biogeografía, etc.) que han confirmado los supuestos darwinistas. Y, lo que refuerza aún más la solidez del darwinismo, esta doctrina ha terminado por dar su verdadero sentido a hechos que, en un principio, se pensó que contradecían la teoría de la selección natural (me refiero ante todo a los hechos descubiertos por la genética mendeliana).

En una palabra, la biología es otra desde Darwin: ha enunciado leyes más generales, se ha planteado problemas más profundos, y ha adquirido un instrumento cognoscitivo particularmente eficaz para inquirir la naturaleza.

La evolución de las especies por selección natural es, pues, un proceso perfectamente confirmado por la

ciencia. Es, por tanto, innecesario romper una lanza en favor del evolucionismo y, ni siquiera, en favor del darwinismo, esto es, de la teoría que defiende que las especies evolucionan por selección natural. Para ayudar a que los lectores alejados de estos temas sitúen la aportación de Darwin en el contexto de la ciencia natural, voy a limitarme a hacer unas sucintas consideraciones sobre los cuatro temas siguientes: alcance que Darwin dio a las ideas por él enunciadas y campo de conocimientos al que las aplicó; trascendencia científica general de estas ideas; márgenes a los que el darwinismo ha dilatado la biología; y, por último, nuevos campos científicos que es de prever que sean conquistados para la biología en un próximo futuro con ayuda de la noción dialéctica de la evolución conducida por la selección natural.

### **Alcance del darwinismo en Darwin**

Darwin sostuvo, en concreto, estas dos opiniones: primera, que las especies evolucionan, entendiendo por ello que se modifican lentísimamente sus caracteres en el curso de las generaciones, y, segunda, que uno de los mecanismos fundamentales de esta evolución es la selección natural, hasta dejar descendencia, de los individuos más aptos para vivir en su medio.

Del primer punto, es decir, del hecho de que las especies evolucionan, se convenció Darwin pronto por el estado de la ciencia de su época, en el que el evolucionismo (esto es, la idea de que no sólo cambian los seres individuales sino los tipos de seres, o, dicho de otro modo, que el conjunto de la realidad cambia ordenadamente, tiene historia)\* afluía en muchas

---

\* Nótese que del principio, básico de la ciencia experimental, de que los procesos del medio influyen determinadamente sobre los seres y del descubrimiento del cambio progresivo de diversos tipos de seres nace la noción de que los medios cambian progresivamente

disciplinas (en la biología misma, en la geología con Lyell, en astronomía con Kant), y por la observación de la naturaleza; en sus propias palabras, «las relaciones geológicas que existen entre la fauna actual y la fauna extinta de América meridional, así como ciertos hechos, relativos a la distribución de los seres organizados, me llamaron la atención, en ocasión de mi viaje a bordo del *Beagle*, en calidad de naturalista». Trataremos de los antecedentes del pensamiento evolucionista en biología en el capítulo I.

Veamos ahora cómo Darwin descubrió el segundo punto, que constituye el pensamiento básico de su teoría, y cuál es el carácter de este descubrimiento. El hecho de que las especies evolucionan por selección natural le fue sugerido a Darwin por las razas de animales domésticos y de plantas cultivadas, que ganaderos y agricultores han producido y perfeccionado por selección artificial. Si bien se mira, esta inferencia fundamental de Darwin no es sino una deducción directa y correcta de ciencia experimental.

Claro es que, para haber obedecido al orden en que normalmente se verifican (o al menos se comunican) las inducciones experimentales, el proceso mental de Darwin hubiera tenido que recorrer el mismo camino que siguió, pero en sentido inverso. Una vez convencido de la evolución, hubiera tenido que partir, como hipótesis de trabajo (que le hubieran sugerido algunos hechos observados), de la idea de que los animales de una especie evolucionan, en el curso de las generaciones, porque tienden a dejar más descendencia los individuos más aptos para sobrevivir hasta el estado adulto en las condiciones normales de existencia; y, luego, hubiera tenido que idear un experimento que confirmara su hipótesis, es decir, hubiera tenido que verificar por actividad humana este presunto

---

y el concepto de evolución en el sentido en que la empleamos como el proceso integrado de cambio de toda la realidad

proceso natural. Este experimento no hubiera podido ser otro que seleccionar sistemáticamente para padres a individuos de cualidades artificialmente convenidas y observar si se aprecia evolución de la estirpe de generación en generación. De haber procedido así, Darwin hubiera postulado y demostrado su teoría del modo experimental canónico.

Ni que decir tiene que el proceso mental de Darwin recorrió el camino inverso; y, además, tuvo que ser así, porque el experimento que confirma su teoría era una práctica humana corriente. El proceso mental de Darwin, tal como se expone en su libro, puede sintetizarse del modo siguiente: convencido de que las especies de animales y plantas evolucionan en estado natural, le preocupaba entender cómo se verifica este proceso; por otra parte, conocía perfectamente que las razas de animales domésticos y de plantas cultivadas son resultados del hecho de que el ganadero o el agricultor tiende a dejar descendencia de ejemplares con cualidades que le satisfacen; del previo conocimiento del mecanismo que modifica, de generación en generación, a los animales y plantas por obra del hombre, dedujo cuál es el mecanismo que los modifica en condiciones naturales.

Pero el hecho de que Darwin haya sabido cómo actúa el hombre sobre las especies animales y vegetales antes de haber imaginado cómo lo hace la naturaleza no resta un ápice al valor demostrativo que aquel conocimiento tiene sobre la verdad de éste. Bien al contrario. Hasta la época contemporánea, los ganaderos y agricultores no han perfeccionado sus estirpes por una selección sistemática; y, no obstante, ha bastado el apego preferente a los ejemplares que poseían en mayor grado determinadas cualidades útiles para que de antiguo se hayan ido seleccionando razas excelentes de animales domésticos y de plantas cultivadas. El hombre desde la prehistoria ha practicado una selección en general tan ciega como la de la naturaleza,

que hubiera resultado totalmente imposible si las especies de animales y plantas no fueran tan plásticas y moldeables por selección. En pocas palabras, la teoría de la selección natural de Darwin nació confirmada por la inmemorial práctica de la ganadería y de la agricultura y, de hecho, explica la ley natural en que se apoya esta conquista milenaria.

Justifiquemos ahora, con el apoyo de hechos muy generales y admitidos por todos, el carácter necesario de la teoría de Darwin. El organismo animal es un conjunto coordinado que resulta de un proceso ontogénico irreversible y que está adaptado a un medio determinado para cada especie; en el organismo, bien resguardadas de influencias externas, se encuentran las células germinales sobre las cuales no pueden influir *coherentemente* las modificaciones que experimente durante su vida el cuerpo del animal (esto es, los caracteres adquiridos no se heredan). Pero si es inconcebible, como de hecho lo es, que el organismo adulto, al irse modificando por su peripecia, moldee de modo coherente con ésta a sus células embrionarias, hay que deducir, como conclusión incontrovertible, que el medio de una especie no ha podido ajustarlas a él moldeando directamente los cuerpos de los individuos adultos. En consecuencia, el medio ha ido moldeando las especies como el hombre las razas domésticas, por la selección de la descendencia de los individuos que nacen con cualidades que les hacen adecuados para vivir en él. Esto es lo que nos dice Darwin.

Darwin pasa a preguntarse de qué modo el medio de una especie selecciona los individuos de ella (cómo *el medio natural ejerce esta función que el hombre imita cuando actúa sobre sus animales domésticos y plantas cultivadas*) y se dio la siguiente respuesta. Cada especie tiene un ámbito determinado, más o menos amplio y variable, que es el que conviene a sus necesidades, al que los biólogos denominan su *habitat*

o medio. Ahora bien, un *habitat*, por extenso que sea, sólo puede sustentar un número finito de ejemplares, que contrasta con lo ilimitado de la descendencia potencial de los animales y plantas de una especie cualquiera. Si todos los nacidos dejaran descendencia, la población de una especie rebasaría en seguida la capacidad de albergarla que posee el medio de la especie; así, es indudable que muchos de los nacidos mueren antes de reproducirse. Sobre estos supuestos, Darwin sentó el principio de que la muerte no hiere enteramente al azar, sino que tienen más probabilidad de vivir hasta reproducirse (y por tanto, de transmitir sus cualidades individuales congénitas hereditarias) unos individuos que otros. De este modo, la naturaleza selecciona los individuos más aptos de cada especie y ésta va evolucionando de generación en generación.

La teoría de Darwin tiene carácter científico en cuanto pretende explicar la evolución por un encadenamiento inteligible de causas y efectos. (Remite la explicación de un proceso a influencias del resto de la realidad.) Pero en favor de la absoluta generalidad con que opera la selección natural en la evolución de las especies (lo que no se atrevía a afirmar rotundamente Darwin) habla el hecho de que su acción se base en unas propiedades que parecen definir con gran generalidad a los seres vivos organizados en especies. Estas propiedades son: *primera*, que incluso en su medio natural están abocados y amenazados continuamente por la muerte; que padecen, 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 *habitat* para acoger y alimentar a toda su descendencia posible; y, *tercera*, que se reproducen de un modo tal que los hijos suelen parecerse más a los padres que a otros individuos de la especie y, además, que entre hijos de los mismos padres se da

una variabilidad sobre la que pueden operar acciones selectivas. El hecho de que el mecanismo postulado por Darwin para explicar la evolución de las especies convenga con las características más profundas y generales de los seres vivos confiere a su teoría un carácter de verdad necesaria.

### **Trascendencia de las ideas de Darwin**

Deseo apuntar muy rápidamente que el edificio especulativo montado por Darwin para explicar la evolución de las especies tiene una trascendencia y alcance mayor que el que les atribuyó Darwin mismo. Ya he señalado que Darwin pensaba que la selección natural no es sino un mecanismo (aunque tal vez el más importante) entre varios que determinan la evolución de las especies;\* ahora bien, de las cualidades dichas que son comunes a todos los seres vivos estructurados en especies (en comunidades de reproducción) se deduce que normalmente (esto es, cuando está colmado el medio) el mecanismo único que moldea las especies es la selección natural. En este sentido, debemos ser hoy más darwinistas que Darwin.

Pero, en segundo lugar, tales tres cualidades que imponen el que actúe la selección natural [1] la ame-

---

\* En general decantamos a lo largo de todo el libro lo más valioso del pensamiento de Darwin que, por lo demás, predomina en él con consecuencia y vigor extraordinarios. Ahora bien, a este vivo pensamiento naciente de Darwin se adhiere aquí y allá una ganga de conceptos anteriores a él y de prejuicios, muchas veces contradictorios en su teoría clave de la selección natural. Así, Darwin sigue dando aprecio a la idea de Lamarck de la evolución de los animales por uso y desuso de sus órganos, que rechazó finalmente Weismann, siguiendo más consecuentemente que Darwin en esto la teoría de la selección natural

naza de muerte en su medio natural, 2) una capacidad de reproducción *sui generis* por mediación de seres más simples y pasando por un proceso ontogénico, y 3) la finitud del medio] no son exclusivas de los seres pluricelulares estructurados en especies a que se refería Darwin. Presentaban y presentan también estas cualidades otros seres vivos que poseen un nivel de complejidad esencialmente inferior a los vegetales y animales; nos referimos al protoplasma y a la célula. Los vegetales y animales están constituidos forzosamente por células y las células lo están, a su vez, por protoplasma; y el protoplasma y la célula, antes de integrar seres más complejos, se originaron en sendas etapas evolutivas ancestrales, en la primera de las cuales los seres superiores de la biosfera fueron conjuntos de materia organizada hasta el nivel de protoplasma, y, en la segunda, células. Como tanto el protoplasma como la célula poseen dichas tres propiedades, la evolución del protoplasma (cuando él era la culminación de la evolución biológica) y la evolución de la célula (cuando ella, a su vez, surgió como culminación de la evolución del protoplasma) hubieron, pues, de estar conducidas por selección natural.

Por la misma razón, la selección natural tiene que ser también el mecanismo que presida siempre la diversificación de las células que integran un organismo vegetal o animal en el curso del desarrollo ontogénico de éste. Y lo mismo puede decirse, *mutatis mutandis*, de los ajustes de células sometidas a un proceso cualquiera ontogénico que las diversifique.

En resumidas cuentas, la *teoría de la selección natural de Darwin*, explica no sólo la fase de la evolución biológica en que evolucionaron las especies surgiendo unas de otras, sino todas y cada una de las etapas de la vida. Pero es más, la selección natural opera constantemente en los procesos de ontogénesis de cada ser vivo; la selección natural de las estructuras internas esenciales (en la concurrencia recíproca de las que son de

un mismo nivel de complejidad) es lo único que explica el desarrollo ajustado y, luego, la conservación de los organismos.

Puede darse un paso más y afirmar, con el apoyo de razones que no es este lugar de exponer, que la selección natural *condujo asimismo el proceso geológico ancestral del que surgió el protoplasma*. Cabe, pues, decir que la selección natural precedió a la vida misma.

Por último, la *selección natural es el mecanismo que conduce la etapa más alta de la evolución biológica terrestre, la evolución humana*. En esta etapa, el sustrato de la evolución —lo que evoluciona— ya no son las especies animales en el marco de la fauna y de la flora, sino el hombre en el marco de la sociedad humana. El nuevo orden de relaciones hace que ya no se perfeccionen por selección las cualidades somáticas ni mentales con que nacen los hombres. En la nueva etapa evolucionan: la actividad social humana en sus tentativas de beneficiar la máxima cantidad de bienes de toda clase con el mínimo esfuerzo posible; las relaciones humanas para ejercer del mejor modo la actividad social dicha; el pensamiento humano que nace de dicha actividad para, a su vez, conducirla. Pues bien, es obvio que todo este perfeccionamiento, ya genuinamente humano, no se verifica más que por selección de lo que la experiencia demuestra que es mejor; y es más, también es evidente que la selección perfecciona, 1) la actividad de cada hombre (aprendizaje) —conduciendo lo que, por similitud, podemos llamar la ontogenia de la etapa—, y 2) la experiencia humana integrada en los desarrollos históricos de la técnica, de la política, y de la ciencia y el arte —conduciendo lo que podemos llamar la filogenia de la etapa—.

La evolución por selección natural es, pues, un tipo de proceso de una gran generalidad. Tan grande, que probablemente tiene el carácter de ley general de la realidad. Pero si es así, la evolución por selección natural (que determina el perfeccionamiento de los organismos amenazados de desaparición hasta elevarlos a organismos de un tipo superior) tiene que estar relacionada con otras leyes generales de la realidad; ser consecuencia y causa de ellas. No es aventurado predecir que el descubrimiento de estas relaciones nos permitirá conocer mejor la realidad en su conjunto y, en este sentido, puede decirse que Darwin ha puesto a la biología en camino de constituirse en ciencia básica, en maestra de otras ciencias.

Para terminar, digamos que un examen atento de la teoría de la selección natural ofrece la posibilidad de entender las relaciones entre la evolución biológica y tales leyes generales de la realidad. A este fin, parece muy prometedor investigar, en términos de los procesos generales de la realidad, a qué se deba la aparición de las tres cualidades dichas que hacen que un ser sea seleccionable. No cabe aquí ni iniciar este tema, pero quizá sea oportuno señalar, como ejemplo, la relación evidente que existe entre la selección natural y el segundo principio de la termodinámica. Hemos dicho varias veces que la primera cualidad que ha de poseer un ser seleccionable es la de estar conminado a perecer en su medio natural; la muerte puede decirse que es el agente del perfeccionamiento y, en último término, del mantenimiento y hasta del origen de la vida. La tendencia a caer en el desorden, con degradación de energía, que, como ley general de la realidad, se enuncia en dicho principio de la termodinámica, es lo que paradójicamente determina, en ciertas condiciones, la creación de un orden creciente. Tengo la firme convicción de que una misma coherencia general de la realidad se manifiesta, en un sentido, en la manera niveladora y gradual de caer en

el desorden las estructuras de todo tipo y, en sentido contrario, en la manera también niveladora y gradual con que ascienden las estructuras hacia un orden creciente. Con este modo universal de producirse, en niveles de integración, los procesos de la realidad (tanto ascendentes como descendentes) conviene profundamente el hecho de la selección natural. La teoría de la selección natural explica, pues, cómo, dentro del proceso evolutivo del conjunto de la realidad, se condicionan mutuamente los procesos que determinan un desorden creciente y aquellos en que se crea un orden creciente, como es el de la evolución biológica en la Tierra.

Baste lo señalado para que el lector advierta que la teoría descubierta por Darwin tiene la trascendencia de descubrir un aspecto general de los procesos reales y de constituir, por tanto, un instrumento capaz de afinarse de modo impredecible cuando se aplique más y mejor por la ciencia.

### **El darwinismo y la biología postdarwinista**

En el primer apartado de esta introducción («Alcance del darwinismo en Darwin») señalamos que la teoría de Darwin coronó la biología predarwinista, esto es, dio la clave de los hechos generales descubiertos y no interpretados por las ciencias naturales del pasado. Análogamente, hay que decir que la teoría de Darwin ha dado un impulso enorme a la biología, en la que ha provocado el desarrollo de ramas científicas nuevas; y, además, que la teoría de selección natural que, durante un tiempo, se pensó que estaba desmentida por algunos hechos, ha terminado por situarlos a su verdadera luz e interpretarlos, de modo que la teoría de la selección natural se considera hoy por la inmensa mayoría de los biólogos como una

verdad definitivamente confirmada. Es verdad que el descubrimiento de ciertos hechos nuevos, que parecían contradictorios con el darwinismo, hizo que, en el primer cuarto de siglo, el crédito de esta teoría sufriera un oscurecimiento pasajero; pero hoy la teoría de la evolución por selección natural está en el cenit de su prestigio. Y, como no podía dejar de ser, de este enfrentamiento con una rica gama de hechos antes desconocidos, ha salido más perfecto y más complejo este íntimo entramado de método científico y de concepto de la realidad que Darwin entregó en el *Origen de las especies*.

Pero, además, hemos de afirmar que los campos de la biología que, por su objeto de estudio, exigen aplicar la ley de la selección natural y no han sabido hacerlo correctamente, han elaborado sistemas conceptuales muy irracionales (muy despegados del cuerpo principal de la biología), que exigen una revisión a fondo. Como ejemplo de estos campos citemos el de la herencia al que el mismo Darwin, como veremos, no supo extender consecuentemente los principios del darwinismo.

Es evidente que para que pueda operar la selección natural tienen que darse entre padres e hijos dos relaciones: la *primera*, que los hijos de los mismos padres no sean enteramente iguales entre sí, sino que muestren cierta variación en algunos caracteres (que haga que unos individuos sean más aptos que otros para vivir en su medio); y la *segunda*, que esta variación tienda a ser hereditaria. Vemos, pues, que la teoría de la selección natural plantea el problema de la herencia biológica. Así, pues, la preocupación por el problema de la herencia y su vinculación al de la evolución es un legado directo de Darwin, y la ciencia de la herencia (la genética contemporánea) ha llegado

a ser el campo de la biología en que, tal vez, se haya trabajado más desde principios de siglo.

A Darwin le preocupó mucho la herencia; principalmente, como es natural, una cuestión de herencia directamente vinculada con la teoría de la selección natural. Dedicó una extensa obra en dos nutridos volúmenes\* a estudiar la variación intraespecífica —esto es, las diferencias hereditarias que se observan entre individuos de una misma especie—, utilizando como material de su análisis un riquísimo caudal de observaciones hechas en las razas de los distintos animales domésticos. De esta obra, ejemplarmente sincera, prudente y minuciosa, el lector actual puede deducir dos conclusiones cuya verdad parece incontrovertible. Estas conclusiones deben considerarse como la puntualización por Darwin de dos datos esenciales para plantear correctamente el problema, que sigue sin resolver, de la herencia biológica,

La primera es la enorme capacidad de variación hereditaria que la domesticidad descubre en especies tan diversas como son el perro, gato, caballo, cerdo, vaca, conejo, paloma, gallina, etc., amén de las plantas cultivadas. En cualquiera de estas especies el hombre, por selección, ha logrado, en un tiempo cortísimo a escala geológica, razas que difieren entre sí tanto, que ningún paleontólogo, si encontrara sus restos fósiles, las incluiría en una misma especie y ni siquiera en un mismo género. Darwin hace notar que esta variación afecta a caracteres sumamente diversos externos e internos, somáticos y de conducta, muchos de los cuales cuentan entre los considerados por los naturalistas como muy definidores de la organización básica de una especie, como son los caracteres osteológicos. Esta capacidad de las especies de variar bajo selección artificial (en general impremeditada) justi-

---

\* Ch DARWIN, *The Variations of Animals and Plants under Domestications* (1868)

fica que también varíen en el curso de las eras bajo selección natural.

Pasemos ahora a la segunda conclusión relativa a la herencia que se deduce de este libro de Darwin. A pesar de esta extraordinaria plasticidad de las especies,\* y a pesar, también, de que los hombres hayan seleccionado sus animales domésticos en general sin normas concretas y siempre atendiendo a corto número de caracteres externos deseables, han resultado en cada especie un número determinado de razas cuyos caracteres todos se mantienen con gran persistencia. Las razas de los animales, como las especies, responden a prototipos. Es decir, si las circunstancias de su vida hacen que a un grupo de hombres le convenzan animales domésticos que posean unas determinadas cualidades, es un hecho que el apegamiento a los animales que las poseen en alto grado no sólo perfeccione estas cualidades sino que simultáneamente fije toda una constelación de innumerables caracteres internos y externos a los que los creadores ni atienden ni pueden atender. En resumidas cuentas —según estas observaciones sobre las razas domésticas— los caracteres no se heredan aisladamente sino que lo que se hereda es una pauta estructural y funcional en la que se distinguen caracteres.

Esta es la noción de la herencia que conviene con la teoría de Darwin, teoría que, por primera vez, busca una explicación objetiva, científica, de los seres vivos en términos de su medio. Darwin opina que la selección hace evolucionar una especie, esto es, perfecciona su ajuste al medio, mediante el progresivo

---

\* La plasticidad observada por Darwin es una cualidad de las especies en general, y no privativa de las que se sometieron a domesticidad, ya que las cualidades que condicionaron la domesticación fueron, evidentemente, reales y no potenciales, esto es, cualidades adquiridas en estado salvaje y valiosas por ellas mismas con independencia de la plasticidad que pudiera demostrar después tal o cual carácter.

afinamiento, por pasos insensibles, del concierto armónico de cualidades preexistentes, que ya la definen por su previo ajuste al medio. Para Darwin sería inconcebible una evolución producida por surgimiento, en los animales o plantas, de una especie de cualidades nuevas, anómalas (incoherentes con su medio, sin historia evolutiva). El modo darwinista de entender la herencia y la evolución conviene con el principio de la coherencia de la realidad, que, por lo demás, es el postulado necesario para que se pueda allegar conocimiento científico y, aún más, toda forma de experiencia.

Pero, Darwin también reflexionó sobre el mecanismo por el que se transmiten los caracteres de padres a hijos. En este punto Darwin estuvo mucho menos afortunado que al examinar la variabilidad hereditaria y fue, además, como veremos, inconsecuente con su propio pensamiento. Expuso la teoría de la pangénesis, según la cual, durante gran parte de la vida de los organismos, ciertas partículas representativas de distintos órganos son transferibles desde ellos a las células reproductoras de modo que confieren al óvulo y al espermatozoide, que se generan en el adulto, los caracteres de éste.

Esta teoría es poco menos absurda que la teoría preformista de la herencia, según la cual los gérmenes tienen una complejidad análoga a los adultos y poseen a su vez gérmenes que contienen los suyos y así sucesivamente hasta lo infinitamente pequeño (teoría ésta, digamos de pasada, profundamente de acuerdo con la teoría de la creación para explicar el origen de las especies).\* A diferencia de la teoría preformista, la teoría de la pangénesis satisface superficialmente al evolucionista ya que sugiere que las influencias que el

---

\* Es la teoría de la creación igualmente consecuente para la ontogenesis que para la filogénesis

medio imprime en el adulto son transmitidas por éste a las células germinales. Pero ambas teorías comparten un gravísimo error dialéctico que las invalida totalmente: considerar que la célula germinal es un ente de igual complejidad que el adulto, de modo que de una a otro se llega por crecimiento. Pero la verdad es que la célula en general (y de ello no hace excepción la célula germinal) es un organismo cualitativamente distinto del animal, de modo que: *a)* sus medios respectivos son cualitativamente distintos; *b)* entre uno y otro tipo de seres no se producen influencias directas, coherentes, reversibles (como las que se producen entre seres de un mismo nivel); *c)* no puede, pues, establecerse ninguna correspondencia ni homología entre partes o caracteres del organismo animal y partes o caracteres de sus células; y *d)* entre la célula germinal y el organismo adulto está necesariamente intercalado un complejo proceso ontogénico en que se producen multiplicaciones y diferenciaciones celulares, proceso del que culmina un organismo con carácter unitario de índole distinta a la del organismo celular. Claro que Darwin desconocía estas verdades y a pesar de poseer un excelente cabo de ellas en la teoría de la selección natural (y no obstante su extraordinaria continuidad de pensamiento) acoge en su teoría de la pangénesis dos prejuicios: 1) la heredabilidad de los caracteres adquiridos (en contradicción realmente con su idea de la evolución por selección natural) y 2) la correspondencia entre caracteres del adulto y caracteres de las células germinales establecidas a través de partículas discretas (noción errónea que recoge la genética del siglo XX y que no concuerda en modo alguno con el aspecto integrado de la herencia que Darwin, como hemos dicho, observó en la variabilidad hereditaria de los animales domésticos).

Como es sabido de todos, posteriormente a Darwin, una rama importante de la genética, *la genética*

*clásica o mendeliana*, ha estudiado la herencia individual de caracteres aislados. Veamos muy sucintamente la significación y el valor que los conocimientos conseguidos por esta ciencia tienen para la teoría de la selección natural. Tanto los fenómenos de segregación mendeliana como el papel de los cromosomas en la herencia son hechos que revelan un mecanismo de la herencia al nivel celular y que demuestran la firmeza y continuidad de este mecanismo. En resumidas cuentas, explican por qué las células resultantes de la partición de otra se asemejan a ella, y, en particular, por qué las células sexuales producidas por un individuo se asemejan a las células sexuales de cuyo cruzamiento él procede. También demuestran que las *diferencias* que se observan entre las células sexuales producidas por un organismo y las células sexuales que le dieron origen se deben: 1) a alteraciones que circunstancialmente haya sufrido uno de los gametos (mutaciones), y 2) a la gran diversidad entre los gametos procedentes de un organismo, por la variedad de modos posibles de producirse la segregación de una misma dotación cromosómica en la meiosis; y que, en cambio, tales diferencias son independientes del proceso ontogénico del animal adulto que las porta. En conclusión, *los hechos de la genética clásica, de acuerdo con la teoría de la selección natural, demuestran y explican el hecho de que los caracteres adquiridos no se heredan.*

Una rama más moderna de la genética, la *genética de poblaciones*, ha estudiado cómo evoluciona el genotipo y el fenotipo dentro de grupos constituidos por animales de una especie dada, que tengan posibilidad de cruzarse libremente unos con otros. La descendencia probable de un organismo depende no sólo de la propia «dotación hereditaria» de sus células germinales (de lo que los genéticos llaman su genoma), sino de los tipos de dotación hereditaria que sean más fre-

cuentas en los animales coespecíficos con que pueda cruzarse. Esta genética moderna (armada con los conocimientos analíticos que le proporcionó la genética clásica) vuelve, pues, la atención en la misma dirección que interesaba a Darwin. En efecto, vuelve a estudiar la evolución de las especies en función de su medio natural; únicamente que (gracias a la genética clásica) puede evaluar la importancia de un dato del medio que no podía precisar el gran naturalista, a saber, el genotipo de las comunidades de reproducción en que están distribuidos los animales de cada especie. Pues bien, los resultados de la genética de poblaciones (que pueden estudiarse bien en el libro de Dobzhansky, *Genética y el origen de las especies*, y en el de Mayr, *La especie animal y la evolución*) confirman, como no podía menos de ser, el papel rector de la selección natural en la evolución. Pero, además, estos resultados demuestran que la selección natural nunca opera seleccionando caracteres del fenotipo surgidos bruscamente (esto es, por un trastorno de la herencia al nivel celular, por mutación), sino que, de acuerdo, una vez más, con las nociones darwinistas de la herencia, *lo que el medio va perfeccionando por selección son cualidades preexistentes, que surgen de la combinación de genomas normales de la población*, cualidades sobre las que continuamente insiste hasta llevarlas a un alto grado de ajuste con él mismo.

Por otra parte, la genética de poblaciones comienza a rechazar la noción de la herencia particular que considera que el cigoto (célula formada por la unión del óvulo y el espermatozoo) posee «genes» entendidos como entidades discretas portadoras de caracteres «abstractos» del fenotipo. Si los caracteres no son ni significan nada aisladamente en el organismo desarrollado, ¿cómo van a estar dados en clave, aisladamente, en el cigoto? Pero, sobre todo, como adujimos páginas atrás, es absurdo admitir una correspondencia biunívoca de ningún tipo entre el

adulto y la célula germinal. No vamos a entrar aquí en una discusión detenida de los conceptos de herencia; nos contentamos con señalar que la genética de poblaciones demuestra que los hijos heredan de los padres toda una estructura anatómico-funcional integrada. Según los genéticos de poblaciones, los «genes» son pleiotrópicos, esto es, influyen cada uno en muchos caracteres, y, además, se interinfluyen en sus efectos de modo múltiple. En consecuencia, la selección natural no selecciona «genes» aislados (caracteres aislados), sino «constelaciones armónicas de genes» que dan origen a individuos armónicamente adaptados al medio. De este modo, la genética de poblaciones (reaccionando frente a los conceptos realmente sustantivos o mágicos de *gene* entendido como el origen interno misterioso de un carácter, y de *especie* entendida como un «monstruo con porvenir» surgido de una mutación fortuita) vuelve a la noción científica de la herencia fusionada que parecía estar ya suficientemente probada por la subordinación de caracteres en todo el sistema natural.

### **Desarrollo previsible del pensamiento de Darwin**

Mi entusiasmo por el pensamiento de Darwin no es, por decirlo así, platónico, sino que nace de la convicción del gran provecho científico que cabe esperar de su desarrollo futuro. Ahora bien, para beneficiar este provecho es necesario percibir la limitación del pensamiento de Darwin y del darwinismo actual. Procuraré dar una sucinta idea de cómo entiendo esta limitación.

1. *El problema del medio de una especie.* Aparte del descubrimiento de la selección natural (mecanismo general de la evolución y no sólo de la de los

animales y plantas), me parece que el gran mérito de Darwin fue mostrar que los animales y plantas son seres que pueden ser objeto de conocimiento científico, ya que sus estirpes son modificables por acciones de su medio natural; dio como prueba la creación, por el hombre, de razas domésticas. Comparte esta gloria con Pavlov, que demostró que los animales pueden ser objeto de conocimiento científico también en lo que respecta a su conducta individual, ya que esta conducta depende de acciones de su medio natural; dio como prueba la creación, por el hombre, en los animales, de reflejos condicionados.\* En resumen, estos dos hombres de ciencia fueron los primeros en someter a experimentación (a acción humana) los organismos vivos intactos: Darwin, los animales y las plantas en la filogenia, y Pavlov, los animales en su ontogenia. Se trata de un doble paso definitivo, ¿cuál es su limitación?

Darwin explicó que una especie evoluciona por la selección ejercida por el medio natural (de la que es paradigma la selección humana) de los individuos de la especie que son más aptos para vivir en él. Esta explicación es correcta y está perfectamente probada, pero plantea un nuevo problema: ¿en qué consiste ese medio seleccionador en sentidos distintos de todas y cada una de las especies? Por su parte, Pavlov explicó el desarrollo de la conducta individual de los animales en estado natural por la aptitud de adquirir reflejos condicionados frente a los estímulos ambientales (de lo que es paradigma la creación por el hombre de reflejos condicionados). La inferencia de Pavlov es asimismo correcta, pero ¿en qué consiste ese medio

---

\* Cuando el experimentador aplica al animal un estímulo que antes carecía de sentido para él, inmediatamente antes de otro al que el animal daba una respuesta adecuada (estímulo absoluto), al cabo de repetir varias veces esta asociación de estímulos el animal termina por dar al primero aislado (estímulo condicionado) la respuesta que daba al absoluto.

capaz de ofrecer a todos los animales asociaciones de estímulos de un modo adecuado para conformar las conductas peculiares de todas y cada una de las especies?

Podemos decir, en resumen, que Darwin y Pavlov lo que descubrieron fueron sendas propiedades comunes a todos los medios de las distintas especies, pero sin explicar en qué consisten tales medios. Darwin nos dice, implícitamente, que el medio de una especie tiene aptitud para seleccionar sus individuos por el grado en que posean unos determinados caracteres anatómicos, fisiológicos y de conducta, caracteres sobre cuyo perfeccionamiento el medio insiste hasta lograr un fenotipo bien definido que luego mantiene cientos de miles de años. Pavlov nos dice, por su parte, implícitamente, que el medio natural de una especie animal tiene aptitud para brindar de modo reiterado y conveniente asociaciones de estímulos tales que todos los individuos de ella llegan a reaccionar de manera estereotipada ante ciertos estereotipos existentes de circunstancias; también es muy persistente esta propiedad del medio de una especie, ya que la conducta específica permanece inalterada en tanto que perdure la especie.

Los ecólogos actuales estudian a los animales en términos de sus relaciones con el medio, pero entienden por medio de un animal meramente un conjunto de innumerables datos heterogéneos de su entorno (químicos, físicos y bióticos); la mayoría de estos datos resultan comunes a los medios así entendidos de muchas especies y, en todo caso, se dan en forma de un agregado inconexo. De este modo Darwin y Pavlov (y los darwinistas y pavlovianos actuales), aunque hablan de nichos ecológicos, consideran el medio como un entorno general en que viven confundidas muchas especies. Sin embargo, precisamente de los trabajos de Darwin y de Pavlov hay que deducir que el medio general (la biosfera y sus nichos ecológicos)

está estructurado en tantos medios como especies. Cada uno de estos medios nace con la especie correspondiente y termina cuando ella desaparece (y viceversa); y es sumamente peculiar de ella, ya que, mientras existe, conserva la aptitud de seleccionar precisamente las cualidades que definen la especie, según enseñó Darwin, y la aptitud de brindar sistemáticamente coordinaciones de estímulos que eduquen y mantengan el modo de reaccionar propio de los individuos de la especie, según enseñó Pavlov.

En este libro razonaremos nuestra convicción de que lo que define el medio de una especie viene dado: *a)* por las especies con las que la especie dada está en relación frecuente, y *b)* por los modos, fijos, de reaccionar mutuamente los individuos de la especie dada con los de cada una de las especies de su entorno (incluida la propia). Parece evidente que el medio de una especie, así concebido, por una parte, selecciona al modo darwinista y, por la otra, brinda estímulos fijos al modo pavloviano.

Al llegar a este punto, hemos de hacer una observación. Nuestro modo de abordar el problema remite (al modo objetivo de Darwin y Pavlov) la explicación de los animales y las plantas a su medio, de acuerdo con el principio de la coherencia de la realidad, básico de la ciencia experimental. Pero procura dar un paso más, y considera que el mantenimiento de un ser exige procesos ambientales dirigidos y estables, y que la evolución de un ser exige la evolución congruente de sus procesos ambientales. De acuerdo con ello, creemos que hay que buscar la explicación de los animales y plantas en la definición de los medios congruentes con cada uno de ellos (simples, en los animales inferiores, complejos, en los superiores) y buscar la clave de la evolución de animales y plantas en la evolución simultánea de los medios respectivos; todo ello de acuerdo con el principio, básico de la ciencia evolucionista, de que la realidad constituye un

proceso integrado de evolución conjunta. La consideración detenida de la evolución conjunta de los animales en términos de las interacciones de su actividad ha de ser una de las tareas de la biología en un futuro inmediato. Ha de perseguir dos objetivos fundamentales: comprender lo que es un organismo y comprender la herencia biológica; estos dos objetivos son las dos caras complementarias de un mismo problema y no podrán conquistarse aisladamente, sino el uno por el otro.

2. *El problema del origen de nuevas especies.* El hecho de que una especie tenga el doble aspecto de organismo en evolución y de elemento constituyente del medio de otros organismos explica la evolución coherente de todas las especies y de sus medios respectivos. La fauna y la flora en su conjunto, están sometidas a un único proceso de evolución integrada, que se examina en el apéndice de este libro. Aquí voy a limitarme a señalar un problema para el que este hecho brinda explicación.

Es el problema de la *especiación*, de la formación de especies nuevas;\* esto es, el hecho de que el afinamiento progresivo, cuantitativo, de una especie, culmine en el fenómeno cualitativo del desglosamiento de una especie en dos. En efecto, si el medio de una especie está constituido por otras especies, el ajuste (por selección natural) de una especie a su medio, que postulaba Darwin, consiste en el ajuste cada vez más

---

\* Darwin estudió el mecanismo por el que evoluciona una especie dada, no el mecanismo en virtud del cual una especie se desdobra en dos (especiación) Los genéticos de poblaciones abordan las condiciones en la reproducción necesarias para que se produzca la especiación (la formación de dos grupos entre los que no se produzcan cruzamientos), pero no las condiciones esenciales (definidoras de la especie), que son las dadas por la evolución del medio propio de la especie (en términos de la especie) y, recíprocamente, por la evolución de la especie (en términos de su medio)

perfecto de las pautas de conducta de dicha especie frente a las especies ambientales y viceversa; el afinamiento progresivo así determinado del sistema nervioso de una especie hace que sus individuos terminen por percibir una diversidad de su medio cuya toma de noticia resulta útil; a partir de este momento, se dan las condiciones para que los individuos de la especie se comiencen a especializar en dos conductas distintas; finalmente este hecho, en cuanto alcance a causar aislamiento en la reproducción entre los individuos especializados de modo distinto, los diversifica en dos especies.

Es obvio que este desdoblamiento de una especie en dos (con pautas de conducta un punto más especializadas que la pauta de la especie previa) determina que el medio de cada una de las especies que estaban en relación con la desdoblada se vuelva, también, un punto más complejo, y que adquiera la aptitud de perfeccionar a la' correspondiente especie un *quantum* más, por así decirlo. De este modo se produce la evolución progresiva y recíproca de las especies y de sus medios: la evolución integrada de la fauna.

3. *El problema del origen y naturaleza de los organismos.* La modificación progresiva, *cuantitativa*, de los caracteres de las especies, cumplida por el perfeccionamiento (por selección natural) de las interacciones de unas especies con otras, desemboca, de cuando en cuando y aquí y allá, en la inflexión brusca, *cualitativa*, que supone la aparición de una especie nueva. Tal puede ser la descripción sumaria del proceso conjunto de la evolución de los animales. Este proceso, pues, explica las diferencias cualitativas (los caracteres específicos) que se observan entre seres definidos por un mismo modo de acción (el animal) y moldeados simultáneamente dentro de una gran etapa de la evolución biológica.

La comprensión de la evolución de las especies plantea de inmediato una pregunta más general, que estaba fuera del alcance de la ciencia de tiempos de Darwin, pero que parece estar a la orden del día de la ciencia actual. Una vez que se entiende el origen de las especies de animales y cómo se producen los caracteres que diferencian unas especies de otras, hay que preguntarse por el origen mismo de los animales y por la cualidad esencial que distingue a los animales de todos los restantes seres. Hay, pues, que entender cómo, de la evolución de seres necesariamente más sencillos, surgieron los animales, seres definidos por un modo de acción cualitativamente distinto de los modos de acción preexistentes.

De este modo, la comprensión de la etapa animal de la evolución biológica (cuyo estudio nos planteó Darwin sobre bases tan seguras) lleva a la biología actual a preguntarse: 1) en qué consistió la etapa anterior y 2) cómo culminó originando seres más complejos que iniciaron una nueva etapa.

Y esta pregunta no es sino una cuestión concreta de una cadena de ellas. Hoy nos parece seguro que la evolución de los animales no ha podido ser la segunda etapa de la evolución biológica; es decir, que la actividad animal no pudo ser la culminación directa de la primera etapa de la evolución biológica. Tarea apremiante de la biología es distinguir claramente estas sucesivas etapas a fin de explicar, por su proceso de origen (podemos decir por el proceso conjunto de toda la realidad estructurada hasta seres del modo de acción inmediato anterior), las grandes jerarquías de seres vivos (el protoplasma, la célula, el animal), definidas por modos de acción cualitativamente distintos y por sendos procesos de interacción coherente.

No es necesario ponderar el interés que para la biología y para toda la ciencia tiene poner en claro cómo seres de un modo de acción y de un grado de

complejidad dados dan origen a otros de un nuevo modo de acción y de un grado más de complejidad. Sin duda, que el desentrañamiento de cómo lo elemental se integra en lo complejo sin perder su identidad es lo único que puede, por una parte, definir el organismo en sus sucesivos niveles y, por otra, ayudar a entender el proceso general de la realidad. En los capítulos que siguen se recogen algunos de los pasos que hemos intentado hacia la resolución de estos problemas tomando como base de partida, el pensamiento de Darwin.



## CAPÍTULO PRIMERO

# Antecedentes del pensamiento evolucionista en biología

*En el capítulo se estudian las principales aportaciones sobre el problema de las especies (tema principal del libro) hechas por los naturalistas del siglo XVIII.*

*El concepto de especie de Linneo, como conjunto de descendientes inmutables de sendas parejas creadas con independencia por Dios, tiene un fondo de verdad que se examina, y constituye un gran progreso sobre nociones anteriores (ausencia de generación espontánea y de transmutación de individuos de una especie a otra); puede decirse que brinda una noción fiel de las relaciones entre especies coetáneas, si bien las considera como algo carente de historia. Sobre esta base Linneo inició una clasificación rigurosa de las especies existentes.*

*La labor de los sistemáticos que siguen a Linneo demuestra que los animales y plantas se dejan clasificar en un sistema único en el que los caracteres se subordinan. El hecho sólo se explica por la comunidad de origen de los seres vivos. De este modo el conjunto de la labor de los sistemáticos creacionistas constituye la más firme prueba de la evolución.*

*Por otra parte, el éxito de los sistemáticos en su intento por dominar la diversidad de las especies, antes de sugerir la evolución, tuvo otra trascendencia en la historia del pensamiento, imponer la problemática relativa a la armonía interna del cuerpo propio de cada especie, que se plantean los filósofos de la naturaleza y que guía el trabajo de la anatomía y fisiología comparadas. El aparato especulativo de las dos corrientes biológicas no les permitía aún ver el carácter complementario de los dos campos de trabajo, ni menos integrarlos en uno común.*

*El capítulo termina con un breve resumen de los antecedentes de pensamiento evolucionista en biología (paleontología) y en otras ciencias.*

### **Trascendencia del darwinismo a otros campos de la biología**

En tres conferencias, dadas en la primavera de 1958 en el Departamento de Filosofía e Historia de la Ciencia del Instituto Luis Vives,\* expusimos nuestras ideas, con el escaso grado de concreción que entonces tenían, acerca de las leyes generales de la evolución biológica y —con alguna extensión— de cómo estas leyes se cumplieron en la fase, la más primitiva de esta evolución, por la que se originó el protoplasma, y en las fases ulteriores por las que se originaron las enzimas y se diferenció la estructura compleja que canaliza, aprovecha y autorregula la circulación energética (respiración celular y fotosíntesis). El pensamiento desarrollado en dichas conferencias, sobre la evolución en general y sobre el origen de lo viviente,

---

\* Publicadas bajo el título *Introducción al origen y evolución de la vida*, Cuadernos Taurus, Madrid, 1958

se ha prolongado muy naturalmente en el estudio sobre el origen y evolución de las especies. Como la teoría de la selección natural se nos ofreció como un guía seguro en la exploración de las fases evolutivas más antiguas de lo viviente, se nos impuso la tarea de considerar cómo la descubrió y aplicó Darwin en la etapa evolutiva por él investigada, con el propósito, no de inquirir esta etapa evolutiva —que constituye el objeto de nutridos equipos de especialistas presididos por el pensamiento de Darwin—, sino de entender lo mejor posible en todo su alcance este pensamiento, a fin de aplicarlo bien y eficazmente a otros campos biológicos, cuyo estudio evolutivo plantea, al parecer con urgencia, el estado actual de los conocimientos.

Como introducción al estudio epistemológico del darwinismo consideremos, por ejemplo, sucintamente, desde el punto de vista de la teoría del conocimiento, el estado actual de una de estas disciplinas científicas ocupadas en el estudio de material y hechos biológicos: la bioquímica. (Bien entendido que, *mutatis mutandis*, a la misma consideración crítica podrían someterse la inmunología, la genética, la fisiología, etc.) De este ejemplo espero una doble ventaja. Por una parte pienso que si les muestro una masa de hechos carentes de interpretación, que potencialmente pueden someterse a una teoría científica por una extensión conveniente de las enseñanzas del darwinismo, les incitaré a abordar el estudio de esta teoría con la pasión que merece algo llamado a vivificar nuestro pensamiento en un momento de desorientación (y no con la fría gratitud con que se evocan los viejos pilares de la ciencia consolidada); en segundo lugar, espero que esta breve introducción consiga que el pensamiento del lector, puesto al unísono con el mío por la consideración de hechos concretos, conquiste puntos de vista comunes de partida, desde donde considerar, con la debida perspectiva, el fondo

de verdad general de la teoría del origen de las especies por selección natural, de Darwin, y su consiguiente trascendencia a otros procesos evolutivos.

La bioquímica se propone precisar en su índole y en el orden en que se producen las reacciones químicas que se verifican en el interior de los seres vivos. Desde hace medio siglo se sabe que estas reacciones están determinadas en su velocidad por catalizadores, de modo que lo que condiciona el resultado de la inmensa suma de reacciones que se cumple continuamente en una célula o en un organismo es la especificidad de acción y la concentración relativa de los catalizadores existentes. Los bioquímicos, pues, se han visto llevados al aislamiento y estudio de los catalizadores biológicos, de las denominadas enzimas. Desarrollando una técnica especial, han aislado numerosas enzimas, que han entregado el conocimiento de un número correspondiente de reacciones químicas propias de lo viviente. Este caudal de conocimientos es básico, pero a condición de que se utilice convenientemente. Hay, ante todo, el peligro de que los mismos éxito y técnica operatoria logrados, inciten a seguir acumulando conocimientos, sin enjuiciar y aprovechar con la profundidad posible los que se poseen.

Para sacar el fruto teórico que guardan los conocimientos de bioquímica, hay que procurar enfocarlos con una perspectiva correcta. Es necesario hacerse conscientes de que, hasta ahora, los conocimientos adquiridos no pasan de ser empíricos, de que la bioquímica es hoy una ciencia puramente descriptiva. Pero, aún más, hay que tener presente que ni aun el conocimiento completo, exhaustivo, de las reacciones químicas que se verifican en el interior de la célula y del organismo vivo permitiría salir de este estadio, es decir no nos explicaría en términos del resto de la realidad cómo estas reacciones han llegado a ser, cómo se mantienen y regulan. Y ello, porque lo viviente no puede definirse como un determinado equi-

librio complejo entre reacciones entre moléculas. Constituye un sistema supramolecular dentro de cuya evolución hay que entender el cúmulo de reacciones entre moléculas en que entiende la bioquímica.

Una manifestación de lo viviente frente al medio en su nivel de complejidad molecular, son las enzimas, de que antes hablamos. En cierto sentido, puede decirse que los datos de que hoy parte el trabajo del bioquímico son las sustancias que el análisis químico descubre en los materiales vivos, y el objetivo, aislar las enzimas que determinan el movimiento (las direcciones de transformación) de dichas sustancias. Ahora bien, estos hechos descubiertos (de reacciones con sus catalizadores) sólo se elevarán a ciencia verdadera si se conexionan en su debido entronque con el proceso del resto de la realidad, si se entiende el proceso que los ha conformado.

A mi modo de ver, para ello hay que considerar e interrelacionar dos procesos evolutivos. Hay que entender evolutivamente las sustancias que reaccionan en el interior del ser vivo —los metabolitos—; en segundo lugar, hay que entender evolutivamente las enzimas. En lo que respecta a éstas, vemos de inmediato que poseen notas significativas comunes; ante todo, hay que señalar que la mayoría de las enzimas tienen naturaleza de proteína. Así, pues, la proteína —el constituyente básico del protoplasma— aparece adaptada a funciones catalíticas muy diversas; lo que señala que toda la diferenciación metabólica es resultado de un proceso común posterior al proceso del que se originó el protoplasma. Desentrañar este proceso equivale a definir evolutivamente la enzima con toda generalidad, definición que muy bien puede indicar un aspecto general de la evolución. Para entender este proceso no cabe considerar aisladamente la evolución del protoplasma, sino el medio ambiente que condujo esta evolución suya; como las enzimas son adaptaciones reaccionales específicas del proto-

plasma a metabolitos, hay que entender, complementariamente, la evolución de éstos.

En resumen, la bioquímica actual, con su rico acervo de rutas metabólicas (de sustratos y de enzimas), constituye un sistema de conocimientos que, a su nivel de complejidad, se corresponde al de la botánica y zoología sistemáticas del siglo XVIII; del mismo modo que estos archivos ordenados de datos, incitaron y constituyeron la base para entender el origen y evolución de las especies —hazaña cumplida por Darwin—, el caudal de datos bioquímicos empíricos incita a inquirir todo un proceso de la evolución del ser vivo, y suministra la base para hacerlo. Para abordar esta tarea hay que dar un giro completo al sentido de la problemática científica en este campo: de considerar a los metabolitos y a las enzimas como la finalidad de una pesquisa verificada de modo necesariamente descriptivo, hay que pasar a tomar sus descripciones como punto de partida para entender el proceso de su origen. Sólo así, enfocando a las enzimas y a las reacciones químicas que catalizan en una correcta perspectiva evolucionista, se conquistará conocimiento genuinamente biológico. Parece imposible que un análisis riguroso del pensamiento de Darwin (del pensamiento más consecuentemente evolucionista de toda la biología y, quizá, de toda la ciencia) no constituya una palanca esencial para lograr tal cambio de enfoque. Por ello —aunque yo esté totalmente alejado del campo concreto de la evolución de las especies— me he interesado por el estudio del darwinismo en cuanto fuente de un modo de pensar radicalmente cierto, que urge perfeccionar y aplicar, de modo congruente con su objeto, en todos los campos biológicos y, tal vez, en toda la ciencia. Voy, pues, a exponer mi reflexión y conclusiones sobre el darwinismo, estudiado en esta proyección epistemológica general.

## Conveniencia de enfocar con perspectiva histórica el darwinismo

En el año 1959 celebró el mundo científico el centenario de la publicación de la famosa obra *El origen de las especies por medio de la selección natural*, de Carlos Darwin. Muy probablemente, este libro constituya la aportación más importante nunca hecha a la biología y con seguridad es una de las obras cimeras de toda la ciencia. Al examinarla críticamente me propongo, no sólo actualizar las ideas de Darwin, sino usarlas como modelo de pensamiento científico riguroso y eficaz.

No hay que decir que el pensamiento de Darwin, como todo pensamiento humano, tiene forzosas limitaciones de tiempo y lugar; es decir, ha de apoyarse (aunque sea para desarrollarlas, integrarlas o contradecirlas) en las opiniones y conocimientos coetáneos. Ahora bien, a los cien años de distancia podemos decir (y en ello están conformes la gran mayoría de los biólogos actuales) que el pensamiento de Darwin constituye la verdad científica de su época.

Pero ¿qué se quiere decir con que algo constituye la verdad científica de su época? El pensamiento científico de una época va siendo desplazado por el de las épocas sucesivas que logran teorías que convienen mejor con los hechos conocidos de antiguo o recién descubiertos. Ahora bien, esto no significa que una época niegue el pensamiento científico de la anterior, ya que, de ser así, no existiría progreso científico cuya realidad se nos impone. Sino que cada época elabora el pensamiento recibido del pasado procurando distinguir los conceptos verdaderos de los falsos, forzar el descubrimiento de hechos nuevos y concebir interpretaciones cada vez más ajustadas a la realidad. Según esto, la verdad científica de una época supone la suma —mejor o peor integrada— de conocimientos concretos, de opiniones y problemas, de conceptos y

teorías heredadas del pasado y elaboradas por los contemporáneos, que es más conforme con el futuro progreso del conocimiento.

Así, pues, la verdad científica de una época está henchida de todo el pasado operante y, a su vez, constituye la base de la ciencia posterior. Estos dos caracteres, en realidad complementarios y uno de los cuales siempre atestigua al otro, distinguen lo verdadero de lo erróneo de cada época. Señalemos a este respecto —y ello puede extraviar al historiador de la ciencia— que el pensamiento científico verdadero (esto es, el que profundiza en la realidad), precisamente porque todos los procesos reales son interdependientes, alumbra de modo necesario conocimientos y concepciones más generales que paradójicamente le vuelven pronto a él mismo arcaico y parcial. Ahora bien, toda generalización científica verdadera guarda siempre en su seno, enmascarándolos pero protegiéndolos, los estratos de verdad antigua que por conformes con la realidad constituyen su núcleo firme y complejo. Por el contrario, hay que desconfiar del pensamiento en el que no se integra claramente la *verdad anterior*; pero, sobre todo, del pensamiento que mantiene su vigencia original sin impulsar el progreso que cabe esperar de la presunta profundidad de su problemática. Y ello, por bien que al parecer convengan las interpretaciones con los hechos. La ciencia verdadera es siempre ciencia fecunda.

En definitiva, según todo lo anterior, decir que el pensamiento de Darwin constituye la verdad biológica de hace un siglo equivale a hacer una doble afirmación. Por una parte, implica que fue capaz de recoger todos los gérmenes y direcciones de pensamiento biológico verdadero que, en el campo de su estudio, había ido logrando la ciencia anterior. Y, por la otra, que las concepciones por él integradas, no sólo siguen hoy básicamente válidas, sino que desde su iniciación han impulsado enérgicamente el progreso de la biolo-

gía y siguen haciéndolo, lo que brinda un criterio más seguro de veracidad. Por consiguiente, he creído que lo más acertado para considerar críticamente la teoría de Darwin sería que, primero, nos esforzásemos en elevarnos a ella desde las concepciones biológicas anteriores, examinando cómo las selecciona, completa y vivifica. En segundo lugar, que examináramos la trascendencia del darwinismo para la biología posterior para, al fin, entenderlo con cuanta profundidad permita el estado actual de la biología y así impulsar el futuro progreso de esta ciencia.

**La diversidad de lo viviente se compone de especies.  
El concepto de especie y el problema de su clasificación  
en Linneo**

El sistema de ideas de Darwin se refiere a cómo evolucionan las especies animales y vegetales. Su obra resuelve, en principio, este problema biológico de un modo que hoy parece incontrovertible, ha conducido a efectuar importantes descubrimientos —a esclarecer enigmáticas relaciones— en su campo de la evolución de las especies, y —es más— en mi convicción constituirá la base insustituible para el futuro progreso de otros campos biológicos. Ahora bien, a él le fue posible concebir y argumentar su brillante síntesis con el apoyo de progresos biológicos antes cumplidos que habían permitido, primero, precisar de modo paulatino los conceptos de ser vivo, de especie animal y vegetal y, luego, plantear el problema de la evolución biológica. Procuremos hacer una somera historia de estos progresos a fin, no sólo de apreciar el mérito de la teoría del gran biólogo inglés, sino de ahondar en su sentido y en su significación científica general.

El progreso del conocimiento científico sobre los

seres vivos (a semejanza del avance de la ciencia sobre cualquier otro objeto de conocimiento) se ha cumplido en dos direcciones. El pensamiento biológico —de modo más o menos consciente— se ha enfrentado con dos problemas básicos, a los que, en último término, pueden remitirse todas las cuestiones biológicas concretas. Por una parte, a la consideración de los hombres se ofrecen unos entes cuya naturaleza se intuye común para ellos y distinta de todos los restantes: los seres vivos. Por otra parte, existe una enorme diversidad de seres vivos. La humanidad se ha esforzado a lo largo de la historia en profundizar en las notas unitarias de lo viviente y a la vez en orientarse y entender su diversidad. Habremos de ver que todo progreso efectivo en el conocimiento de la unidad de los seres vivos ayuda a entender la diversidad y viceversa. Para ello hay razones profundas cuya clave precisamente se encuentra (aunque Darwin no fuera consciente de ello) en la médula misma de su teoría de la evolución biológica.

Los hombres, desde los estadios más primitivos, disponen de palabras para designar las especies más comunes de animales y plantas de su entorno. Es más, el distinguir unas especies de otras es una aptitud desarrollada en mayor o menor grado por los animales y que tiene enorme valor de supervivencia. Pronto el hombre hubo de entender que los individuos de todas las especies animales tienen algo de fundamental en común y surgió el concepto y la palabra *animal* que comprende los individuos de todas las especies animales. Y lo mismo puede decirse de las especies vegetales y del concepto general de *vegetal*. También se defiende de antiguo que los animales y plantas tienen algo muy importante en común, que los diferencia del resto de los objetos del mundo artificiales y naturales; y surge el concepto y expresión de *ser vivo*.

Los conocimientos sobre los seres vivos que se tuvieron hasta casi el Renacimiento eran puramente

empíricos. Sin duda, los conocimientos de los más versados se distinguían de los conocimientos del común más por la extensión de la información que por la profundidad o el rigor de los conceptos. Una persona cualquiera al referirse a un animal o a una planta perteneciente a una especie común lo designaba sin vacilación con el nombre de la especie, y todos sabían de qué se trataba al nombrar a la abeja o al buey, al helecho o al trigo. Asimismo toda persona, ante un animal o planta de una especie que nunca hubiera visto ni oído describir, sabía, sin embargo, de inmediato, que se trataba de un animal o, en su caso, de una planta.

Si en aquella época se pedía a alguien que describiera un animal, se limitaba a enumerar, sin un orden fijo, todos los caracteres que le venían a la memoria o de que tenía noticia, aduciendo para cada uno de ellos la comparación con otros animales que poseyeran tal carácter común. Así en tales descripciones—incluso en las hechas por personas cultivadas—, cada especie animal se agrupaba sucesivamente con otras muchas que brindaban términos de comparación. De este modo se intentaba fijar una especie como un mosaico de los más diversos caracteres, sin establecer una gradación cualquiera entre ellos.

Es cierto que los innumerables animales que pululan por la Tierra se agrupan todos en especies; es decir, cada individuo animal pertenece a una determinada especie perfectamente definida. Esto significa que el número de especies animales (y lo mismo vale para los vegetales) es millones de veces más corto que el de individuos; no obstante, la diversidad de especies es aún enorme para ser conocida por este método descriptivo, puramente empírico. Los naturalistas modernos calculan que existen actualmente en la Tierra del orden de un millón de especies animales y unas trescientas mil vegetales.

Se comprende, pues, fácilmente que la riquísima

*diversidad* de las especies biológicas incitara a inventariarlas y que esta incitación se convirtiera en problema acuciante al hacerse patente por los viajes y por la necesidad de recoger e identificar especies naturales exóticas útiles.

Con este problema, pues, se enfrenta Linneo \* que nace a comienzos del siglo XVIII (esto es, cien años antes que Darwin); a Linneo podemos remitir el estudio somero de los antecedentes del pensamiento de Darwin. Linneo no pretendió profundizar en la esencia de la vida (esto es, en cómo se originan y mantienen los procesos vivientes); sino que se satisfizo con la noción intuitiva o vulgar de ser vivo que permite al profano diferenciar lo viviente de lo inerte. La problemática biológica de su época dirigió su atención a la diversidad de los seres vivientes, cuestión a la que convenían las cualidades y formación escolástica de Linneo.

Así, pues, Linneo se esforzó en reducir a conocimiento la diversidad de lo viviente, para lo que inició su ordenación procurando: 1) que cualquier individuo viviente animal o vegetal tenga descrito un prototipo, 2) que este prototipo posea un lugar definido dentro de una suerte de inventario de los distintos tipos de seres vivos —inventario al que denominó sistema natural—, y 3) que este inventario esté ordenado de modo que, al encontrarse con un ejemplar animal o vegetal cualquiera, sea fácil encontrar su prototipo y

---

\* En las conferencias que sirven de base a este libro (pronunciadas en abril-mayo de 1960 ante la Sociedad Española de Filosofía e Historia de la Ciencia), sin especialización técnica en filogénesis, me dirigí, con cuanto rigor de pensamiento me fue posible, a un público de epistemólogos tampoco especializado en filogénesis. Por este motivo, para la sencillez de exposición personifiqué en Linneo la corriente científica de taxonomistas y sistemáticos que en él se inicia, aunque en él no llegue a verdadera madurez. Ruego al lector especializado que haga las correspondientes salvedades que no puntualizo porque no atañen a las líneas generales del proceso del pensamiento biológico.

decidir inequívocamente (esto es, de acuerdo con todos los hombres) cuál es la especie a la que el ejemplar pertenece.

Examinaremos ahora los supuestos implícitos o explícitos del pensamiento de Linneo. El naturalista sueco entiende evidentemente que la diversidad de los seres vivos es discontinua; sin duda todo individuo difiere siempre, siquiera sea muy poco, de otro de la misma especie, pero estas diferencias son insignificantes al lado de las interespecíficas, de modo que, una vez definida la especie correspondiente, es indudable la inclusión de todos sus individuos dentro de ella. Linneo atribuye esta semejanza a que cada especie procede de una pareja original que fue objeto de un acto de creación independiente. En segundo lugar, las especies presentan un mosaico de caracteres comunes y diversos que permite ordenarlas en categorías tales que pueden disponerse en un sistema utilizable.

Si se analizan estos supuestos hemos de decidir que indudablemente constituyen la verdad de su época; esto es, convienen mejor con la realidad que las opiniones anteriores y que las restantes contemporáneas. En efecto, no sólo las especies, sino sus analogías y desemejanzas tienen un evidente fundamento real. La labor de sistematización de Linneo (que no se funda sino en la *existencia* de las especies y en la existencia de grados de semejanza entre ellas) tiene una firme base que hoy sigue inobjetable. Y, en efecto, apoyándose en ella (e impulsados por el propósito, tan acusado en la época, de entender la Naturaleza y de conquistarla para el hombre) toda un pléyade de naturalistas se dedican a viajar, recoger ejemplares en herbarios y museos, formar jardines botánicos y parques zoológicos, inventariando toda esta riqueza y perfeccionando y completando los criterios de clasificación iniciados por Linneo. Fruto de esta multitudinaria labor (en la que cooperaron muchos aficionados)

fue la botánica y la zoología sistemáticas que entregaron, ordenada por caracteres anatómicos formales externos, toda la diversidad, como dijimos enorme, de las especies animales y vegetales.

**Las especies de animales y plantas constituyen un conjunto natural que se deja clasificar por subordinación de caracteres**

Pero pasemos a examinar más de cerca la clasificación usual de animales y plantas. El naturalista sueco emprendió su tarea guiado por los supuestos conscientes dichos y con el propósito meramente pragmático de inventariar la enorme diversidad de los seres vivientes. Ahora bien, este conjunto de entes resultó poseer unas determinadas cualidades que permiten aplicarle un tipo particular de clasificación. Para entenderla debidamente analicemos primero en qué consiste lo particular del determinado sistema de clasificación que los taxonomistas han conseguido aplicar al conjunto de todas las especies de animales y plantas.

El conjunto de todas las especies biológicas (comprendidas en él tanto las animales como las vegetales) posee la notable característica de que, entre las numerosas propiedades que se podrían elegir como criterios de clasificación, existe un determinado sistema de ellas que permite establecer una clasificación de las especies en la que los caracteres se subordinan.

Para aclarar el significado del hallazgo de la sistemática comparemos la clasificación que nos ocupa con la de un conjunto de otra índole. Si deseamos ordenar una biblioteca por el aspecto externo de los libros, disponemos de numerosos criterios como son: la materia de la tapa, el color, las dimensiones, etc. Es fácil idear un sistema de agrupación de caracteres tal

que, con su ayuda, pueda llevarse un libro nuevo junto a los que poseen un mismo mosaico de caracteres. Comencemos, por ejemplo, por clasificar todos los libros por la materia de que está hecha la tapa (papel, cartón, tela, piel, etc.). Si subdividimos ahora los grupos por un segundo criterio —por ejemplo el color de la tapa—, es fácil ver que obtendríamos subgrupos análogos en cada uno de los grandes grupos anteriores. Lo mismo puede decirse si volvemos a dividir los subgrupos así obtenidos por un tercer criterio como es el tamaño de la hoja (en cuarto, en octavo...), etc. Y, en definitiva, todas las notas relativas a un criterio cualquiera aparecerían normalmente en los subgrupos obtenidos en toda la biblioteca con arreglo al sistema anterior. Es fácil ver que a este mismo resultado llegaríamos en todas las clasificaciones imaginables de libros fundadas en su aspecto externo.

En un principio, este fue el sistema de clasificación que intentó Linneo aplicar a las especies. *A priori* parecía obvio que un sistema tal habría de dominarse fácilmente de memoria. Pensó, pues, hacer grupos por un determinado criterio y todos estos grupos de una misma categoría subdividirlos con arreglo a un nuevo criterio común para todos; y proceder así sucesivamente. Ahora bien, el conjunto de las especies de seres vivos no se sometió a este criterio artificial y contra su propósito fue imponiendo a Linneo y a sus continuadores una clasificación totalmente distinta.

Veamos, en efecto, qué tipo de clasificación impusieron a los naturalistas del siglo XVIII las especies vivas. Ante todo, resultaba inevitable iniciar la clasificación haciendo con todas las especies dos grandes grupos, el de animales y el de vegetales; sin duda, los animales y plantas tienen notas esenciales en común, que identifican a unos y otras frente a los restantes entes como seres vivos; pero fuera de estas notas, todo distingue a un grupo de otro. De este modo han de subdividirse los animales por unos primeros criterios

que ya no pueden convenir a las plantas por no darse en ellas las notas correspondientes; y viceversa. Y así, sucesivamente. Ahora bien, el pensamiento del hombre es un reflejo de la realidad; y en este caso, como en tantos otros, lo real bien entendido superó enormemente a lo imaginado. El criterio de clasificación que la naturaleza objetiva de lo clasificado impuso a los clasificadores en contra de sus preconceptos reveló una ventaja fundamental e inesperada. En el conjunto así clasificado, en contra de lo que sucedía antes, basta la posesión de un determinado carácter por una especie para afirmar que ésta posee además toda una serie de notas correspondientes a los criterios con que se establecieron las categorías superiores. Por ejemplo, si sabemos que un animal posee los caracteres que distinguen a un solípedo de otro, podemos sin más afirmar que posee de añadidura y necesariamente los de artiodáctilo, ungulado, placentario, mamífero, vertebrado y animal en general. Enteramente al contrario de lo observado en la clasificación de los libros que antes se adujo como ejemplo de contraste.

Esta propiedad de lo viviente permitió ordenarlo en provincias bien definidas en las que no se imbrican, confunden ni repiten los caracteres. La ordenación, a su vez, hace posible posesionarse, con gran economía de memoria y una suerte de limpio gozo estético, de numerosísimos datos a los que, con velocidad creciente, no cesan de sumarse otros nuevos que siempre llegan por cauces prefijados, a lugares en los que encajan perfectamente.

El sistema natural que inició desorientadamente (en cuanto a la naturaleza de los criterios) Linneo, una vez bien establecido y perfeccionado por sus sucesores, ofrece, pues, sin violentarse, cómodo alojamiento a todas las especies vegetales y animales que los naturalistas descubrieron después y siguen descubriendo. Esta presciencia recuerda a la del sistema

periódico en que Mendeléiev clasificó los elementos químicos, sistema que, como es sabido, le permitió anunciar la existencia de elementos entonces desconocidos y predecir sus propiedades, todo lo cual fue confirmado por labor experimental posterior. Es, pues, indudable que el sistema natural posee, como el de Mendeléiev, una fundamental objetividad; conviene de modo muy exacto con la íntima naturaleza del conjunto clasificado —esto es, el constituido por todas las especies de animales y plantas—. Pero hay más, el hecho de que un conjunto de seres se deje clasificar por sistemas como el de Mendeléiev o el de los animales y plantas, señala que el conjunto no es artificial sino natural en el sentido de que los seres que lo constituyen tienen conexiones causales de un tipo u otro independientes del pensamiento humano. Linneo, como es sabido, se limitó a iniciar la ordenación de su sistema sin atisbar apenas los problemas biológicos de un orden superior que la clasificación natural planteaba por primera vez en términos concretos y que, por ello, ayudaría a resolver.

### **Intento de entender sustantivamente la armonía interna de los seres vivos, por los «filósofos de la naturaleza»**

Siguiendo el desarrollo del pensamiento biológico en su progresión hacia Darwin, examinemos ahora, como segundo hito, cómo las conquistas firmes y positivas iniciadas por Linneo estimulan, cincuenta años más tarde, el pensamiento de la corriente alemana de «filósofos de la naturaleza» que personificamos en Goethe. Si para Linneo la ordenación de los seres vivos por él emprendida fue una suerte de catastro con fines de una explotación metódica de la Naturaleza, pronto la hermosa visión panorámica que inesperadamente escaló, subyugó a otros espíritus.

Los filósofos de la naturaleza, por la labor de los taxonomistas, reciben la diversidad de los seres vivos dominada, vencida, por su sistema natural. Un primer servicio eminente de Linneo en favor de la sujeción a conocimiento de la diversidad orgánica fue el establecimiento del concepto de especie como un conjunto de animales pertenecientes a un tipo inmutable procedentes todos de una pareja original que perpetúan tal tipo de padres a hijos. Este concepto (aunque, en otro orden de ideas, haya sido superado por el desarrollo ulterior de la biología) constituye, sin embargo, una aproximación esencial a la verdad, la verdad de la época, frente a nociones entonces aceptadas según las cuales un ser vivo puede proceder de la corrupción o de la transformación de otro, o de materia inanimada. Y, así, Linneo reconoce la reproducción sexual de las plantas (poco antes descubierta como fenómeno general) y basa en los caracteres de los órganos sexuales vegetales (en los caracteres florales) los criterios básicos de su clasificación de las plantas.

Pero ahora lo que vamos a seguir es la trascendencia para el progreso del pensamiento biológico que guarda el segundo gran servicio de Linneo en su esfuerzo por someter a conocimiento la diversidad orgánica; a saber, la clasificación de las especies en el sistema natural. Una vez constituido este sistema, se ofreció limpiamente a la consideración científica, como hemos dicho, el hecho de que la posesión por una especie biológica de un carácter determinado implica siempre, de modo necesario, la posesión de toda una amplia constelación de otros caracteres a los que aquél aparece coordinado. La poderosa intuición de Goethe, preparada para entenderlo por su consciente esfuerzo en estimular la imaginación pero sometién-dola a ley, descubre inmediatamente un sentido profundo en tal subordinación de caracteres. A la mirada aguda y reflexiva del gran poeta no escapa un corolario de la hermosa ordenación linneana de la diversi-