

5

La biología romántica de los *Naturphilosophen*

Dolores Escarpa Sánchez-Garnica

Entre los historiadores de la biología ha llegado a ser una verdad generalmente aceptada que a principios del siglo XIX sobrevino cierta locura en los espíritus.
E.M. RADL, *Historia de las teorías biológicas* (1998).

Introducción

La *Naturphilosophie* —o filosofía de la naturaleza romántica— constituye la corriente filosófica dominante en la Europa de principios del siglo XIX. Sus supuestos científicos y metodológicos surgen como reacción frente al racionalismo de la Ilustración. Estos nuevos filósofos de la naturaleza opondrán al dualismo kantiano los supuestos metafísicos de Fichte y Schelling y sustituirán la imagen mecánica del mundo por una imagen *dinámica*. La filosofía de la naturaleza que construirán les permitirá aceptar algunas teorías científicas para las que, sin embargo, no tenían una auténtica fundamentación. Tales teorías resultaron estar dotadas de un gran valor heurístico, y entre ellas cabe destacar la epigénesis, el concepto de evolución, la concepción globular de los organismos, o —en física— la ley de conservación de la fuerza. Pese al papel preponderante otorgado por estos autores a la anatomía comparada, su rechazo hacia los supuestos mecanicistas los llevará a entender que la noción de *organización espacial* resulta insuficiente para alcanzar una

comprensión adecuada de la naturaleza. En la concepción dinámica del universo que presentan como alternativa, el concepto de organización en el tiempo adquirirá un papel preponderante para la explicación de los fenómenos naturales.

Los historiadores de la ciencia atribuyen el triunfo de la *Naturphilosophie* a múltiples causas. Señalan que el clima de desilusión por el fracaso de las revoluciones que habían pretendido conquistar las libertades individuales, así como la fatiga tras las grandes guerras de independencia, favorecieron en general el desarrollo del romanticismo en Europa. También desempeñó un papel importante en este proceso el renacimiento del interés por el misticismo que tuvo lugar a finales del siglo XVIII. Semejante actitud concedía un gran valor a la posesión de algún tipo de conocimiento no alcanzable para la mayoría, lo que hacía socialmente admisible en el siglo XIX que un profesor de filosofía o de ciencias naturales presentara a sus oyentes en la universidad una teoría no comprensible para los no iniciados. El orador podía esperar incluso ser ensalzado por ello como un genio. La *Naturphilosophie* debe ser también entendida como una manifestación más del sentimiento nacionalista alemán (Oken será un conocido nacionalista), que despierta con Kant y que quiere arrebatarse a Francia la dirección espiritual de Europa. Para ello, la ciencia alemana busca corrientes de pensamiento opuestas a las francesas, lo que la lleva a dar la espalda al floreciente positivismo de Comte o a la brillante línea experimental que comienza con Magendie y culmina, una generación después, en la obra de Claude Bernard.

Fuera de Alemania hubo también científicos eminentes cuya actividad se enmarca dentro de los supuestos de la *Naturphilosophie*. Es el caso de De Saint-Hilaire, Blainville y De Candolle en Francia; o el de Owen en Inglaterra. Pese a ello, debemos señalar que el pensamiento romántico de los *Naturphilosophen* no llegó a tener nunca fuera de Alemania la importancia que alcanzó en este país. Los historiadores atribuyen el hecho al *carácter nacional*, alegando que los franceses y los ingleses siempre se han mostrado menos especulativos que los alemanes, y más inclinados a dirigir sus energías hacia fines prácticos. Por otro lado, apelan una vez más a motivos sociopolíticos: estos países estaban más unidos y mejor gobernados que la dividida y desilusionada Alemania, lo que sin duda favorecía el desarrollo de la ciencia experimental y de sus instituciones. Además, la reacción frente a los ideales del siglo XVIII halló expresión, tanto en Francia como en Inglaterra, en la política y en la literatura, lo que permitió que la ciencia continuara su labor sin que nadie pretendiera reexaminar sus viejos métodos.

Naturalmente, no todos los sabios de la época abrazaron las ideas de la filosofía natural alemana. Algunos de los que sí lo hicieron aportaron, no obstante, resultados perdurables a la moderna biología. Se trata de autores que adelantaron en muchos casos ideas que, pese a resultarnos hoy en día sorprendentemente modernas y acerta-

das, fueron más fruto de la casualidad que de la aplicación del método científico. Es el caso de las teorías de Oken acerca del animal primigenio de aspecto folicular (que nos recuerda a nuestros infusorios), de las células entendidas como los componentes últimos de los organismos, o del mar como origen de la vida. Existen otros importantes supuestos que se desarrollaron al abrigo epistemológico que sólo la *Naturphilosophie* parecía poder ofrecerles; y que resultaron estar dotados de un gran valor heurístico para la ciencia experimental que se desarrolló posteriormente en toda Europa, y de la que nuestra medicina actual es sin duda deudora. Entre ellos destacamos los siguientes: la tesis de que la investigación médica debe basarse en la fisiología y no en la mera experiencia clínica; el rechazo de la inducción como método adecuado para el desarrollo de una medicina científica; la idea de que el organismo debe concebirse a la vez como producto y producción —pensemos, por ejemplo, en el moderno concepto de homeostasis—. Se trata de un supuesto que subraya la capacidad que tiene lo orgánico para modificar lo inorgánico —lo que determina la imposibilidad de estudiar lo viviente desde lo inorgánico—. Por otra parte, el modo de entender los fenómenos biológicos como eminentemente dinámicos conlleva el rechazo definitivo del sensualismo. A partir de ahora, el conocimiento de los organismos obtenido a través de los sentidos será sólo relativo, y habrá que subordinarlo a las hipótesis meramente teóricas que el científico elabora acerca de los procesos de la naturaleza. La *Naturphilosophie* introducirá, asimismo, en el pensamiento biológico la desconfianza en la capacidad de la nueva química para desentrañar los procesos vitales sin alterarlos. Así, se otorgará prioridad epistemológica a la química orgánica respecto de la inorgánica y, en general, a los procesos de síntesis respecto de los de análisis. En resumen, existe en todas las tesis de esta filosofía de la naturaleza la afirmación explícita de que el pensamiento científico debe ser racionalista,¹ y que no debe entenderse el ser vivo como una máquina química extraordinariamente compleja.²

Con el fin de matizar las duras críticas que la historia de la ciencia ha dedicado durante siglos a las teorías de la *Naturphilosophie*, no quisiéramos cerrar esta introducción sin señalar al menos un aspecto científico concreto en el que se puede interpretar a estos pensadores como *modernos*. En una época en la que imperaba el sensualismo, y en la que, debido a ello, los científicos se aferraban a los datos de la

¹ L. Montiel, “La filosofía de la ciencia médica en el romanticismo alemán. La propuesta de Ignaz Döllinger (1770-1841) para el estudio de la fisiología”, *Medicina e Historia*, núm. 70, 1997, pp. 5-28.

² Cf. A. Rábano Gutiérrez, “Actualidad de la interpretación epigenética del desarrollo de los seres vivos en la filosofía natural de Schelling”, en O. Market y J. Rivera de Rosales (eds.), *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense-UNED, 1996, pp. 325-334.

experiencia y manifestaban un auténtico horror por todo lo que sonara a lo que ellos denominaban *especulación*, los *Naturphilosophen* fueron los más fervientes partidarios del microscopio y de la teoría celular. Asimismo, fueron mucho más conscientes que la mayor parte de los científicos de principios del siglo XIX de que el carácter innovador y revolucionario de la teoría de los tejidos de Bichat se debía precisamente al origen racionalista o especulativo de su noción de tejido.³ Por último, la dinámica o *física del devenir* de Schelling —en la línea de las modernas tesis de Prigogine y Haken— acepta como un hecho indiscutible la capacidad de autoorganización de la naturaleza⁴ y de los seres vivos.

La metafísica de Kant y las cosas en sí

La *Crítica de la razón pura* de Kant supuso un duro golpe para el pensamiento científico y filosófico en general, en la medida en que concluía que el conocimiento humano nunca podría saber nada acerca de las cosas en sí. A lo más que podía llegar el sujeto cognoscente era a analizar y someter a leyes lo que él mismo había añadido a esa *cosa en sí*, como condición de la posibilidad de hacer de ella un objeto de su experiencia. Esas *redes* con las que el sujeto hacía suyos los objetos eran el espacio, el tiempo y las doce categorías, entre las que había que incluir nada menos que la noción de causa y hasta la de sustancia. Sin ellas, la *cosa en sí* —a la que Kant llamaba *noúmeno*— estaba condenada a permanecer siempre al margen del universo de los posibles objetos de nuestra experiencia. Pero las cosas en sí no se dan realmente ni en el espacio ni en el tiempo, ni son causas o efectos de otras cosas, ni son unas o múltiples, etc. El saber negativo que nos ofrece la metafísica de Kant acerca de las cosas tal como son en sí, esto es, independientemente de la estructura racional del sujeto que las conoce, resulta igualmente frustrante e insuficiente para el científico como para el filósofo.

Con el fin de sustraerse a las conclusiones de la crítica kantiana, los pensadores románticos optaron por acabar con la oposición clásica que el pensamiento científico y filosófico en general había dado por supuesta entre *sujeto* y *objeto*. Ello explica que en esta etapa histórica se viviera una vuelta a los textos de Spinoza, incentivada fundamentalmente por la lectura de las obras de Schelling. Este filósofo, que consti-

³ Cf. *op. cit.*, p. 100.

⁴ L. M. Heuser-Kessler, *Die Produktivität der Natur. Schellings Naturphilosophie und das neue Paradigma der Selbstorganisation in den Naturwissenschaften*, Berlín, Duncker und Humblot, 1986, citado en A. Leyte, *Escritos sobre la filosofía de la naturaleza de Schelling*, Madrid, Alianza, 1996, p. 52.

tuyó el alma de la *Naturphilosophie*, volvió a potenciar la teoría espinocista que entendía que el espíritu y la materia no eran en realidad más que meras formas distintas de una única sustancia. Dicha metafísica rescatada del pasado garantizaba de este modo el hecho de que las leyes de la razón humana coincidieran con las que regían en el ámbito de la naturaleza.

La filosofía de Schelling

Pese a la imagen que habitualmente se tiene de Schelling (1775-1854), sabemos que fue un profundo conocedor de la ciencia de su época, especialmente en lo que se refiere a la física, la química y la fisiología. De hecho, la enseñanza de la que disfrutaron los estudiantes de Tubinga en la época de Schelling resultaba insuperable para su tiempo. A través de una publicación que éste coeditaba con A. F. Markus —los *Jahrbücher der Medizin als Wissenschaft*—,⁵ el filósofo mantuvo una relación muy estrecha y fructífera con algunos de los médicos más importantes del momento. Pero el interés de Schelling no se centra en la ciencia natural, pues ésta se dedica al estudio de los productos naturales ya constituidos. Sus reflexiones se dirigen más bien a la filosofía de la naturaleza, que quiere “explicar la génesis de la naturaleza”, esto es, reconstruir lógicamente su “autoconstrucción”.⁶ Sin embargo, el filósofo relaciona en sus obras constantemente sus tesis metafísicas con las teorías admitidas por la ciencia de su época, vinculando de manera ágil y profunda unas con otras.

Schelling concibe la naturaleza como el resultado de la relación de dos fuerzas, una ilimitada (*repulsión*) y otra limitada e inhibidora de la primera (*atracción*). Cree que existe un principio organizador que configura todo el mundo aparente, tanto orgánico como inorgánico, al que denomina, como Platón, *alma del mundo*. Toma de Kant la idea de una construcción dinámica de la materia, en la que ésta es el resultado del conflicto entre las dos fuerzas universales de atracción y de repulsión. Pero se adentrará con sus reflexiones mucho más allá de lo que lo había hecho Kant, y se preguntará por el origen de dichas fuerzas. En una obra titulada *Ideas* expondrá su tesis de que la materia y las fuerzas que la componen se originan en la actividad del espíritu, esto es, en la intuición, caracterizada a su vez como conflicto entre dos fuerzas opuestas. Mediante esta equiparación de las fuerzas de la naturaleza con la

⁵ *Anales de Medicina Científica*.

⁶ SW X, 85 y SW IV, 90. *SW* significa “Sämtliche Werke”, esto es, obras completas, Stuttgart, J. G. Gotta 1856-1861. Los números romanos indican el volumen, y los arábigos la página.

estructura del espíritu, Schelling justifica el hecho de que las fuerzas de atracción y de repulsión valgan como principios a partir de los cuales se puede construir con garantía de verdad toda ciencia de la naturaleza.

Otra idea que Schelling toma de Kant es la concepción del organismo como una entidad que se autoproduce y se autoconfigura, y que resulta por tanto inexplicable dentro del marco teórico que constituyen los supuestos mecanicistas, los cuales pretenden prescindir del concepto de finalidad. Schelling, además, concebirá toda la naturaleza como un inmenso organismo caracterizado por la autoproducción. De este modo, no es la materia inanimada la que debe constituir el origen y la explicación de la vida —según el ideal mecanicista—, sino más bien a la inversa, la vida da razón de la materia. Mientras que Kant identificaba la ciencia con la física newtoniana, Schelling adoptaba una actitud mucho más moderna, al entender que eran igualmente posibles una química y una biología científicas. Schelling creía que esta tesis de Kant se debía a que el filósofo se había detenido en los escalones inferiores de la naturaleza, que la consideraban un mero producto muerto y sin potencialidades. Frente a ello, el padre de la *Naturphilosophie* propone entender la naturaleza como sujeto más que como objeto. Considerar la naturaleza como sujeto equivale a no entenderla como una sustancia muerta —susceptible de ser explicada mediante principios mecánicos—, sino como producción. La tarea del estudio de la naturaleza así entendida ya no le corresponde a la física newtoniana, sino a una nueva disciplina a la que denominará física-dinámica. Esta nueva metafísica quiere pensar el espíritu y la materia —esto es, el pensamiento y la extensión— como una unidad, es decir, como meras modificaciones de un mismo principio. Pero este principio no puede ser, a su vez, como quería Spinoza, una nueva sustancia. Para no interpretarlo como una sustancia, Schelling lo situará en un *Yo Absoluto*. La naturaleza schellingiana es concebida, por tanto, como un organismo que se autoproduce mediante la acción de fuerzas vivas y opuestas, y que consiste en su propia historia. La dimensión temporal empieza a cobrar así cada vez más importancia —frente a la espacial— en la nueva ciencia de la naturaleza. Ésta, en tanto que historia, ya no debe ser entendida como un ser, sino como un devenir o un proceso.

En el sistema de Schelling no hay cabida, por tanto, para la concepción de la naturaleza como un objeto, esto es, como algo inerte, acabado y muerto. Por el contrario, la naturaleza schellingiana lleva en sí misma el principio de su propia organización, y debido a ello sólo se puede caracterizar como vida. El mundo no consiste en la mera suma de una serie de objetos muertos, sino en el conflicto de dos fuerzas antagónicas —repulsión y atracción— que animan y dan vida a la materia. Ni la naturaleza es posible sin un sujeto que la reconozca, ni el espíritu es posible sin un mundo que se encuentre ya ahí. Cuando el sujeto intuye la materia, se está intuyendo

a sí mismo en la materia viva. La filosofía de la naturaleza es ahora toda la filosofía y toda la ciencia.

El punto de vista analítico y mecánico está condenado a no comprender la naturaleza, porque la toma como un objeto y como un conjunto de productos acabados, susceptibles de ser explicados causalmente. A esta filosofía se le escapa lo más importante, pues la auténtica filosofía de la naturaleza tiene que ser *genética* si quiere explicar el *proceso* mismo en que consiste la realidad. Pero dicha génesis no es algo que tuvo lugar en un momento determinado de la historia del universo para luego desaparecer, sino que es precisamente lo que caracteriza el *ser* mismo de la naturaleza, o —para decirlo con más precisión— su *devenir*. Nuestra propia conciencia se encuentra involucrada en esa génesis, por lo que no puede interpretarse como un mero sujeto que observa desde fuera una naturaleza entendida —erróneamente— como objeto. Hay que acabar con esa distinción entre un espíritu vivo y los productos muertos de la naturaleza. En efecto, hasta los propios productos de esa génesis en que consiste la naturaleza deben ser entendidos de un modo dinámico, genético y productivo.

Ante la realidad de los organismos, debe desaparecer, pues, cualquier pretensión de ofrecer de ellos una explicación mecánica. La unidad de las partes en un organismo —en un todo— es algo que les resulta inherente y primario, con lo que no se trata de un fenómeno que se dé meramente en nuestra representación. La finalidad propia del organismo no es proyectada desde nuestra conciencia, ni impuesta a dicho organismo como forma de entenderlo: esta finalidad no es meramente regulativa sino constitutiva. Por otra parte, una organización no puede darse si no se encuentra ya dada en algún sentido. De hecho, no existe realmente en la naturaleza materia muerta o inorgánica, porque todos los seres son en realidad organizados. La materia debe ser entendida como resultado de un dinamismo espontáneo, lo que determina el rechazo de la concepción mecánica que la entiende como el resultado de un juego de causas y efectos. Hay que dejar de pensar, por tanto, la naturaleza como un objeto. La nueva filosofía quiere entenderla como un producir, esto es, como productividad incondicionada o como actividad. Los productos de esta actividad son el objeto de estudio de las diferentes ciencias, mientras que el estudio de la propia actividad es el objeto legítimo de la filosofía. Filosofar sobre la naturaleza significa *construir* la naturaleza, con lo que el concepto de *ser* cede su lugar al de *devenir*. La naturaleza es un proceso único e infinito que se produce a sí mismo a partir de fuerzas opuestas, y de este proceso formamos parte nosotros mismos en tanto que constituimos su momento final.

La nueva filosofía de la naturaleza —a la que Schelling denomina *física especulativa*— no se interesa sólo por el aspecto cuantitativo de los movimientos, como hacía la física tradicional, sino que tiene por objeto absolutamente todo tipo de movi-

miento, lo que la conecta con la química y con la biología. La física newtoniana no puede aportarnos ningún conocimiento acerca de las fuerzas, porque toda explicación que pretenda dar razón de ellas debe basarse en la materia. Pero los newtonianos suponen que la materia existe fuera de nosotros —con lo que entienden que todo conocimiento de ella debe proceder de la experiencia—. Sin embargo, un conocimiento empírico nunca puede ser universal, sino meramente probable. De ahí que Schelling entienda que la única vía de acceso a un conocimiento universal acerca de las fuerzas sean las ideas, que son “el producto de una capacidad productiva que se halla en nosotros”.⁷ El mecanicista supone que todo existe originariamente fuera de nosotros, y niega que la naturaleza llegue a ser y surja a partir de nosotros. Por eso considera que su misión es explicar todo lo que está fuera de nosotros por medio de causas externas. Pero lo que nunca puede alcanzar es un conocimiento acerca de cómo ha surgido la propia conexión de las causas y los efectos que da por supuesta.

Schelling, sin embargo, entiende que “en cuanto entramos en el reino de la naturaleza orgánica, cesa para nosotros toda vinculación mecánica entre causas y efectos. Todo producto orgánico existe por sí mismo, de modo que su existencia no depende de ninguna otra”.⁸ Mientras que las causas deben ser necesariamente diferentes de los efectos, en el organismo sucede precisamente lo contrario: cada uno de ellos produce otro similar a él, de su misma especie, de forma que “todo organismo singular produce y reproduce únicamente su propio género hasta el infinito”.⁹ Estas consideraciones impiden toda noción de progreso, de evolución en sentido darwinista, pues “en consecuencia, ningún organismo progresa, sino que retorna una y otra vez a sí mismo hasta el infinito”.¹⁰ Por otra parte, la finalidad resulta fundamental para comprender su forma de concebir la naturaleza. Así, considera que “todo producto orgánico lleva el fundamento de su existencia dentro de sí mismo porque es causa y efecto de sí mismo”.¹¹ El todo orgánico no es la mera suma de sus partes, sino más bien al revés, pues “ninguna de sus partes singulares pudo surgir fuera de ese todo, y ese todo a su vez sólo consiste en la relación de acción recíproca entre sus partes. En cualquier otro objeto las partes son arbitrarias, sólo están ahí en la medida en que yo parto y divido. Sólo son reales en los seres organizados; existen sin que yo ponga nada de mi parte, porque entre ellas y el todo hay una relación objetiva.”¹²

⁷ A. Leyte, *Escritos sobre filosofía de la naturaleza de Schelling*, Madrid, Alianza, 1996, p. 82.

⁸ *Idem.*

⁹ *Idem.*

¹⁰ *Idem.*

¹¹ A. Leyte, *op. cit.*, p. 97.

¹² *Idem.*

La finalidad del organismo, a diferencia de lo que sucede en la obra de arte, se encuentra en él mismo, y no en algo exterior, como pudiera ser la mente del artista. De este modo, “cada organismo es un todo cuya unidad reside en él mismo. No depende de nuestro libre arbitrio que lo pensemos como uno o como múltiple”,¹³ mientras que las causas y los efectos, por el contrario, son meras apariencias.

La mayoría de los historiadores de la ciencia no dudarían en adherirse a las siguientes palabras de Leyte a la hora de hacer una valoración general de las tesis metafísicas que acabamos de exponer: “Schelling se ha convertido para la historia de la ciencia en un perdedor [...] Su concepción romántica de la naturaleza, título con el que su filosofía queda a la vez definida y condenada, no pasa de ser considerada fantasía por unos o poesía por los más benévolos”.¹⁴ Leyte cree desafortunado y equivocado todo intento de búsqueda de contenidos concretos del pensamiento de Schelling que hayan podido ser “aprovechados” por alguna ciencia de la naturaleza tal como las conocemos hoy. Sería —nos dice Leyte— como intentar encontrar en la lectura de *La República* de Platón alguna directriz para nuestra política actual.

La interpretación morfológica de los seres vivos

Los *Naturphilosophen* decidieron adoptar una actitud contraria a la propuesta por el positivismo cuando se ocuparon del problema de la vida. De ahí que intentaran dar de ella una definición, al estilo socrático, que señalara sus rasgos esenciales y permitiera dar por fin respuesta a la vieja pregunta “¿qué es la vida?” Supusieron que tales rasgos, tales cualidades esenciales, debían ser buscados en la *forma* de los seres vivos, en la estructura de su cuerpo. De ahí que Goethe inventara la palabra *morfología* para referirse a la tarea llevada a cabo por estos autores (Cuvier, De Saint-Hilaire, De Candolle), y que la posteridad la adjetivara con el término *idealista* para diferenciarla de la *evolucionista*, propia del darwinismo de Haeckel. De este modo, la biología de los científicos románticos se transformó en una especie de *cristalografía de los cuerpos vivos*, cuyo objetivo consistía en hallar el *esquema* de cada género y de cada especie. Para llevar a cabo esta ambiciosa —y hoy diríamos también sorprendente— empresa, estos científicos se valieron del método comparativo entendido como *anatomía comparada*. El supuesto que los movía consistía en entender que, del mismo modo que existe un parentesco entre las formas de los diversos cristales de un siste-

¹³ *Idem.*

¹⁴ A. Leyte, *op. cit.*, p. 49.

ma cristalográfico, debía de haber un parentesco morfológico entre los diferentes animales y plantas. Dar con él constituirá la tarea de la biología romántica.

Cuvier postuló la existencia de cuatro planes en el reino animal,¹⁵ Saint-Hilaire uno,¹⁶ Goethe identificó un plan para los vegetales —una planta primordial ideal—¹⁷ y Owen construyó un mamífero esquemático al que denominó *arquetipo*.¹⁸ De este clima de pensamiento de corte platónico, que tan extraño nos resulta hoy, surgieron, sin embargo, al menos dos teorías anatómicas que todavía subsisten: la de la construcción unitaria de los aparatos bucales de los insectos y la teoría vertebral del cráneo. Otras acabaron por ser definitivamente abandonadas y olvidadas. De entre ellas cabe destacar la teoría espiral de las plantas de Goethe, si bien no perdió su reputación hasta 1860. No menos sorprendente resultó la capacidad de supervivencia de la especulativa teoría de la recapitulación, que llega a aparecer en algunos libros de texto hasta finales del siglo XIX.

La anatomía comparada pronto aporta multitud de datos acerca de la existencia de semejanzas entre las partes de las plantas y de los animales (*homologías* o *analogías*), y los científicos de la primera mitad del XIX se dedicaron a la tarea de buscar una explicación para estos hallazgos anatómicos. Cuvier apelará —siguiendo la línea de pensamiento de Lamarck— a dos tipos de causas: externas e internas. Las externas se interpretan como dependientes del modo de vida del animal, y es el caso, por ejemplo, de los afilados colmillos de los depredadores. Las internas, por su parte, son las que el biólogo entiende que no se pueden explicar por el tipo de dieta —esto es, de vida— propio de dichos seres vivos. Es el caso, por ejemplo, de las pezuñas dobles de los rumiantes. Owen, que ha pasado a la historia como el creador del animal arquetípico, introduce la distinción entre órganos análogos y órganos homólogos. Los órganos análogos son los que tienen la misma función aunque proceden de estructuras diferentes —como las alas de la mariposa y las de los pájaros—. Los homólogos, sin embargo, son aquéllos que, pese a tener un origen común, pueden cumplir funciones diferentes —como las alas de los murciélagos y los brazos del hombre—. ¹⁹ Esta

¹⁵ G. Cuvier, *Le règne animal distribué après son organization*, 4 vols., París, 1817. Reproducción facsímil por Culture et Civilisation, Bruselas, 1969.

¹⁶ G. de Saint-Hilaire, *Philosophie anatomique*. 2 Vols. París, 1818. Reproducción facsímil por Culture et Civilisation, Bruselas, 1968.

¹⁷ Johann Wolfgang von Goethe, *Metamorfosis de las plantas*, Cottas. Ausg., tomo XXVII.

¹⁸ R. Owen, *On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*, Londres, 1848.

¹⁹ Estas ideas fueron desarrolladas por Owen en las *Lecciones sobre invertebrados*, Londres, 1843, citado en E.M. Radl, *Historia de las teorías biológicas* (trad. F. García del Cid y de Arias), Madrid, Alianza, 1988 p. 32.

distinción, aunque nacida en el seno de la filosofía de la naturaleza romántica, constituye ya un indicio de los primeros pasos de una tendencia que, en un principio, comenzó siendo ajena a los ideales de los propios *Naturphilosophen*. Se trata del supuesto en virtud del cual se hace prevalecer los criterios funcionales sobre los morfológicos a la hora de clasificar y comprender la forma de los seres vivos. Con esta nueva filosofía de la vida los aspectos fisiológicos de los seres vivos comienzan a adquirir un papel predominante y explicativo con respecto a los puramente morfológicos.

La concepción dinámica de la naturaleza y su método

A principios del siglo XIX prevaleció, por tanto, la concepción morfológica de la naturaleza, que entendía la forma como algo absoluto. Frente a ella se erige la concepción dinámica, que deduce la forma de la función, pues supone que es la función lo primario. Como biólogo representante de la concepción dinámica podemos citar a Lamarck, con su teoría de los fluidos internos que, presionando los tejidos que los contienen, conforman al ser vivo.²⁰ Se trata de una concepción *dinámica* porque lo que determina que el fluido contenido presione en un punto o en otro con mayor o menor fuerza no es otra cosa que el deseo determinado por la necesidad (*besoin*). Así, es la necesidad de establecer un contacto táctil con el mundo lo que hace que al caracol le crezcan unas protuberancias en la cabeza que acabarán por convertirse en sus cuernos. Cuando el caracol deje de usarlos, dichos órganos se irán perdiendo de generación en generación hasta desaparecer por completo.²¹ Acabamos de ver en el apartado anterior cómo también subyace una concepción dinámica de la naturaleza en la distinción que introduce Owen entre órganos análogos y órganos homólogos. Fue, por tanto, en el seno de la morfología romántica donde se fueron engendrando y desarrollando los supuestos de una nueva filosofía de la vida que traicionaba de raíz los ideales morfológicos de estos científicos. Con el predominio otorgado a la función por la nueva línea de pensamiento se volvía, por otra parte, a los más puros ideales de la metafísica de Schelling que, de forma inconsciente, habían ido siendo traicionados por los morfólogos románticos.

Ambas concepciones de la naturaleza, sin embargo, aplican el mismo símil geométrico para justificar y explicar su postura. Así, mientras los *fisiólogos* (vamos a llamar

²⁰ J.B.P.A. Lamarck, *Filosofía zoológica*, 1809 (trad. J. Serrasolsas, Barcelona, Alta Fulla, 1986.)

²¹ Th. S. Hall, *Ideas of Life and Matter, vol. II (From the Enlightenment to the End of the Nineteenth Century)*, Chicago, The University of Chicago Press, 1969, p. 146.

así provisionalmente a los autores que se enmarcan dentro de la concepción dinámica) consideraban que las curvas como la elipse, el círculo, etc., se pueden entender como trayectorias de cuerpos movidos por diferentes fuerzas, los morfólogos entendían que la representación de una curva no puede ser cosa más que de la intuición, y aportaban como prueba de sus tesis el hecho de que podemos conocer todas las propiedades de estas figuras prescindiendo totalmente de las fuerzas que las originaron. Llevando la analogía al terreno de la historia natural, los biólogos románticos consideraban que la forma de los seres vivos era algo dado a la intuición que no se podía reducir *a* —ni explicar *por*— otros principios más elementales, como serían las fuerzas materializadas en los fluidos de Lamarck. Por eso a principios del siglo xx floreció en Europa la anatomía comparada, entendida como la ciencia que se limita a medir una forma por otra. Pero Goethe y Kiemeyer en Alemania hicieron algo que parecía fundir ambos criterios: utilizaron la terminología dinámica para describir las formas. Detengámonos a analizar el caso de Goethe.

Goethe: ¿morfólogo, fisiólogo o poeta?

Las contradicciones de la ciencia de la *Naturphilosophie*

Goethe no sólo fue el inventor del término *morfología*, sino que además se consideraba a sí mismo un morfólogo. De hecho, sus teorías más importantes —la de la naturaleza vertebral del cráneo, el hallazgo del intermaxilar humano,²² la doctrina de la planta primordial, y parte de la metamorfosis— son especulaciones morfológicas acerca de las formas y sobre las relaciones de unas formas con otras. Sin embargo, no encontró satisfacción en la simple explicación morfológica y pretendió dar con las fuerzas que originaban la forma. Pero, dado el modo en que entiende Goethe la naturaleza, resulta que la investigación empírica —esto es, el análisis del mundo en sus elementos— lejos de aproximarnos a ella nos la desvirtúa y oculta. Es como si ingenuamente aisláramos y examináramos separadamente cada fragmento de pintura de una obra de arte con el fin de entenderla mejor. Esta comparación resulta por completo consecuente con la metafísica de Schelling, y —aplicada al caso del científico natural que pretende desarmar el organismo gigante de la naturaleza— es expresada por estos bellos versos del *Fausto*: “Quien estudia la existencia orgánica / primero

²² El hueso intermaxilar había sido ya descrito por Vesalio en el siglo xvi. Posteriormente se olvidó y fue redescubierto de forma independiente por Vicq d’Azyr y por Goethe en 1784. Cf. C. U. M. Smith, *El problema de la vida*, Madrid, Alianza, 1977, p. 307.

expulsa al alma con rígida persistencia / después ya puede considerar partes /y clasificar las partes que quedan en sus manos, /pero, ¡ay!, el vínculo espiritual se pierde”.²³ Lejos de ello, el científico debe contemplar la naturaleza con ojos de poeta, buscando captar en ella los patrones o ideas que subyacen a su obra y la guían.

Tal vez el mejor ejemplo de este modo de entender la actividad del científico y la del poeta como íntimamente relacionadas lo constituye la teoría de los colores de Goethe. En el mismo viaje a Italia en el que la vegetación meridional le inspiró la teoría de la metamorfosis, Goethe entró en contacto con un grupo de artistas que lo iniciaron en el estudio de las leyes de la combinación de los colores y su efecto sobre la visión. El tema despertó de tal modo su interés, que a partir de entonces decidió dedicarse al estudio de los colores desde el punto de vista físico. Para ello llevó a cabo numerosos experimentos, valiéndose de un prisma. Describió los resultados en la obra *Contribuciones a la óptica*, publicada en 1791. Entre ellos se incluían un par de observaciones que el poeta consideraba imposible explicar por medio de las leyes ópticas de Newton. Pese a que algunos físicos que leyeron su libro le enviaron la explicación de dichos fenómenos dentro del marco teórico de la óptica de Newton, Goethe no se dejó convencer. Decidió continuar con sus experimentos con el fin de aportar una teoría óptica superior a la de Newton, contando para ello con el apoyo de Schelling. Finalmente, en 1808, publicó su *Tratado de los colores*, en el que desarrolló una teoría del color que concuerda totalmente con la teoría de la polaridad de Schelling. La luz blanca no se origina, como asegura Newton, por la combinación de los diversos colores del espectro. Todo efecto de color se deriva de un *fenómeno primario*: el contraste entre la luz y la oscuridad. Entre ambos se encuentra como eslabón de conexión *lo turbio*. Ese fenómeno primario de la óptica era para Goethe comparable a sus arquetipos anatómicos de los animales y las plantas. El vidrio del prisma altera la luz blanca y ello explica la aparición de los colores del espectro. Por eso el Sol, visto a través de un cristal oscuro, aparece rojo. De hecho, Goethe llenará el ejemplar que tiene de la *Óptica* de Newton de notas marginales críticas y hasta ofensivas.

Nada mejor para ilustrar la concepción dinámica de la naturaleza de Goethe que su propia teoría de la metamorfosis. En ella, Goethe entiende el desarrollo de la planta individual como el conjunto de las transformaciones sucesivas de un único órgano, y las fuerzas que originan esas transformaciones son los jugos vegetales, la luz, el aire, y las leyes de la expansión y la contracción. Tras la doctrina de la metamorfosis se encuentra una concepción de la naturaleza muy original, en la que ésta se entiende como un todo que, al evolucionar, cumple con su finalidad vital. Mientras

²³ Citado en C.U.M. Smith, *op. cit.*, p. 307.

otros botánicos veían en la planta sólo órganos particulares, Goethe entendía las partes de los vegetales como concreciones palpables, como manifestaciones efímeras del fluido vital que, al ser imperceptible, no puede conocerse mediante los sentidos. Sin embargo, es en ese movimiento vital donde hay que buscar la esencia de la vida, y no en la estructura corporal, que no es más que su efecto. Para Goethe, la forma era una simple manifestación vital proyectada en la experiencia. Por lo que a su teoría espiral del crecimiento de la planta se refiere, publicada seis meses antes de su muerte, podemos afirmar con Nordenskiöld que se trata —tanto por su idea como por su método— de una de las creaciones más excéntricas de la filosofía romántica.²⁴ Debido a ello, despertó el entusiasmo de unos y pasó completamente ignorada por quienes esperaban encontrar en ella la obra de un sabio naturalista. Según dicho artículo, la planta se compone de dos *tendencias* indisolublemente unidas: la vertical —que representa la *esencia eterna*— y la espiral —que representa la *esencia nutricia cultivadora y reproductiva*—. Esta última tendencia, materializada en los vasos espirales, recibe una cantidad de definiciones a cual más incomprensible: “El sistema espiral es oclusivo, pues favorece el cierre. Y ello lo hace en forma regular y completa. Pero también en forma irregular, precipitada y aniquiladora”.²⁵ Además, Goethe deduce de sus observaciones que, por regla general, lo vertical representa en la planta lo masculino, y lo espiral, lo femenino. Ello queda, a su juicio, confirmado por la antigua metáfora del árbol y el zarcillo de la viña que lo rodea, que es el símbolo de lo masculino y lo femenino en la vida. Este rápido vistazo al último artículo “científico” del poeta Goethe constituye sin duda un buen ejemplo de lo que era el modo de entender la investigación científica de los *Naturphilosophen*. Recordemos que esta misma teoría había sido tratada previamente por Oken en su *Filosofía natural*, y las conclusiones de Oken no fueron menos especulativas: los conductos espirales son el *sistema de luz de la planta*, y sus partes se corresponden con cada uno de los cuatro elementos. Así, la raíz es el órgano de la tierra, el tallo el del agua, la hoja el del aire, y la flor el del fuego.

Pero las teorías dinámicas de Goethe acabaron siendo asimiladas por la dirección morfológica predominante en su época. De su doctrina de la metamorfosis sólo fue aceptada la parte morfológica, esto es, la idea de que los órganos vegetales han sido contruidos siguiendo el mismo plan de la hoja. La palabra *metamorfosis* acabó por perder su significado de “transformación”, para significar simplemente “semejan-

²⁴ E. Nordenskiöld, *Evolución histórica de las ciencias biológicas* (trad. J. Gárate), Madrid, Espasa-Calpe, 1920, p. 326.

²⁵ *Idem*.

za”. No debemos olvidar que el término que el propio Goethe creó con el fin de designar su labor y sus propósitos no fue otro que el de *morfología*. Pese a todo, el enfoque dinámico es, sin duda, más apropiado para abordar objetos animados que inanimados, por lo que no nos debe extrañar que resultara mucho más fructífero en sus aplicaciones a la biología que a temas relacionados con la física. De hecho, no son comparables las aportaciones de este autor a la biología con sus intentos de llevar a cabo una teoría óptica.

La influencia de Goethe en la historia posterior del desarrollo de la biología es, por tanto, tan compleja como la propia figura del genial poeta. Cuando la *Naturphilosophie* fue abandonada y sometida a críticas durísimas, se concedió a Goethe un tratamiento mucho más benévolo. Además, su especulación morfológica —ahora ya sí desprovista de todo fondo dinámico— recibió un nuevo plazo de vida con la obra de Haeckel, quien llegó incluso a considerarlo uno de los precursores más destacados y brillantes del darwinismo. Lo que no parece en absoluto justificado es que se consideren hoy sus escritos biológicos como la obra de un naturalista moderno. Goethe, como hemos visto, no era un científico en el sentido actual, sino un *Naturphilosopher* romántico, lo que no impide que la biología moderna deba reconocerle ciertas deudas importantes. Por ejemplo, sus geniales observaciones psicofisiológicas acerca del color sirvieron de base a la obra de Müller y Purkinje; y sus ideas morfológicas sin duda influyeron en el espectacular avance de la anatomía comparada de la época. En resumen, la obra de Goethe resultó ser una fuerza estimulante para el desarrollo de la moderna biología, pero resulta del todo ajena a los ideales de las líneas experimentales que vendrían después. Pese a que acabamos de exponer su interpretación dinámica —en detrimento de la morfológica— de los seres vivos, y pese a que hemos calificado esta actitud de fisiológica —frente a la morfológica asumida por la mayor parte de sus contemporáneos—, nada tienen que ver ni sus pretensiones ni sus métodos con los de la biología moderna.

La fisiología de la *Naturphilosophie*

El pensamiento fisiológico de la época estaba condicionado por el hecho de que estos biólogos eran más anatomistas y filósofos que fisiólogos, y de ahí que pretendieran deducir la fisiología de la anatomía. Pensaban que el conocimiento de la configuración del cuerpo era suficiente para comprender su actividad. Ello explica que autores tan capacitados para la observación como Blumenbach, Purkinje, Treviranus, Valentin, Wagner, Milne-Edwards, Bergman o Leuckart concibieran el experimento como una violencia grosera y poco natural ejercida sobre la naturaleza. Sólo en este contexto

podemos entender las siguientes palabras de Müller: “El trato con la naturaleza viviente se hace por observación y experimento; la observación es sencilla, atenta, aplicada sincera, sin prejuicios; el experimento es artificial, impaciente, caprichoso, saltarín, apasionado y poco de fiar”.²⁶ Tanto Müller como Purkinje entendían la fisiología como una anatomía superior, y Purkinje no incluyó entre sus métodos (el anatómico, el microtómico, el químico, el físico, el psicológico y el lógico) en ningún momento el experimental.

Resulta muy interesante conocer bien a autores como Müller, pues algunos de sus discípulos han pasado a la historia de la biología por su empeño en reducir —al menos en los aspectos meramente metodológicos— los fenómenos vitales a fenómenos fisicoquímicos. En esta filosofía de la vida, tan ajena a los ideales de la *Naturphilosophie* de su maestro, destacan Haeckel, Helmholtz, Kölliker, Schwann, Du Bois-Reymond, Brücke, Henle, Lieberkühn, Remak, Schultze y Virchow. La mayoría de estos autores sí aceptaron la experimentación como método válido para desarrollar esta nueva forma de entender la fisiología. Pero como no sabían hacer experimentos fisiológicos, acabaron por hacer experimentos físicos que interpretaron en el marco de la concepción anatómica de la vida de Müller. Por ello la mayoría de los historiadores de la ciencia entiende que estos científicos mezclaron la física y la anatomía para hacer fisiología. De este modo, acabaron por hacer de la fisiología, en lugar de una ciencia de la vida, una ciencia de finos aparatos eléctricos, ópticos, etc. La ventaja de estos planteamientos era sin duda la exactitud, pero el precio que había que pagar por ella resultó ser muy alto: la reducción de los problemas biológicos a problemas físicos, con la consiguiente desvirtualización de su objeto. En este sentido, resulta muy interesante el análisis que hace Radl de la labor de estos biólogos:

Estos autores llamaron a esa ciencia fisiología porque empalmaban a la corriente galvánica en vez del alambre el nervio, y porque recogían el rayo de luz con los ojos en vez de recogerlo mediante una placa fotográfica, y porque utilizaban en el análisis del sonido además de diapasones también el oído, aparatos que, por otra parte, resultan bastante imperfectos en comparación con los que usaban los físicos, cosa que ellos no dejaron de consignar.²⁷

²⁶ J. Müller, “De la necesidad de la fisiología y de una consideración fisiológica de la naturaleza”, 1824, en *Zur Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes der Menschen und der Tiere*, Leipzig, 1826, p. 20. Citado en E. M. Radl, *op. cit.*, p. 73.

²⁷ E. M. Radl, *op. cit.*, p. 76.

Aunque estos fisiólogos reduccionistas criticaron a los filósofos de la naturaleza alemanes, les debían más de lo que nunca estuvieron dispuestos a reconocer. La dirección que siguió la fisiología francesa fue sin embargo muy diferente, pues, aunque también allí se intentó aplicar la física y la química al estudio de la actividad fisiológica (pensemos en Lavoisier y Bernard) y se combatió la tesis de las fuerzas vitales (Magendie), se guardó siempre la independencia de la fisiología respecto de esas otras disciplinas experimentales.

La teoría de la recapitulación

No se puede entender el clima científico y filosófico de la *Naturphilosophie* sin conocer la teoría de la recapitulación. Elaborada por Oken y Kieser en 1806-1807,²⁸ esta teoría suponía que los embriones de los animales y de los seres humanos recorren en su desarrollo una serie de estadios morfológicos que coinciden con los de los organismos adultos de niveles de organización más bajos. Oken entendía que cada especie animal representaba una de las funciones del organismo que ocupaba el lugar más elevado de la serie evolutiva. Esta especulativa hipótesis lo llevó a afirmar que “los animales son únicamente las etapas fetales del hombre, que persisten”.²⁹ Serres, por su parte, al estar también marcado por esta filosofía de la vida, sostenía la tesis de que todo el reino animal no es en realidad más que un solo organismo que “ha sido detenido en su desarrollo, aquí antes, ahí después”.³⁰ Se trata de una hipótesis que se enmarca dentro de un supuesto que resulta clásico en la historia del pensamiento biológico, esto es, el del paralelismo microcosmos-macrocosmos. Dicho supuesto entiende que el reino animal en su totalidad se ha de considerar como un gran organismo cuyas partes especializadas corresponden a cada una de las especies animales. En estas filosofías de la vida, el hombre se concibe, asimismo, como la representación a escala microcósmica del macrocosmos. Ello explica que abarque todo lo que existe y lo que ha existido antes que él, así como que las leyes de su razón no se diferencien en nada de las de la naturaleza.

²⁸ L. Oken, *Contribución a la zoología, anatomía y fisiología comparadas*, Bamberg y Würzburg, 1806-1807. Citado en E. M. Radl, *op. cit.*, p. 51.

²⁹ L. Oken, *Lehrbuch der Naturphilosophie*, Berlín, 1809-1811 (trad. A. Tulk, *Elements of Physiophilosophy*, Londres, Ray Society, 1847, p. 492). Citado en C. U. M. Smith, *op. cit.*, p. 313.

³⁰ E. Serres, *Précis d'anatomie transcendente*, París, 1842, p. 91. Citado en C. U. M. Smith, *op. cit.*, p. 313.

La formulación más conocida de la teoría de la recapitulación: “la ontogenia es la recapitulación breve y rápida de la filogenia”, se la debemos a Haeckel, quien la publicó en 1866. Aunque este autor fue un fanático darwinista, la teoría de la recapitulación tiene en realidad su origen, como hemos visto, en la metafísica de la *Naturphilosophie*, y muy especialmente en su hipótesis acerca de la identidad de las fuerzas de la naturaleza. Probablemente no sea casual que el padre de la ley de la conservación de la fuerza —Helmholtz— haya sido un biólogo partidario de la teoría de la recapitulación y educado por un prestigioso *Naturphilosopher* (Müller).

Anteriormente hemos apuntado algunas de las posibles causas de la decadencia de la poderosa e influyente escuela de la *Naturphilosophie*. Ahora debemos añadir otra, que sin duda tuvo un gran peso: la polémica acaecida en 1830 entre Geoffroy de Saint-Hilaire y su discípulo Cuvier acerca de la posibilidad de entender todas las estructuras anatómicas del reino animal como variaciones sobre un mismo tema estructural. Cuvier se negaba a admitir este supuesto por encontrarlo excesivamente especulativo, y sólo consideraba valioso el método de la anatomía comparada cuando se aplicaba a individuos pertenecientes a uno mismo de sus cuatro grupos.³¹ De Saint-Hilaire, por el contrario, entendía que todas las formas animales —aparentemente tan diversas— no eran en realidad más que la expresión de un mismo y único ser, la *animalité*, que se manifestaba a través de la gran riqueza morfológica del reino animal.³² Tan convencido estaba De Saint-Hilaire de esta hipótesis que, en una comunicación a la Académie des Sciences, propuso que se podía comparar una jibia con un vertebrado, punto por punto, si se suponía al vertebrado doblado sobre su abdomen como una horquilla. La mayoría de los jóvenes investigadores se pusieron de parte de Cuvier cuando éste ridiculizó la tesis de De Saint-Hilaire, y el movimiento de la *Naturphilosophie* quedó con ello enormemente desacreditado.³³

La embriología del romanticismo

Recordemos brevemente cuál era el estado de la embriología en la época anterior a Darwin. Gracias a los especulativos supuestos dinámicos de la *Naturphilosophie*,

³¹ G. Cuvier, *Le règne animal*, 4 vols., París, 1817.

³² G. de Saint Hilaire, *Philosophie anatomique*, 2 vols., París, 1818.

³³ Smith nos cuenta cómo Goethe, que siguió la polémica con gran entusiasmo, creyó hasta su muerte que las ideas de De Saint-Hilaire habían resultado vencedoras. Él mismo se lo transmite a Soret en una entrevista realizada el 2 de agosto de 1830 (*Conversations of Goethe with Eckermann and Soret*, Londres, 1892). Citado en C. U. M. Smith, *op. cit.*, p. 310.

la biología había dejado definitivamente de lado el preformacionismo para aceptar —como un hecho aún inexplicado— la epigénesis. Antes de Darwin se sabía, por tanto, suficiente embriología como para dar por cierto el hecho de que la embriogénesis consiste en la aparición de formas *nuevas* cada vez más complejas y heterogéneas. Pero había un supuesto filosófico que interfería con estos hallazgos experimentales. Se trataba de la hipótesis —atribuida entonces a Leibniz— que sostenía que en la naturaleza no puede aparecer nada nuevo. Este supuesto, firmemente arraigado entre los científicos del siglo XIX, sólo permitía entender el desarrollo como el mero *crecimiento* de un germen preexistente desde el principio de todas las cosas. Haller incluso calculó que en Eva debían estar contenidos 200 mil millones de hombres, que otros autores preferían situar en los espermatozoides de Adán. Pero ello no impedía que hubiera epigenetistas ya a mediados del XVIII —como Wolff (1733-1794)— que admitían la *aparición* de formas nuevas como consecuencia de las tensiones generadas entre las fuerzas que afectan a la materia orgánica.³⁴ Esta línea de pensamiento era en gran medida deudora de la obra del también alemán Stahl y, si bien no gozó de aceptación en su época, fue revivida por Goethe a principios del XIX. La admisión de la epigénesis resultó determinante para el surgimiento de una nueva embriología que no dejara sitio para la teoría de la recapitulación y el preformacionismo implícito en ella. Sus fundadores serán Wolff, Pander y Von Baer.

La teoría de la metamorfosis de Goethe data de 1790. Aunque el propio Goethe no había leído a Wolff por esas fechas, la aportación teórica de Goethe preparó a los espíritus de su época para leer y aceptar la obra de Wolff. También contribuyeron a ello los trabajos llevados a cabo por Von Baer en 1828,³⁵ consistentes en una profundización en los estudios y descripciones del desarrollo del huevo de pollo iniciados por Pander. Todo ello hizo que a mediados del siglo XIX la embriología pudiera ser ya considerada una ciencia moderna. Se había establecido, así, una línea de investigación que continuarán Rathke (1793-1860), Bischoff (1807-1882), Kölliker, Schleiden, Schwann y Huxley.

Pero, pese a todo, la embriología dará un paso atrás en este momento como consecuencia de la interpretación preformacionista de las ideas del emergentista Kiehmeyer³⁶ llevada a cabo por Meckel (1781-1833). Esta confusión tuvo como consecuencia el

³⁴ Ch. Wolff, *Theoria generationis*, Hale, 1759. Meckel editó la traducción al alemán de esta obra en 1812.

³⁵ K. E. von Baer, *Über die Entwicklungsgeschichte der Tiere*, 2 vols. Königsberg, 1828.

³⁶ C.F. Kiehmeyer, *Discurso sobre la relación de las fuerzas orgánicas entre sí, en el orden de las diferentes organizaciones: las leyes y consecuencias de estas relaciones*, Stuttgart y Tubinga, 1793-1814.

resurgimiento de las concepciones estáticas de la naturaleza, y estuvo motivada por el peso que entonces se otorgaba a las tesis —también clásicamente románticas— que defendían el predominio de la forma sobre la función y sobre las fuerzas transformadoras de la naturaleza. La teoría de Kiemeyer aceptaba los siguientes supuestos: que existe una escala de los seres vivos que va desde los vegetales hasta los animales sensitivos, pasando por los animales no sensitivos; que la evolución embrionaria del hombre pasa igualmente por esos estados; y que el origen de los organismos en la historia de la Tierra sigue, asimismo, esa gradación. Kiemeyer entendía, por tanto, la evolución como *creación de nuevas formas*. También suponía la existencia de fuerzas vitales análogas para todos estos tipos de desarrollo. Pero Meckel malinterpretó las teorías de su colega, y donde Kiemeyer habla de semejanza de fuerzas vitales él hablará de semejanza de formas. De este modo, resurgirán las supuestamente derrotadas ideas de la preformación, la visión estática de la naturaleza y las tesis acerca del predominio de la forma sobre la función y la fuerza formativa. En efecto, Meckel hace una lectura de Kiemeyer guiada por las ideas de Geoffroy de Saint-Hilaire, referentes a que todos los animales son esencialmente uno mismo, pero con órganos que están unas veces desarrollados y otras degenerados. Esta teoría, por ejemplo, entiende que las monstruosidades que encontramos en la naturaleza se deben a que determinadas formas han sido detenidas en su desarrollo antes de tiempo. Se trata de una filosofía de la naturaleza que nos sugiere que tal vez un pez sea una monstruosidad, en tanto que se trata de un vertebrado superior detenido en su desarrollo. Semejantes teorías de De Saint-Hilaire encajan muy bien con la teoría de la recapitulación, y lo mismo sucede con las de su discípulo Serres, para quien, según ya vimos, la evolución del hombre consiste en un recorrido por las formas de los animales inferiores, mientras que éstos, a su vez, provienen de un embrión que podría ser el de un hombre si no se hubiera detenido su desarrollo antes de tiempo. Todos los animales son, por tanto, embriones de hombre detenidos en su desarrollo, y en la naturaleza no existe más que una forma arquetípica: la del hombre. Se trata de una hipótesis preformacionista modificada: la antigua teoría de que el hombre está completamente incluido en el huevo es sustituida por la idea de que el hombre es sucesivamente gusano, pez, anfibio, etcétera.

El abandono de la teoría de la recapitulación

En el transcurso de todas estas disputas se realizó un descubrimiento importante. En efecto, el trabajo de los embriólogos experimentales puso de manifiesto que los animales se parecen más cuanto menos avanzado es el estadio embrionario en el que se

les observa y se les compara. Se trataba de un nuevo hecho que quedó establecido y fue aceptado tanto por los vitalistas como por los preformacionistas. Los hallazgos de la embriología hacían cada vez más patente el hecho de que las propiedades esenciales de un grupo de animales jamás aparecen en las formas desarrolladas de otro. De este modo, lo que —por ejemplo— a un pez lo hace pez no aparece en ningún estado embrionario de los mamíferos o de las aves. Von Baer llevó el argumento de los morfólogos a su extremo, y les hizo notar que las propias aves podrían pensar que son el punto culminante de la evolución argumentando que ellas son las únicas que tienen pico y alas, por lo que el hombre y todos los demás animales podrían entenderse como formas detenidas del pájaro.³⁷

Von Baer ofrece como alternativa a la teoría del paralelismo entre la gradación de los animales y la evolución embrionaria su teoría de la formación. El embriólogo elaboró esta teoría en 1828, y quiso enlazar en ella el epigenetismo de Wolff con la teoría de los cuatro tipos de Cuvier. La teoría de Von Baer parte del supuesto de que todos los animales se desarrollan de tal manera que al principio se forman los rasgos fundamentales de su tipo, después los de la clase, orden, familia, género, especie y, por último, las cualidades individuales. De esta forma, la embriogénesis debe ser entendida como un proceso de individualización cada vez mayor. El hecho de que los embriones se parezcan más cuanto más jóvenes son ya no puede deberse a que se trate de embriones idénticos, sino simplemente a que aún no están muy diferenciados. Von Baer admitió, con Cuvier, la existencia de cuatro tipos fundamentalmente distintos de animales, y su línea “moderna” de investigación fue seguida por un gran número de científicos, entre los que cabe destacar a Huxley, Spencer y los biólogos darwinistas.

Pese a que los hechos no la apoyaban, resulta chocante la persistente vitalidad de la teoría de la recapitulación, que todavía encontramos expuesta en manuales de embriología de 1890. De hecho, es frecuente considerar el aspecto más notable de esta teoría su capacidad de supervivencia ante la crítica inteligente. Los historiadores de la biología todavía no se explican cómo, a pesar de todo, apenas se hizo caso a la objeción de Von Baer. Entre las posibles causas se apuntan fundamentalmente dos. La primera se refiere a la influencia de los supuestos metafísicos de la *Naturphilosophie*. En efecto, parece muy probable que fueran estos principios filosóficos los que predispusieron a los biólogos a buscar —y no someter a análisis crítico— ese supuesto paralelismo entre las series embrionarias y las ancestrales. El segundo motivo se

³⁷ K. E. von Baer, *op. cit.* Y también K. E. von Baer, “Contribuciones al conocimiento de los animales inferiores”, *Nova Acta Ac. Nat. Curios.*, núm. 13, 1827, p. 2.

refiere a un criterio de utilidad, pues sin duda al filogenetista le debía resultar muy útil esta teoría, dada la falta de series fósiles razonablemente completas. Sin embargo, debemos señalar que la teoría de la recapitulación sobrevivió incluso a la solución de este problema.

Así pues, fue la creencia en la realidad del desarrollo (en la epigénesis) lo que hizo de la embriología la preocupación central de la biología del XIX. La asunción de este supuesto trajo consigo un impresionante desarrollo de la embriología descriptiva y comparada que, por otra parte, se vio también reforzado por la creencia en el paralelismo ancestro-embrionario, fruto de la ya abandonada teoría de la recapitulación. En efecto, dicha hipótesis, paradójicamente revivida por la teoría de la evolución, provocó una proliferación hasta entonces nunca vista de investigación embriológica. A todo ello hay que añadir de nuevo un supuesto filosófico: la extendida creencia en el potencial dinámico de la naturaleza, fruto de la *Naturphilosophie*, en cuyo marco cualquier hipótesis, por arriesgada, novedosa o infundada que pareciera, podía cuajar.

Cuando la embriología comparada se hubo desarrollado lo suficiente —gracias, fundamentalmente, a los trabajos de Von Baer— como para establecer que la embriogénesis siempre procede de lo general a lo particular, siguió sin embargo teniendo sentido el planteamiento de las viejas preguntas de la biología. Los embriólogos se seguían preguntando por qué el embrión de todos los vertebrados debe exhibir en una etapa temprana de su desarrollo las hendiduras branquiales, si sólo poseen valor funcional para el pez adulto. Las respuestas a este tipo de preguntas dadas por los *Naturphilosophen*, aunque omniexplicativas, ya no valían. Hubo que esperar a la publicación de *El origen de las especies*, en 1859, para contar con un nuevo enfoque. Ahora los organismos eran comparables, no porque la deidad poseyera solamente un determinado número de *planes maestros*, sino porque los organismos en cuestión compartían un ancestro común real en un pasado remoto.³⁸

La gran cadena del ser y la tarea de la nueva biología

El ideal de la gran cadena del ser y de los criterios clasificatorios derivados de ella se basa en un supuesto metafísico que encontramos ya en Aristóteles y Platón, y que llega al siglo XIX a través de Leibniz. Según dicho supuesto, la naturaleza debe concebirse como una serie ininterrumpida de formas ascendentes. La *Naturphilosophie* entendió esta gradación como una complicación cada vez mayor de las formas, y

³⁸ Cf. C.U.M. Smith, *op. cit.*, p. 317.

los biólogos románticos asumieron el supuesto de que conocer la naturaleza es clasificarla.

Sin embargo, no toda labor clasificadora tiene que interpretar necesariamente del mismo modo estos supuestos. Así Linneo, que fue el primero en ofrecer un gran sistema de la naturaleza, no otorgó a su labor tanta relevancia filosófica. Cuando este naturalista lo necesitaba, no dudaba en basar su clasificación en criterios no ya morfológicos sino *accidentales*. El empleo de este tipo de criterios —por ejemplo, las propiedades que las plantas tienen que ofrecer al hombre— hace posible que el investigador las reconozca fácilmente, lo que constituye una indudable ventaja práctica. Los naturalistas franceses, sin embargo, optaron por seguir la línea esencialista de la *Naturphilosophie* para la elaboración de sus taxonomías. Es así como hay que entender los sistemas naturales de Jussieu (1748-1836) y De Candolle (1778-1841); Brown (1773-1858) en Inglaterra y en Alemania Endlicher (1805-1849). Se trata, por tanto, de actitudes muy alejadas del positivismo que vamos a ver florecer en la biología posterior. En el terreno de la zoología, el principal representante de la postura clasificatoria esencialista fue Cuvier con su teoría zoológica de los cuatro tipos, que suponía no relacionados entre sí por ningún tránsito. Sin embargo, sí admitirá Cuvier una jerarquía entre los componentes de cada tipo en la que, a medida que se asciende, las formas se van complicando. Si bien se iban introduciendo cada vez más tipos —hasta el punto de que no hubo acuerdo acerca de cuántos tipos había por fin en la naturaleza—, lo esencial de la teoría desde el punto de vista filosófico, esto es, la idea del aislamiento de los diferentes tipos, se mantuvo.

Resulta muy interesante reparar en el caso de Owen, con el fin de obtener una idea clara del problema al que nos estamos refiriendo, así como en las diferentes posturas que llegaron a coexistir a la hora de abordarlo. Owen es una de esas figuras de transición que tan interesantes — y a veces incomprensibles — resultan al historiador de la ciencia. Al igual que los naturalistas que le precedieron, elaboró una serie de especulaciones teóricas sobre la organización de todo el reino animal. Se valió para ello de la gran riqueza de datos que le proporcionó en primer lugar su posición como director del Museo de Hunter, y posteriormente, su puesto de jefe de la sección de ciencias naturales del British Museum. Las conclusiones a las que llegó tuvieron una gran influencia sobre la biología posterior. Su punto de partida fue la comparación del mismo órgano a lo largo de todos los grupos animales. Por otra parte, fiel a los principios de la teoría de la correlación de Cuvier, examinó la mutua relación de los diferentes órganos en una misma especie animal, con el fin de averiguar las causas de los cambios que han sufrido los órganos en los diferentes tipos animales. Sus estudios lo llevaron a adherirse completamente a la teoría de los tipos de Cuvier, condenando las series evolutivas de Bonnet. Al establecer dichas comparaciones,

observó que la misma función puede ser ejercida, en las diferentes especies animales, en parte por órganos similares, y en parte por órganos totalmente disímiles. Así, el dragón lagarto vuela con sus costillas salientes, el pez volador y el ave con sus extremidades, y los insectos con los pliegues de su piel, que originariamente fueron agallas. Por otra parte, las branquias de los peces y los pulmones de los animales superiores no son los mismos órganos más o menos modificados, sino que los pulmones corresponden a la vejiga natatoria. Para expresar estos interesantísimos conceptos propuso los términos *analogía* y *homología*. Análogo es, como vimos, “una parte u órgano en un animal que tiene la misma función que otra parte u órgano en un animal diferente”, y homólogo es “el mismo órgano en diferentes animales bajo toda variedad de forma y de función”.³⁹ Naturalmente, las homologías son el objeto de máximo interés para los morfólogos. Owen distinguió, además, tres tipos de homologías diferentes: la *homología especial*, que es la concordancia entre una parte u órgano de un animal y una parte u órgano de otro animal; la *homología metamérica*, que es la repetición de ciertas partes u órganos en un mismo individuo; y, por fin, la más propiamente romántica *homología general*, que es la relación entre un órgano y el tipo general del animal en cuestión. En efecto, Owen no era en modo alguno un moderno biólogo, sino que estaba más próximo a las actitudes y los supuestos de los *Naturphilosophen*. De ahí que, al igual que De Saint-Hilaire, especulara con la idea de la existencia de un *arquetipo* común a todos los vertebrados. De hecho, reconstruyó uno y lo dibujó en una de sus obras, con el fin de referir a él las homologías generales a las que nos acabamos de referir. No deja, por tanto, de resultar extraño el hecho de que más adelante diera la razón a Lamarck en lo que se refiere a que sólo existen los individuos, siendo el vocablo *especie* meramente relativo.

En resumen, debido a esa serie de supuestos metafísicos, los *Naturphilosophen* consideraban que la tarea de la biología debía consistir en buscar un sistema natural de las formas animales no dinámico —pese a las teorías dinámicas de Goethe—, en el que predominaran los criterios morfológicos, pues entendían que la función era una consecuencia de la estructura del cuerpo, esto es, de la forma. Las distinciones funcionales de Owen entre analogía y homología no encajarían sin inconsecuencias dentro del marco general constituido por estos supuestos. Los filósofos de la naturaleza del romanticismo se habían quedado, por tanto, con las implicaciones más especulativas del sistema kantiano, en detrimento de las enseñanzas que del gran filósofo alemán extrajeron el resto de los biólogos de su época: que la tarea del científico es clasificar del mejor modo posible los fenómenos con los que trata, sin sacar conse-

³⁹ E. Nordenskiöld, *op. cit.*, p. 470.

cuencias esencialistas o filosóficas de ello. De ahí que algunos contemporáneos de Goethe, como Cuvier, con una actitud más crítica, cauta y analítica, se abstuvieran de llevar demasiado lejos la idea de que cada organismo concreto constituye una variación sobre un plan básico subyacente. Es en este marco general donde tenemos que entender las dos posturas enfrentadas: el rechazo por parte de Cuvier de las comparaciones llevadas a cabo entre la estructura anatómica de animales pertenecientes a grupos esencialmente diferentes,⁴⁰ y la búsqueda por parte de los *Naturphilosophen* de un plan único oculto tras todas las estructuras anatómicas. Estos últimos actuaban movidos por el deseo de establecer leyes internas para la morfología y la anatomía, y ello los llevó a contemplar con cierta condescendencia a quienes se afanaban en la enumeración detallada de hechos empíricos.

Después de la *Naturphilosophie*

Nada mejor que el siguiente texto de Claude Bernard para ilustrar la reacción que produjo en toda Europa la filosofía de la naturaleza romántica. Citamos a Bernard por entender que se trata del científico más representativo de la nueva biología experimental que surgirá como la alternativa más duradera a la *Naturphilosophie*.

La escuela de la filosofía de la naturaleza que reinaba a principios de siglo en Alemania, y que otorgaba al espíritu un papel preponderante a la hora de interpretar los fenómenos del mundo exterior, ha engendrado, por reacción, toda una generación de científicos escépticos y empiristas que no han querido volver a oír hablar de otra cosa que no sean los hechos brutos. Los excesos del razonamiento en ciencia provocan, de este modo, el surgimiento de científicos puramente empiristas que pretenden excluir todo razonamiento del método experimental. Estos sabios sólo ven en la ciencia la mera acumulación de hechos brutos, y creen que el significado de dichos hechos se hará evidente a los ojos del científico por su mera reunión.⁴¹

La nueva ciencia buscó sus conceptos en Inglaterra. No era la primera vez que esto sucedía, pues ya lo había hecho anteriormente con Newton. El autor de referencia será John Stuart Mill, y su obra más leída el *Sistema de lógica*.⁴² Las aporta-

⁴⁰ G. Cuvier, *Leçons sur l'anatomie comparée*, 2 vols., Bruselas, 1799-1805, y *Le règne animal*, 4 vols., París, 1817. Citado en C.U.M. Smith, *op. cit.*, p. 311.

⁴¹ C. Bernard, *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 482.

⁴² John Stuart Mill, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive, Being a Connected View of the Principles and the Methods of Scientific Investigation*, Londres, 1843, p. 523.

ciones epistemológicas se referirán especialmente al método de la biología y al concepto de especie.

Sobre el viejo problema del estatuto ontológico de las especies, las ideas dominantes entonces en el continente eran las de Whewell, para quien los grupos de animales y plantas eran *naturales*, esto es, se basaban en algo objetivo que de hecho existía en la naturaleza.⁴³ Mill, sin embargo, considerará esos grupos productos artificiales del espíritu humano.⁴⁴ Estos autores creían que la labor del naturalista sólo podía consistir en elegir ciertos caracteres de las plantas como notas para obtener mediante su enumeración la definición de la especie en cuestión. Dentro de tal orientación, en la naturaleza no queda espacio para las teorías de Goethe ni para las tesis generales acerca del carácter de las especies que reinaba en el ambiente intelectual y científico de los *Naturphilosophen*. De hecho, ya hemos señalado que algunos científicos, como De Saint-Hilaire, Cuvier, De Candolle y Owen, hicieron también suya la tarea de buscar los *tipos* en la naturaleza, pues suponían que realmente existían en ella. El giro radical propuesto por Mill implicaba la aceptación de una filosofía de la naturaleza completamente distinta, y traía consigo importantes cambios tanto en los contenidos como en las tareas impuestas a la nueva biología. Para empezar, se dejó de dar importancia a la anatomía comparada, a la morfología en general y a la embriología, o sea, a lo que había sido los pilares de la biología tal como la entendían los *Naturphilosophen*, y se le dio a esta ciencia una nueva dirección centrada en la clasificación.

John Stuart Mill era un gran admirador del positivismo francés de Comte, con quien entendía que todo conocimiento consiste en una descripción de la coexistencia y sucesión de los fenómenos. Rechazaba los supuestos intuicionistas en general, y su empirismo lo llevaba a entender que “la idea de que las verdades pueden conocerse por intuición, con independencia de la observación y de la experiencia, es el gran soporte intelectual de falsas doctrinas y malas instituciones”.⁴⁵ La influencia de Mill en la epistemología posterior a la *Naturphilosophie* supone una vuelta a la inducción, que tan despreciada había sido por la filosofía de Schelling. Dado que a partir de los hechos particulares y contingentes no parece posible que puedan derivarse las leyes universales con las que se quiere constituir la ciencia, Mill habrá de aportar algún tipo de explicación a este problema clásico de la metodología y de la lógica. Lo hace considerando que la inducción no consiste en realidad en ese salto de lo particular a lo general que él mismo considera demasiado problemático. No hay inferencia real

⁴³ W. Whewell, *History of the Inductive Sciences*, 3 vols., Londres, 1837.

⁴⁴ J. S. Mill, *op. cit.*, p. 523.

⁴⁵ Citado en J. Passmore, *Cien años de filosofía*, Madrid, Alianza, 1981, p. 16.

alguna en el paso de proposiciones como “Pedro, Pablo y Juan eran judíos” a otra del tipo “Todos los apóstoles eran judíos”. Esta última proposición no es más que una “notación abreviada” de los hechos expresados en la primera.⁴⁶ Con esta interpretación, el empirismo de Mill gana terreno al intuicionismo de la *Naturphilosophie* para la filosofía de la ciencia. La inducción ha dejado de ser entendida como el problemático paso de casos particulares a leyes generales, para limitarse a consistir en el paso de unas proposiciones particulares a otras nuevas. Esta forma de entender el proceso del conocimiento se hace extensiva en la obra de Mill a las verdades matemáticas y hasta a la propia ley de causalidad.

Así pues, el método que Mill propone para llevar a cabo con éxito el programa de la nueva ciencia es del todo opuesto al empleado por los representantes de la biología romántica alemana. La importancia que el autor inglés otorga a la inducción resulta incompatible con el modo de proceder de hombres de ciencia como Oken, para quienes el mejor método de acceso a los secretos de la naturaleza consistía en recoger los resultados “que acuden a la mente sin saber cómo”.⁴⁷ En este sentido, resulta muy ilustrativo el texto en el que el propio Oken nos cuenta cómo se le ocurrió su teoría vertebral del cráneo. Un día halló en un bosque un cráneo de corzo, “lo alcé, lo volví, lo miré y ya había terminado todo. Como un relámpago me pasó por el cuerpo: es la vértebra. Y desde entonces el cráneo es una vértebra”.⁴⁸ Goethe también nos cuenta su descubrimiento de la misma teoría de un modo análogo. Esta actitud de los románticos desprecia necesariamente las demostraciones y asume que claridad y verdad no tienen por qué ir siempre unidas, pues la verdad suele ir por delante de la demostración, lo que explicaría hechos tales como que sea posible alcanzar conocimientos verdaderos mediante demostraciones incorrectas.

Tal vez los supuestos de la *Naturphilosophie* presentaban alguna ventaja para el desarrollo de la ciencia por lo que respecta a su liberación de prejuicios antirracionalistas. Es probable que su aceptación de las hipótesis como meros supuestos surgidos de la razón —tan denostadas en el clima intelectual y metodológico de la ciencia experimental francesa— haya favorecido hechos tan importantes para el avance de la ciencia como que se den con mayor facilidad en un determinado momento hombres de ciencia que crean cosas distintas de las generalmente aceptadas. Pero hasta los historiadores de la ciencia más comprensivos con esta escuela, como es el caso de Radl, tienen que admitir que el desprecio por los hechos y por el método no hizo mucho

⁴⁶ Cf. *op. cit.*, p. 24.

⁴⁷ E. M. Radl, *op. cit.*, p. 85.

⁴⁸ *Ibid.*, p. 87.

bien a los *Naturphilosophen*. Prigogine y Stengers también nos invitan a sacar alguna enseñanza de ese movimiento intelectual que hoy nos resulta tan ajeno: si bien el camino de la *Naturphilosophie* estaba equivocado, no deja de ser un ejemplo válido e ilustrativo de lo fructífero que resulta tanto para la ciencia como para la filosofía el no vivir la una de espaldas a la otra. Si bien es cierto que el divorcio de ambas disciplinas se debió en gran parte a los excesos de estos autores, no debemos olvidar la parte de culpa que le corresponde al empobrecimiento de la concepción del mundo que trajo consigo la identificación de la ciencia con la mecánica clásica, frente a la que los *Naturphilosophen* reaccionaron.⁴⁹ Por lo que respecta al método propuesto por Mill, como alternativa al modo de hacer ciencia de los filósofos de la naturaleza alemanes, debemos señalar que pecaba de ingenuo. De hecho, este autor confundía a menudo cuestiones psicológicas con cuestiones lógicas (por ejemplo, la de cómo se llega de hecho en ciencia a nuevas ideas con la de cómo se debería llegar a ellas). Cometió, por ejemplo, el error de creer que Newton había dado con la causa de los movimientos de los planetas por inducción. Por otra parte, no hacía falta salir del continente para encontrar críticos a las ideas de la *Naturphilosophie*. En la misma Alemania, Von Baer y Schleiden se habían referido con dureza a las teorías de los *Naturphilosophen* y a sus métodos. Incluso Liebig, pese a admitir la existencia de fuerzas vitales, había adoptado una actitud crítica al respecto. El caso de otros científicos resulta mucho más confuso. Por ejemplo, Helmholtz se ve a sí mismo como un seguidor de Mill, pese a que su ley de conservación de la fuerza no es hija precisamente de la inducción.⁵⁰ No faltaron tampoco quienes, como Lotze, criticaron las fuerzas vitales empleando sin embargo argumentos sospechosamente afines a los de los *Naturphilosophen*.

Aunque los filósofos de la naturaleza románticos elaboraron alguna teoría que ha perdurado, en general volvieron a negar nociones biológicas ya seguras. La idea de la metamorfosis sirvió para malinterpretar el proceso de la circulación de la sangre descubierto por Harvey, lo que supuso un importante paso atrás para el desarrollo de la fisiología. En embriología, dieron de nuevo entrada al concepto de generación

⁴⁹ I. Prigogine e I. Stengers, *op. cit.*, p. 124.

⁵⁰ Sobre las influencias de Müller y la *Naturphilosophie* en la obra de Helmholtz, véase Radl, *op. cit.*, pp. 75-76. El trasunto filosófico de su ley de conservación de las fuerzas es el mismo que el de la teoría de la recapitulación: la idea de la identidad de las fuerzas de la naturaleza. Cf. Coleman, *op. cit.*, p. 85. En esta línea, Prigogine y Stengers entienden que “el pasado filosófico de Alemania” había “impregnado” a Helmholtz y su escuela “de una idea muy extraña al conocimiento estrictamente positivo que pretendían practicar: la idea de que la naturaleza, en su totalidad y sin resto, está unificada por una legalidad general, por un principio de causalidad único”, en *op. cit.*, p. 147.

espontánea, sin tener ningún reparo en apelar para ello a la experiencia que —según la interpretaban— ofrecía al observador los siguientes hechos: las partículas vegetales o animales se transforman visiblemente en infusorios, y los órganos inferiores están sometidos a una *transmutación* constante que los llevaba a convertirse en superiores. Pero la decadencia de estas ideas no comienza hasta 1830 (Hegel muere en 1831, y Goethe en 1832). Según la mayoría de los historiadores de la ciencia, la biología salió ganando con ello, al verse despojada de un gran impedimento para erigirse en ciencia objetiva y asumir el método experimental que desarrollará en Francia Claude Bernard.⁵¹

Esta actitud crítica a la hora de hacer una valoración general de las aportaciones de la *Naturphilosophie* al desarrollo de las ciencias de la vida es compartida por la mayoría de los historiadores de la biología. Tal vez la mejor forma de ilustrarla sea recurrir a la siguiente cita de Reichenbach:

Los sistemas filosóficos del siglo XIX [...] son el producto de hombres que no se dieron cuenta de los descubrimientos immanentes a la ciencia de su tiempo y que desarrollaron, bajo el nombre de filosofía, sistemas de ingenuas generalizaciones y analogías. En ocasiones fue el persuasivo lenguaje de sus exposiciones, en otras la sequedad pseudocientífica de su estilo, lo que impresionó a sus lectores y contribuyó a su fama. Pero considerados históricamente, estos sistemas podrían compararse más bien al término de un río que después de correr por fértiles tierras termina por secarse en el desierto.⁵²

Nordenskiöld, por citar otro ejemplo de esta línea crítica, acusa a los *Naturphilosophen* de haber hecho que su ciencia degenerase en frases sin sentido.⁵³ Otros historiadores de la biología, como Radl, valoran sin embargo el declive de la *Naturphilosophie* alemana de forma muy diferente. Radl llega incluso a negar que tal corriente de pensamiento hubiera muerto efectivamente. De hecho, no sólo la considera una respuesta válida a una necesidad esencial del hombre, sino que afirma con Driesch que todo progreso verdadero en la filosofía sólo puede venir de esa línea de pensamiento.⁵⁴ Pero hasta Nordenskiöld, que es mucho más crítico, reconoce que la moderna biología tiene deudas con aquellos naturalistas. El principal servicio que la *Naturphilosophie* le prestó fue el vivo interés que despertó en los sabios de su época por hallar en los fenómenos naturales alguna ley general. El hecho de que

⁵¹ I. Jahn *et al.*, *op. cit.*, p. 291.

⁵² H. Reichenbach, *La filosofía científica* (trad. de H. Flores), México FCE, 2a. ed., 1967, pp. 131-132.

⁵³ E. Nordenskiöld, *op. cit.*, p. 309.

⁵⁴ E. M. Radl, *op. cit.*, p. 83.

durante este periodo el estudio de la naturaleza no desapareciera del todo o se convirtiera en un mero oficio se debió en gran medida a la filosofía natural alemana.⁵⁵

Bibliografía

- Baer, K. E. von. *Über die Entwicklungsgeschichte der Tiere*, 2 vols., Königsberg, 1828.
- Bernard, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, París, J. B. Baillière, 1872.
- Cuvier, G.: *Le règne animal distribué après son organization*, 4 vols., París, 1817.
Reproducción facsímil por Culture et Civilisation, Bruselas, 1969.
- Hall, Th. S.: *Ideas of Life and Matter, vol. II (From the Enlightenment to the End of the Nineteenth Century)*, Chicago, The University of Chicago Press, 1969.
- Heuser-Kessler, L. M.: *Die Produktivität der Natur. Schellings Naturphilosophie und das neue Paradigma der Selbstorganisation in den Naturwissenschaften*, Berlín, Dunker und Humblot, 1986.
- Kiellmeyer, C.F.: *Discurso sobre la relación de las fuerzas orgánicas entre sí, en el orden de las diferentes organizaciones: las leyes y consecuencias de estas relaciones*, Stuttgart y Tubinga, 1793-1814.
- Lamarck, J. B. P. A.: *Filosofía zoológica*, 1809 (trad. J. Serrasolsas, Barcelona, Alta Fulla, 1986).
- Leyte, A.: *Schelling, F. W. J.: Escritos sobre filosofía de la naturaleza de Schelling*, Madrid, Alianza, 1996.
- Mill, John Stuart: *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive, Being a Connected View of the Principles and the Methods of Scientific Investigation*, Londres, 1843.
- Montiel, L.: “Más allá de *El nacimiento de la clínica*”. La comprensión de la *Anatomía general* de Bichat desde la *Naturphilosophie* de Schelling”, en O. Market y J. Rivera de Rosales, (coord.), *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense-UNED, 1996.
- Montiel, L.: “Filosofía de la ciencia médica en el romanticismo alemán. La propuesta de Ignaz Döllinger (1770-1841) para el estudio de la fisiología”, en *Medicina e Historia*, núm. 70, 1997.
- Nordenskiöld, E.: *Evolución histórica de las ciencias biológicas* (trad. J. Gárate), Madrid, Espasa-Calpe, 1920.
- Owen, R.: *On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*, Londres, 1848.

⁵⁵ E. Nordenskiöld, *op. cit.*, p. 341.

- Passmore, J.: *Cien años de filosofía*, Madrid, Alianza, 1981.
- Rabano Gutierrez, A.: “Actualidad de la interpretación epigenética del desarrollo de los seres vivos en la filosofía natural de Schelling”, en O. Market y J. Rivera de Rosales (coord.), *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense-UNED, 1996.
- Radl, E. M.: *Historia de las teorías biológicas* (trad. F. García del Cid y de Arias, Madrid, Alianza, 1988.
- Reichenbach, H.: *La filosofía científica* (trad. H. Flores), México FCE, 1967.
- Saint-Hilaire, G. de: *Philosophie anatomique*, 2 vols., París, 1818. Reproducción fac-símil por Culture et Civilisation, Bruselas, 1968.
- Schelling, F. W. J.: *Sämtliche Werke*, Stuttgart, J. G., Gotta 1856-1861.
- Smith, C.U.M.: *El problema de la vida*, Madrid, Alianza, 1977.

