

## I. *Biología*

### 1. De lo singular y de la singularidad en epistemología biológica\*

En la Introducción a la *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, Lamarck escribe, ya en las primeras páginas: «Los animales son seres tan sorprendentes y tan curiosos, y en particular aquellos cuya demostración tengo a mi cargo son tan singulares por la diversidad de su organización y sus facultades, que no debe pasarse por alto ninguno de los medios apropiados para darnos una justa idea de ello y esclarecernos lo más posible a su respecto». <sup>1</sup> Algunas páginas más adelante, los designados como *seres singulares* son «los animales en general», porque según Lamarck todavía no estamos en condiciones de dar una definición sólidamente establecida de lo que constituye el animal. Sus argumentos evocan de manera imperiosa el célebre artículo de Diderot en la *Encyclopédie*: «¿Qué es el animal? He aquí una pregunta que nos perturba tanto más cuanto más filosofía y conocimientos de la historia natural poseemos». El *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle* de Valmont de Bomare, que, constantemente enriquecido, tuvo siete ediciones entre 1762 y 1800, hace un verdadero abuso del término «singular». No debemos asombrarnos de encontrarlo en los artículos «*Puceron*» [«Pulgón»] y «*Polype*» [«Pólipo»], <sup>2</sup> dos insectos sobre los cuales el autor hace notar que se apartan de la ley general establecida para la generación de los cuadrúpedos, las aves, etc. (artículo «Pulgón»: generación

\* Título original: «Du singulier et de la singularité en épistémologie biologique». Este estudio es el desarrollo de una comunicación a la Société Belge de Philosophie, en Bruselas, el 10 de febrero de 1962.

<sup>1</sup> J.-B. Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, segunda edición, París: J.-B. Baillière, 1835, t. I, pág. 11.

<sup>2</sup> Valmont de Bomare, *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle*, tercera edición, Lyon: J.-M. Bruyset père et fils, 1776, t. VII, págs. 266 y sigs. y 363 y sigs. Véase también el artículo «*Zoophytes*» [«Zoófitos»], t. I, pág. 433.

de los pulgones), o, más exactamente, que son contrarios a leyes «que habíamos considerado como generales» (artículo «Pólipo»: pólipos de agua dulce). Si Valmont de Bomare es un demostrador vulgarizador, Lamarck es un profesional y además un inventor. Pero sigue siendo un hombre del siglo XVIII, esto es, de una época en la cual las investigaciones en morfología, fisiología y etología de los organismos están dominadas por un imperativo general de clasificación y ordenamiento en escalas.

El hecho de que la singularidad de ciertas estructuras y funciones vitales fundamentales mantenga despierta a tal extremo la atención de los naturalistas del siglo XVIII se explica no sólo por el obstáculo que lo singular opone a una investigación ávida de asimilaciones, sino también porque en la época la historia natural es cosa tanto de los «curiosos» como de los «sabios». Un dominio de intereses compartido entre el curioso y el sabio es, necesariamente, un dominio disputado por la afición de sorprender y la voluntad de comprender. La historia natural, por lo demás, no es la única que experimenta esta divergencia de ejes de interés. En su «Éloge de Homberg», Fontenelle escribe: «Componía una física constituida en su totalidad de hechos singulares y poco conocidos, más o menos como aquellos que, para aprender la historia con veracidad, acuden a buscar los documentos originales ocultos en los archivos. Están, asimismo, las anécdotas de la naturaleza». Sin duda, no es un azar que, en el *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, D'Alembert, luego de oponer el «verdadero espíritu sistemático» al espíritu de sistema, termine hablando del imán. Este es un objeto muy apropiado para hacer caer en los sistemas a mentes que sólo habrían pretendido ser sistemáticas. El imán, escribe D'Alembert, motivó descubrimientos «sorprendentes», la variación de su declinación hacia los polos es «asombrosa», todas sus propiedades son «singulares» y el origen general de estas nos es «desconocido». El ejemplo es pertinente. Permite comprender la dependencia obligada de la afición por lo oculto con respecto al gusto por lo singular. El ocultismo nace fácilmente en el surco del empirismo. Cuando uno está abierto a todas las apariencias, dispuesto a recibir de cualquier cosa la luz sobre cualquier otra, el demonio de la analogía puede apelar a cualquier expediente extraño. La admiración causada por las propiedades del imán llegó a

generar sistemas del magnetismo universal. Pomponazzi, Bruno, Paracelso y más adelante Mesmer no vacilaron en identificar magnetismo y causalidad universal, en el macrocosmos y el microcosmos. A la inversa, el espíritu racionalista, ese espíritu para el cual la ciencia es ante todo teoría y demostración, desconfía de lo que aparece como extravagante o raro. Cuanto más teoría hay en la relación de una experiencia, menos espectacular parece esta. Descartes, por ejemplo, siempre enseñó que en materia de experiencias es preciso comenzar por las más comunes y estar ya avanzados en teoría para emprender el estudio de fenómenos insólitos. En el siglo XVIII, las ciencias matematizadas, aquellas que D'Alembert llama físico-matemáticas en el *Discours préliminaire* —es decir, la óptica y la mecánica, según su criterio—, no tienen lugar para las anécdotas de la naturaleza, a diferencia de las investigaciones fascinadas por las singularidades de la piedra imán o la chispa eléctrica.

De todos modos, si las singularidades físicas u orgánicas parecen entonces tan notables, tan peculiarmente importantes para el conocimiento de la naturaleza, es al menos tanto porque sirven para impugnar el alcance de los sistemas como porque incitan a la imaginación a construirlos de manera incesante. Desde luego, la sensibilidad al valor de impugnación o al valor de seducción no se manifiesta en los mismos espíritus. Es bastante sabido —y sin embargo se olvida en demasía— que el siglo XVIII es, a la vez, el de las Luces y el del Iluminismo. Entre los naturalistas es de buen tono condenar los «sistemas» y propiciar los «métodos», y criticar la reducción de la variedad de los seres con referencia a alguna relación única. Desde ese punto de vista, el beneficio de lo singular radica en su poder de dislocación del sistema que no puede admitirlo, pues aquel es el testimonio cierto de la resistencia de la naturaleza, productora de singularidades, a dejarse someter a un collar de hierro de leyes o reglas. A través de las singularidades, la naturaleza proclama su salvajismo. Blumenbach, el naturalista que ganó celebridad gracias a su descripción del ornitorrinco —ese animal que Eugenio d'Ors calificó de barroco<sup>3</sup>—, escribió: «Tenemos numerosos ejemplos de que las aberraciones de la

<sup>3</sup> E. d'Ors, *Du baroque*, París: Gallimard, 1937, págs. 59-61 [*Lo barroco*, Madrid: Tecnos/Alianza, 2002].

Naturaleza, cuando se extravía de su camino habitual, difunden en ocasiones más luz sobre investigaciones oscuras que su curso ordinario y regular».<sup>4</sup>

Con referencia a animales menos raros y barrocos que el ornitorrinco, Buffon dio una definición de lo singular que en un principio nos servirá de guía. Se trata del cerdo y el jabalí. «Estos animales son singulares y su especie es, por así decirlo, única, está aislada, parece existir más solitariamente que ninguna otra (. . .) Que aquellos que quieren reducir la naturaleza a pequeños sistemas, encerrar su inmensidad en los límites de una fórmula, consideren con nosotros este animal y estimen si no escapa a todos sus métodos».<sup>5</sup> Al identificar por una parte singular y único y por otra singular y aislado, Buffon reconoce las dos funciones de este adjetivo, exclusivo y partitivo, cualitativo y cuantitativo. El singular es único por ser diferente de todos los otros, y el singular es único por estar separado. Es el concepto de un ente sin concepto, que al no ser sino él mismo prohíbe toda otra atribución a sí que no sea de sí mismo. Ahora bien, como se sabe desde los megáricos, esa atribución encierra una diferencia más entre el término tomado como aquello de lo cual hay que decir algo y el término tomado como lo único que puede decirse de él, y esto equivale a referirlo implícitamente a todos los atributos posibles, sin lo cual sería imposible constatar el fracaso de toda referencia a otra cosa que sí mismo. En cierto modo, la singularidad está garantizada por la inutilidad reconocida de cualquier búsqueda de relaciones. Por consiguiente, lo singular no es tanto el ente que rechaza el género como el ente que constituye por sí mismo su propio género, ante la imposibilidad de participar en otros. Inclasificable por ser único en su género. En ello debe distinguírsele de lo extraordinario, que no rompe con un género, sino con la regla de este, regla que es aquí una media considerada norma. Un gigante o un enano siguen siendo hombres. Los axones de las células nerviosas del calamar se califican de gigantes pero no de singulares. Los hemisferios

<sup>4</sup> Citado por P.-J. Barthez, *Nouveaux éléments de la science de l'homme*, segunda edición, París: Goujon et Brunot, 1806, t. II, pág. 6.

<sup>5</sup> G.-L. L. Buffon, «Le cochon» en *Histoire naturelle des quadrupèdes*, en *Œuvres complètes de Buffon*, París: J.-F. Bastien, 1811 [*Historia natural de los cuadrúpedos*, en *Obras completas de Buffon*, t. IV, Madrid: Tipografía de Francisco de la Paula Mellado, 1847].

de Magdeburgo, contruidos para la famosa experiencia de Otto von Guericke, dieron una idea de la fuerza extraordinaria de la presión atmosférica, en un momento en que la observación de los fontaneros de Florencia había perdido su carácter de fenómeno singular. Sin análogos: así es lo singular; fuera de medida: así es lo extraordinario. Encontramos lo singular en la experiencia como producto del cotejo con conceptos considerados tipos o leyes de la naturaleza; la presencia de lo extraordinario en esta nos parece un resultado de la comparación en los hábitos perceptivos.

La función epistemológica de lo singular debe estudiarse en la historia de una disciplina que todavía no es la biología ni puede serlo antes del descubrimiento de una estructura general, tisular o celular, de los organismos, y del descubrimiento de leyes fundamentales de energética química. No hay biología antes de Bichat y sin él, antes de Lavoisier y sin él, aunque los inventores de la palabra en 1802, Treviranus y Lamarck, no reivindicquen ni a uno ni a otro.

No por azar Lamarck califica de singulares a los invertebrados y los animales en general en la introducción a una obra de clasificación. Se sabe que él llegó a la zoología por orden, para decirlo de alguna manera, y por razones de carrera en el museo. Su formación y su gran competencia iniciales son las de un botánico. Ahora bien, si Aristóteles estableció de manera muy perdurable las reglas de clasificación de los seres vivos tomando a los animales como objeto, lo cierto es que desde el Renacimiento esa clasificación fue, ante todo, la ocupación activa de los botánicos. De Tournefort a Linneo, la botánica proporcionó a la zoología modelos taxonómicos. La preeminencia de aquella, desde ese punto de vista, tiene razones más biológicas que lógicas. La clasificación exige precisión en la descripción de los caracteres. La descripción precisa exige una prolongada observación tranquila. Ahora bien, el vegetal es el ser viviente inmóvil y pasivo. Una planta silvestre es una planta que no ha sido cultivada, y no una planta que huye. Al contrario, el animal, cuando no está domesticado, reacciona ante el acercamiento del hombre como frente al de otro animal, de conformidad con el imperativo vital de la distancia de fuga. Para el hombre, un animal salvaje no es únicamente un ser al margen de la ley de la domesticación: es un agresor en potencia. La

competencia vital contraría la actitud contemplativa, la relación teórica del hombre con respecto al animal.

A este primer motivo de atraso de la taxonomía zoológica se agrega otro, de orden técnico, puesto de relieve por Louis Roule en su estudio sobre Lamarck. Mientras los naturalistas no dispusieron de instrumentos y procedimientos de disección fina, que permitieran el examen de las estructuras orgánicas internas, la planta pareció un ser más simple que el animal. Luego del propio Lamarck,<sup>6</sup> Roule hizo notar que «las plantas, comparadas con los animales, son casi seres de exterioridad».<sup>7</sup> Los principales órganos vegetales: raíces, tallos, hojas, flores, son evidentes, manifiestos. Además, la mayoría de las plantas que despertaron los primeros intereses del hombre —intereses alimentarios, terapéuticos, industriales— son fanerógamas que exhiben una misma estructura general de organización y hacen posible la percepción de homologías. El reino animal, al contrario, es más rico en ramificaciones y planos de organización, y por eso en él las analogías son menos fáciles de advertir y las singularidades se manifiestan en mayor número. Cuando Lamarck se encarga de su inventario y clasificación, los invertebrados se presentan como residuos de ordenamientos, una colección de singularidades morfológicas.

El fundador de la zoología sistemática, Aristóteles, también había inventado los rudimentos conceptuales de la zoología comparativa. Hizo de la analogía, entendida como correspondencia funcional —y ya no como proporción matemática, a la manera de Platón—, un medio de determinación de los géneros. La correspondencia señalada por Pierre Belon (1517-1564) entre las piezas del esqueleto del hombre y las del pájaro nos parece demasiado poco estricta como para permitir a su autor gozar del honor, que a menudo se le atribuye, de haber retomado en el Renacimiento la empresa comparatista de Aristóteles. Para ello hubo que esperar a Vicq d'Azyr, Camper y sobre todo Cuvier. Por el contrario, parece innegable que, gracias a la convergencia del exotismo y el naturalismo vigentes en la época, las principales

<sup>6</sup> «Los vegetales son cuerpos vivos no irritables cuyos caracteres esenciales son: (...) 4º) no tener órganos especiales internos» (J.-B. Lamarck, *Histoire naturelle...*, op. cit., t. I, Introducción, pág. 77).

<sup>7</sup> L. Roule, *Lamarck et l'interprétation de la nature*, París: Flammarion, 1927, pág. 91.

obras renacentistas de zoología sólo fueron antologías de singularidades. La zoología de Konrad Gessner (1516-1565) se complace en la descripción de animales extraños, rinocerontes, ballenas, llamas, jirafas, sin olvidar monstruos míticos.

Empero, el desfase conceptual, a fines del siglo XVII, entre una botánica clasificatoria como la de Tournefort y una zoología casi exclusivamente monográfica debía provocar un desplazamiento del lugar de percepción de la singularidad orgánica. Si el reino animal se manifiesta rico en singularidades morfológicas, propone a la consideración, sin embargo, la unidad de una función esencial: la generación sexuada. En relación con ello, el mundo vegetal, tomado en bloque, se presenta por su parte como una singularidad. Como la reproducción por esquejes, la reproducción por semillas, base de la técnica agrícola, permanece sin explicación porque no se encuentra un análogo en otra parte. Tournefort, que tomó a la flor como criterio de la distinción entre las clases vegetales, se interroga sobre la sexualidad de las plantas y, sin ignorar los «amores» de las palmeras de Andalucía, no extrae ninguna conclusión sólida en lo concerniente a la necesidad de la fecundación para la reproducción vegetal. La razón está, otra vez y a su turno, en un hecho biológico. Las plantas habituales, fácilmente observables, son en su mayoría monoicas y llevan en el mismo pie, y a menudo en la misma flor, los órganos de sexo diferente. Excepción en el reino animal, el hermafroditismo es la regla en el reino vegetal. Así, esa singularidad animal, siempre gravada con el peso de los mitos referidos a la androginia, no puede ser el término de una analogía entre el vegetal y el animal. Privado de sexo, el vegetal en general es considerado como singular con respecto al animal en general. Sin duda, desde Teofrasto se distinguen plantas hembras y plantas machos, pero con el sentido de fecundas y estériles, portadoras o no de semillas.

Es Camerarius (1665-1721) quien reduce la singularidad de la reproducción vegetal y distingue la flor macho por la presencia de los estambres y la flor hembra por la presencia del pistilo, quien reconoce los caracteres monoico y dioico y quien se aventura a cotejar la monoecia y el hermafroditismo de los caracoles señalado por Swammerdam. Linneo difunde y confirma la teoría de Camerarius. En 1761, Kœlreuter publica una teoría general de la polinización.

No obstante, en lo sucesivo aparece en los vegetales una nueva singularidad con respecto a aquellos cuya sexualidad es por fin manifiesta, aquellos cuya clasificación se funda precisamente en los caracteres del órgano sexual: la flor. Para esos vegetales, Linneo crea la clase de las criptógamas. Sus sucesores buscan obstinadamente en ellas la división sexual y el proceso de polinización cuya generalización parece autorizar la observación de las fanerógamas, que confirma por fin la de los animales. Es preciso esperar el descubrimiento de las generaciones alternantes en los musgos y los helechos para que la singularidad vuelva a integrarse, con la pseudogeneralidad que ella desacredita, en una teoría general de la fecundación.<sup>8</sup>

La sustitución de la sorprendente singularidad de la reproducción vegetal por el concepto general de reproducción sexuada favorece la invención de analogías entre uno y otro reino, a punto tal que a fines del siglo XVIII, cuando Vaucher (1763-1841) observa el fenómeno de conjugación de las algas, se pregunta si no se tratará de animales. Es, a la inversa, la cuestión que se había planteado Trembley a propósito del modo de reproducción de los pólipos (1741). La hidra de agua dulce, singularidad famosa, como los pulgones partenogénéticos de Bonnet y el coral de Peyssonnel, había puesto en tela de juicio las divisiones tradicionales del mundo orgánico, las visiones jerárquicas del mundo e incluso de la sociedad, habida cuenta de que el problema de la generación, ligado a la cuestión de la mezcla de las especies o la monstruosidad, podía sin incoherencia llevar a un Diderot a escribir, en *Le rêve de d'Alembert*: «¿Veis este huevo? ¿Se derriban con él todas las escuelas de teología y todos los templos de la Tierra?». Interrogarse sobre la posibilidad natural de animales-plantas que se reproducían por esquejes, como lo hicieron Trembley, Réaumur, Buffon y Bonnet, era buscar en el vegetal un modelo analógico para explicar una función esencial en un organismo que, por lo demás, presentaba funciones consideradas propiamente animales, como la digestión y la locomoción.

<sup>8</sup> Sobre todas estas cuestiones será útil consultar el estudio de J.-F. Leroy, *Histoire de la notion de sexe chez les plantes* (conferencia en el Palais de la Découverte, 1959), París: Éditions du Palais de la Découverte, 1960, y también, por supuesto, J. von Sachs, *L'histoire de la botanique du XVI<sup>e</sup> siècle à 1860*, traducción francesa, París: C. Reinwald, 1892.

En consecuencia, el siglo XVIII presencia el intercambio de aparatos conceptuales de la zoología y la botánica para reducir las singularidades que enturbian inopinadamente la imagen de semejanzas, afinidades y diferencias contempladas por el taxonomista en el espejo que cree haber tendido a la naturaleza.

Finalmente, del conflicto de las reducciones analógicas nacen, por interferencia, los nuevos conceptos exigidos por la interpretación de nuevas observaciones.

Cuando Blumenbach pretende que las aberraciones de la naturaleza arrojan más luz sobre las cuestiones oscuras que su curso regular, y Buffon escribe que las producciones irregulares y los seres anormales son, para el espíritu humano, preciosos ejemplares «en los cuales la naturaleza, en apariencia menos acorde a sí misma, se muestra más al desnudo», uno y otro parecen confundir el surgimiento de un problema y la elaboración de su solución. Al estallar como un escándalo o una extravagancia contra un telón de fondo de regularidad familiar, lo singular constituye el problema. Suscita la búsqueda de una solución pero no la aporta. Las aberraciones no iluminan ni desnudan la naturaleza, mas en cierto modo enfocan el objeto sobre el cual debe concentrarse la luz. Lo singular desempeña su papel epistemológico no al proponerse para ser generalizado, sino al obligar a la crítica de la generalidad anterior con respecto a la cual se singulariza. Y cobra valor científico cuando se lo deja de tener por una variedad espectacular y gana acceso a la jerarquía de variación ejemplar. Gaston Bachelard mostró que lo característico del espíritu precientífico consiste en buscar variedades en vez de provocar variaciones. La diferencia de los modos de la mirada sucesivamente posada sobre los hechos de monstruosidad puede servir aquí de ejemplo.<sup>9</sup> Es cierto que en el siglo XVIII el monstruo, en general, no ha caído aún de su estatus ambivalente de error y prodigio. Los monstruos son tanto más objeto de señalamiento, descripción y publicación cuanto que los estudios de embriología, sin los cuales no puede haber teratología positiva, quedan paralizados por la doctrina de la preformación, y más aún

<sup>9</sup> Al respecto, véase nuestro estudio «La monstruosité et le monstrueux», en *La connaissance de la vie*, segunda edición, París: Vrin, 1965 [*El conocimiento de la vida*, Barcelona: Anagrama, 1976].

por la del encaje de las simientes [*emboîtement des germes*]. El debate que entre 1724 y 1743 enfrenta, en la Academia de Ciencias, a Duverney y Winslow contra Lemery, a los doctrinarios de la monstruosidad originaria contra el defensor de la monstruosidad accidental, no llega a una decisión. Sin embargo, la técnica de incubación artificial de huevos de aves domésticas, procedente de Egipto e introducida en Europa durante el Renacimiento, se hace más precisa y experimental gracias al perfeccionamiento de las escalas termométricas. Las incubadoras de pollos, cuyas reglas de construcción y uso codifica Réaumur, disminuyen los fracasos, si bien no siempre evitan la aparición de monstruosidades. Durante la Expedición a Egipto, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire idea el proyecto de provocar artificialmente la formación de monstruos. «Provocar» tiene aquí un doble sentido que no escapa a quien más adelante dirá: «Buscaba arrastrar la organización por caminos insólitos». Y ese mismo Saint-Hilaire, fortalecido en la idea newtoniana de una unidad de plan de composición de los organismos —idea retomada e ilustrada por Buffon y divulgada por Diderot y otros menos prestigiosos, como Robinet—, relaciona sus experiencias de teratología y sus observaciones de anatomista comparatista, orientadas por la teoría de las analogías, es decir, las homologías de estructura. Gracias al principio de la continuidad de las variaciones sobre un mismo tipo, la singularidad deja de contradecir la analogía: la sostiene. Su interés por las singularidades de la organización animal hacía decir a Buffon: «Es preciso no considerar imposible nada, esperararlo todo y suponer que todo lo que puede ser es». Entre esperararlo todo y provocar lo insólito, entre suponer que todo lo que puede ser es y empujar a la organización a convertirse en todo aquello de lo cual se la considera capaz, está toda la diferencia que separa una historia natural especulativa de una biología experimental. Pero Buffon y Étienne Geoffroy Saint-Hilaire concuerdan en un principio: el de la continuidad de las formas de la vida. En una serie continua, toda singularidad puede encontrar su lugar como grado, como pasaje o como especie calificada de intermedia. Pese a la apariencia y a lo que se haya dicho de ello, nada es menos leibniziano. «Tengo razones para suponer —sostiene Leibniz— que no todas las especies posibles pueden formarse en el universo, por grande que este sea (. . .) creo que hay

necesariamente especies que jamás lo han sido y nunca lo serán, por no ser compatibles con la sucesión de criaturas escogidas por Dios». <sup>10</sup> Al considerar las singularidades, las anomalías inclasificables, como otras tantas invitaciones a buscar lo posible orgánico en las lagunas de lo regular, Buffon confundió sin duda lo posible matemático y lo posible biológico. Se trata del efecto no sólo de la ignorancia de las verdaderas leyes de la reproducción y la herencia, sino también de la convicción, más mágica que científica, de que «la naturaleza no tiende a hacer lo bruto sino lo orgánico», de modo que «lo orgánico es la obra más corriente de la naturaleza y, al parecer, la que menos le cuesta». <sup>11</sup> Cuando Auguste Comte, en el siglo XIX, se esfuerce por legitimar el uso del poder deductivo y constructivo del razonamiento matemático en la ciencia de la organización, lo hará expresamente para autorizar la ficción de organismos utópicos sólo encargados de desempeñar un papel a la vez lógico y estético: el de restablecer una continuidad de derecho en la serie animal. <sup>12</sup> Entre Buffon y Comte, la anatomía comparada de Cuvier establece que, en materia de organización, no toda combinación lógicamente imaginable es orgánicamente posible.

Diderot comprendió con mucha claridad el tipo de respaldo que el estudio de las singularidades orgánicas proporcionaba a la hipótesis —deberíamos decir al mito— de una ingeniosidad inagotable de la naturaleza, capaz de variaciones infinitas sobre un prototipo del animal. En los *Pensées sur l'interprétation de la nature* se atribuye a las diferencias morfológicas y los errores orgánicos la capacidad de suministrar a los naturalistas un principio positivo de explicación de la diversidad de formas vivientes y de sus relaciones. <sup>13</sup> El propio Diderot, al traducir el título de la monu-

<sup>10</sup> G. W. Leibniz, *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, libro III, capítulo 6, § 14 [*Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*, Madrid: Alianza, 1992].

<sup>11</sup> G.-L. Buffon, *Histoire des animaux*, capítulo 2: De la reproducción en general, en *Œuvres complètes de Buffon*, *op. cit.*

<sup>12</sup> A. Comte, *Cours de philosophie positive*, París: Schleicher Frères, 1907, 40ª lección, t. III, págs. 226-7.

<sup>13</sup> D. Diderot, *Pensées sur l'interprétation de la nature*, París: J. Vrin, 1983, § XII [*Sobre la interpretación de la naturaleza*, Barcelona: Anthropos, 1992].

mental obra de Haller, que utiliza de una forma que se asemeja a un saqueo, llama *Éléments de physiologie* a una antología de diferencias, anomalías y singularidades morfológicas o funcionales, sobre todo relativas a la generación.<sup>14</sup> Quien importara sin precaución a la historia de la fisiología del siglo XVIII la definición actual de una ciencia que en realidad fundó el siglo XIX, al independizarla de la anatomía, podría sentirse tentado de acusar a Diderot de falta de información o perspicacia. Desde Descartes y Harvey, la fisiología, entonces cultivada y enseñada como rama de la medicina, ¿no había basado en analogías con los mecanismos habituales la explicación de las funciones orgánicas fundamentales?

¿Los iatromecánicos no habían desingularizado, por así decirlo, las leyes de la vida al asimilarlas a las leyes mecánicas de la materia? La fisiología podía pasar por una suma de analogías, y no por una colección de singularidades. Diderot no desconocía ni a Boerhaave ni a La Mettrie. Y, sin embargo, por haber comprendido bien la lección de Haller, a la vez que parecía coincidir con La Mettrie, Diderot es un testigo lúcido del rechazo progresivo de obediencia de los fisiólogos a los matemáticos y de la constitución en curso de una ciencia singular por sus conceptos y sus técnicas, adecuada a la especificidad de su objeto.

Cuando Descartes explicaba las funciones del organismo animal en general, y del organismo humano en particular, como lo hacía con los movimientos de una máquina, reloj u órgano, apelaba a una analogía. En su obra científica se trata incluso de la única analogía que no es una mera comparación didáctica. El automatismo de los animales era un rechazo radical del animismo que, en el Renacimiento, había autorizado todas las analogías: la Tierra es un ser viviente, tiene entrañas, siente, engendra; el mundo tiene un alma como las plantas, como los animales, como el hombre. El efecto de la analogía que fundaba la mecánica animal consistía en reducir lo maravilloso, negar la espontaneidad del ser vivo, avalar la ambición de una dominación racional del transcurso de la vida humana. La matemática cartesiana ignoraba las analogías y sólo admitía equivalencias. La teoría general de las proporciones hacía que la cantidad conti-

<sup>14</sup> A. von Haller, *Éléments de physiologie*, edición crítica de Jean Mayer, París: Didier, 1964.

nua, objeto de la geometría, y la cantidad discontinua, objeto de la aritmética, pudieran ser pasibles de un mismo tratamiento por una teoría general de las ecuaciones: el álgebra. La física cartesiana no conocía sino comparaciones. Se convocaba a la imaginación a facilitar la reconstrucción inteligible de los mecanismos ocultos. Cribas, esponjas, torbellinos eran metáforas, no analogías. Una materia homogénea, el espacio euclidiano, y un movimiento único, el desplazamiento, excluían toda referencia analógica a una realidad diferente.

Merced a la reducción analógica de las funciones animales a los efectos de las leyes mecánicas en las máquinas simples, Descartes debía convertirse en Francia, como Galileo en Italia, en el patrono de una escuela o, mejor, de una tradición teórica cuya vitalidad, en primer lugar, y supervivencia, después, pueden seguirse hasta mediados del siglo XIX, y que suele denominarse «iatromecanicismo». Pero patronazgo no es iniciativa. La iniciativa de las nuevas investigaciones en medicina correspondía a los propios médicos. Uno de los grandes del iatromecanicismo, Baglivi, lo proclamó: «La estática de Sanctorius y la circulación de la sangre de Harvey son los dos polos que gobiernan toda la masa de la verdadera medicina, restaurada y sólidamente fundada por esos descubrimientos: todo el resto constituye ornamentos, más que complementos».<sup>15</sup> El médico a quien Daremberg elogió como «el más sensato y el más ciceroniano de los iatromecánicos»<sup>16</sup> había comprendido claramente, hacia fines del siglo XVII, que la balanza de Sanctorius y las analogías de hidrodinámica utilizadas por Harvey eran los primeros nuevos instrumentos de la medicina teórica moderna. Posterior a Borelli y Bellini, Baglivi podía, sin temor al reproche de autoapología, emitir un juicio sobre el método de la medicina matemática. El capítulo 6 del primer libro de la *Praxis medica* (1696) sobre la buena y la mala especie de analogías es un texto importante. La buena analogía es la de Borelli y Bellini, el uso de las leyes anátomo-mecánicas. La mala analogía es la utilizada por los químicos. Si así son las cosas es porque «el cuerpo humano, tanto en su estructu-

<sup>15</sup> G. Baglivi, *Canones de medicina solidorum ad rectum statices usum*, canon X, en *Opera omnia*, Venecia: Typis Remondianis, 1754, pág. 241.

<sup>16</sup> C. Daremberg, *Histoire des sciences médicales*, París: J.-B. Baillière et fils, 1870, pág. 783.

ra como en los efectos que dependen de esta, procede del número, el peso y la medida». <sup>17</sup>

Aquí no importa mucho que Friedrich Hoffmann haya buscado los fundamentos de su medicina en una dinámica no cartesiana, la de Leibniz. Esta medicina siguió siendo estrictamente mecánica tanto en sus principios teóricos como en las ideas directrices de la práctica y la clínica, al extremo de adjudicar a la naturaleza medicadora —idea recibida de la tradición hipocrática y conservada— las leyes y los resortes de las máquinas artificiales. ¿No es una hermosa prueba de ingenio haber dado a una disertación físico-médica el título *De natura morborum medicatrice mechanica* (1699)? Por ser mecánica, esa medicina o fisiología se distingue de cualquier medicina o fisiología que, a la moda inglesa de la época, busque en la atracción newtoniana un modelo de explicación de fenómenos vitales como las secreciones o la contracción muscular. Por ser mecánica, esa medicina o fisiología se opone a la medicina de Stahl que encuentra en la química los títulos apropiados para sostener la rehabilitación del animismo. En la *Disquisitio de mechanismi et organismi diversitate* (1706) y la *Demonstratio de mixti et vivi corporis vera diversitate* (1707), Stahl define el organismo, concepto novedoso en sus nombres latino o francés, <sup>18</sup> como un compuesto heterogéneo de cuerpos mixtos. Esta heterogeneidad de composición expone los cuerpos vivos a una pronta disolución y una fácil corrupción. Sin embargo, el cuerpo vivo perdura y se conserva en virtud de una causa particular e intrínseca, ajena al orden de los cuerpos mixtos no vivientes, «*a toto regno mixtorum non-vitalium alienissima*». El principio de oposición al destino de destrucción físico-química del cuerpo no puede ser corporal. La vida, por lo tanto, es el alma, y el alma inteligente.

Sin duda, esta doctrina no habría alcanzado toda la influencia que en realidad se le conoce si no hubiese encontrado, en el terreno de la descripción de los fenómenos,

<sup>17</sup> G. Baglivi, *Praxis medica*, en *Opera omnia*, op. cit., pág. 9. Sobre los modelos y analogías mecánicas en medicina puede consultarse el importante artículo de L. Belloni, «Schemi e modelli della macchina vivente nel seicento», *Physis*, 5(3), 1963.

<sup>18</sup> Antes de C. Bonnet, Leibniz utilizó el término *organismo* en francés en las cartas a lady Masham; cf. *Philosophischen Schriften*, edición establecida por C. J. Gehrardt, Berlín: Weidmann, 1875-1899, t. III, págs. 340, 350, 356.

ciertos hechos de observación que la mecánica animal de estilo cartesiano, leibniziano o newtoniano dejaba en la oscuridad. Con la denominación de «movimiento tónico vital», Stahl retomaba, si no el nombre, sí la idea propia de Glisson, <sup>19</sup> según la cual todo tejido vivo reacciona, por una propiedad de irritabilidad, a cualquier estímulo aplicado directamente, aun en el caso en que, por artificio, el órgano existe por separado. En la doctrina de la irritabilidad, Stahl es el enlace entre Glisson y Haller, y en ese aspecto hay que suscribir el juicio de Castiglioni cuando dice que «Stahl puede ser considerado el primero que orientó la medicina hacia la biología». <sup>20</sup>

Al denominar «irritabilidad» y «sensibilidad» a las propiedades específicas del músculo y el nervio, Haller distinguía una y otra de todo efecto de causas mecánicas y de toda expresión de un poder psíquico. Liberaba a la fisiología de la tutela en que la mantenía la mecánica, poniendo en evidencia, experimentalmente, la existencia de propiedades vitales sin análogos en el dominio de los cuerpos inertes.

Corresponde a los médicos de la escuela de Montpellier —Bordeu, Barthez— extender a todas las funciones orgánicas el poder de reacción sensitiva a las impresiones: el primero descentralizó la sensibilidad para distribuirla en todos los órganos, vivientes parciales cuya suma es la vida de la totalidad; el segundo, al contrario, insistió en los fenómenos de simpatía orgánica, para poder atribuir la función específica de sensibilidad a un principio activo vital, fórmula destinada a marcar la singularidad o la originalidad de la vida con respecto al cuerpo y el alma, sin plantear hipótesis alguna acerca de la naturaleza sustancial del principio. Ese positivismo fisiológico *avant la lettre* es la defensa e ilustración de una ciencia del organismo que no es la extensión de ninguna otra disciplina, una ciencia que se quiere singular por el rechazo de todas las analogías.

Diderot fue el testigo apasionado y el heraldo de esa singularización progresiva de la fisiología, cuya marca llevan muchos artículos de la *Encyclopédie*. El *post scriptum* a la advertencia de los *Pensées sur l'interprétation de la nature*

<sup>19</sup> Cf. Owsei Temkin, «The classical roots of Glisson's doctrine of irritation», *Bulletin of the History of Medicine*, 38(4), 1964.

<sup>20</sup> A. Castiglioni, *Histoire de la médecine*, traducción francesa, París: Payot, 1931, pág. 479 [*Historia de la medicina*, Barcelona: Salvat, 1941].

contiene esta recomendación: «Ten siempre presente que la naturaleza no es Dios, que un hombre no es una máquina, que una hipótesis no es un hecho». Cuando Bichat resume en cierto modo la doctrina de Stahl con las célebres palabras: «La vida es el conjunto de las funciones que resisten a la muerte», no estará lejos el momento en que la necesidad de designar el estudio de la vida en su singularidad sea satisfecha con la invención de una palabra. El siglo XIX tiene dos años cuando muere Bichat y nace conceptualmente la biología.

La ironía de la historia no perdona a la historia de la ciencia. Barthez, Bichat y Lamarck desconocieron la importancia de la química y rechazaron la explicación de los fenómenos de respiración y calor animal que Lavoisier había encontrado en su revolución química. La fisiología del siglo XIX, a partir de Magendie, debía volver a buscar modelos y analogías físicas y químicas aptos para desingularizarla, a la espera de que Claude Bernard, a su turno, reivindicara para ella el derecho a un objeto no insular sino específico. Y eso, en el mismo momento en que la biología darwiniana reconocía en las pequeñas variaciones individuales —es decir, en suma, en las singularidades morfológicas o funcionales— la causa de aparición de tipos orgánicos capaces, a despecho de su naturaleza aproximativa y provisoria, de soportar relaciones de homología sin referencia a un plan de creación o un sistema natural.

## 2. La constitución de la fisiología como ciencia\*

### Nacimiento y renacimiento de la fisiología

Cuando en 1554 el célebre Jean Fernel (1497-1558) se propuso reunir, bajo el título de *Universa medicina*, sus tratados ya publicados, expuso en un prefacio su concepción de la medicina, las relaciones que mantiene con las otras disciplinas y las partes que la componen. *Physiologia* es el nombre de la primera, con el cual Fernel reprodujo su tratado de 1542, *De naturali parte medicinæ*. El objeto de la fisiología se define como «la naturaleza del hombre sano, de todas sus fuerzas y de todas sus funciones». Poco importa aquí que Fernel tenga una idea más metafísica que positiva de la naturaleza humana. Lo esencial es recordar el acta de nacimiento de la fisiología, en 1542, como estudio diferenciado de la patología y previo a ella, que por su parte precedió al arte del pronóstico, la higiene y la terapéutica.

Desde entonces, el término «fisiología» se consolidó poco a poco en su significación actual de ciencia de las funciones y de constantes del funcionamiento de los organismos vivos. En el siglo XVII aparecen sucesivamente, entre otras, la *Physiologia medica* (Basilea, 1610) de Theodor Zwinger (1553-1588), la *Medicina physiologica* (Amsterdam, 1653) de J. A. Vander-Linden (1609-1664) y las *Exercitationes physiologicæ* (Leipzig, 1668) de Johannes Bohn (1640-1718). En el siglo XVIII, si bien Friedrich Hoffmann (1660-1742) publica en 1718 los *Fundamenta physiologiæ*, sin duda es A. von Haller (1708-1777) quien da a la fisiología su estatus de investigación independiente y enseñanza

\* Título original: «La constitution de la physiologie comme science». Este estudio se publicó como introducción al tomo I de Charles Kayser (ed.), *Physiologie*, tres volúmenes, París: Editions Médicales Flammarion, 1963.

especializada. Sus *Elementa physiologiæ*, en ocho volúmenes aparecidos entre 1757 y 1766, hacen las veces de obra clásica a lo largo de medio siglo. Pero ya en 1747, cuando Haller se decide a publicar su primer manual, *Primæ Linæ physiologicæ*, luego de haber utilizado en su curso, durante unos veinte años, las *Institutiones medicinæ* de su maestro Boerhaave, propone en el discurso introductorio una definición de la fisiología que fijará de manera perdurable su espíritu y su método: «Se me objetará, acaso, que esta obra es puramente anatómica, pero, ¿no es la fisiología la anatomía en movimiento?».

Es posible que esta definición, convertida en un aforismo, parezca extraña. La anatomía es la descripción de los órganos, la fisiología es la explicación de sus funciones. ¿Cómo pretender deducir de las técnicas de la primera las reglas de la segunda? De hecho, toda fisiología así entendida equivalía en mayor o menor medida a un *De usu partium* en la tradición de Galeno, un discurso sobre la utilidad y el uso de las partes del organismo. Lo cual implicaba, aun en el pensamiento de quienes no asimilaban metafóricamente el organismo animal a una máquina, una doble convicción: ante todo, que los órganos tienen una finalidad del mismo orden que las herramientas, construcciones artificiales premeditadas, y, en segundo lugar, que sus funciones pueden deducirse del mero examen de su estructura. Esto es lo que se denominaba «deducción anatómica». El descubrimiento de la circulación de la sangre por Harvey, expuesto en una obra cuyo título incluye las palabras *Exercitatio anatomica* (1628), se había apoyado, en parte, en la utilización explícita de principios de este tipo. El corazón funciona como una bomba; las válvulas de las venas, como puertas de esclusas, etc. Pero Harvey había introducido en su teoría consideraciones de muy distinta índole, relativas al ritmo del pulso, la cantidad de sangre expulsada por el corazón hacia la aorta durante un tiempo dado. Había procurado conectar los fenómenos entre sí, sin relacionarlos con una estructura. En suma, había deducido el mecanismo del funcionamiento. El propio Haller, al imponer a muchos de sus contemporáneos los conceptos de *irritabilidad* y *sensibilidad* para explicar las funciones respectivas del músculo y el nervio, había legitimado la creencia en la existencia de propiedades fisiológicas sin relación evidente con estructuras anatómicas mani-

fiestas. Y a fines del siglo XVIII, los descubrimientos de Lavoisier acerca de la respiración y las fuentes del calor animal habrían de aportar a ese nuevo sentido fisiológico una palmaria confirmación. La función respiratoria se explicaba sin invocar la estructura anatómica del pulmón y el corazón. Los fisiólogos ya no veían el cuerpo viviente a imagen del taller de un mecánico, sino como un laboratorio de química. Ya no era una máquina, sino un crisol. En lo sucesivo, el punto de vista funcional iba a predominar sobre el punto de vista estructural.

En este aspecto, la anatomía comparada debía contribuir a disminuir, a los ojos de los fisiólogos, el prestigio de la simple anatomía. La publicación, en 1803, de las *Mémoires sur la respiration* de Spallanzani revelaba que la absorción de oxígeno y la liberación de ácido carbónico no estaban ligadas en el animal a la presencia obligada de un aparato pulmonar. Ciertas experiencias paradójicas perdían entonces su singularidad. En 1742, Abraham Trembley, el famoso observador de los pólipos, había logrado dar vuelta como un guante una hidra de agua dulce y se había maravillado al ver al animal seguir con vida, mientras digería por su superficie exterior interiorizada y respiraba por su cavidad interior exteriorizada. Por consiguiente, la experiencia no desmentía a Burdach cuando este proponía, por razones, empero, más filosóficas que experimentales, que «la idea de la función crea su órgano para realizarse». En 1809, la *Philosophie zoologique* de Lamarck subordinaba, en biología, la estructura al uso y divulgaba la idea cuya fórmula habría de dar el ortopedista Jules Guérin (1801-1886): «La función hace el órgano». Si sólo consideramos, entre las funciones fisiológicas, aquella cuyo estudio constituye la originalidad del siglo XIX, la del sistema nervioso (el siglo XVII había sido el siglo de la circulación; el siglo XVIII, el de la respiración), debe sorprendernos el hecho siguiente. Ese estudio comienza con Gall, muy hostil a Lamarck, y la proclamación de un principio de dependencia rigurosa de las funciones cerebrales con respecto a sedes —Gall dice: «órganos»— estrictamente localizadas. Pero, hacia 1880, con Goltz, parece triunfar el principio de independencia de las funciones con referencia a las localizaciones cerebrales, para sorpresa del joven Sherrington, huésped, en la época, del Instituto de Fisiología de Estrasburgo.

Ningún fisiólogo del siglo XIX sintió más que Claude Bernard que, en lo sucesivo, la deducción anatómica era insuficiente en fisiología. Nadie expresó esa convicción con tanta claridad como él, en sus lecciones del Collège de France sobre *La physiologie expérimentale appliquée à la médecine* (1855-1856). Es preciso decir que, en la materia, Bernard extraía su autoridad de las circunstancias y condiciones en las cuales él mismo había hecho un importante descubrimiento: «Si me tocó descubrir la función glucogénica del hígado, fue por medio del punto de vista fisiológico; al rastrear el fenómeno de la desaparición del azúcar en el organismo, constaté que había un punto en el cual, lejos de desaparecer, esta sustancia se formaba en mayor cantidad, y esa formación se convirtió entonces en una función del hígado. Pero no fue, repito, al preguntarme para qué podía servir el hígado, de acuerdo con la estructura anatómica de este órgano; del mismo modo (. . .) no me pregunté para qué podía servir el páncreas antes de encaminarme a comprobar que la función de este órgano consistía en actuar de una manera especial en la digestión de los cuerpos grasos; al buscar experimentalmente en el intestino del animal vivo las modificaciones de las grasas, detecté el punto en que esas modificaciones se producían, lo cual me indujo a atribuir su causa al jugo pancreático, cuya función quedó determinada de esta manera».

Es conveniente, por otra parte, entender bien a Claude Bernard. La anatomía aquí en cuestión es la anatomía macroscópica, la observación de los órganos en estado cadavérico. Ahora bien: por un lado, este es un modelo muy pobre de la función viviente de una estructura o textura inerte puesta en movimiento. Por otro, al separar un órgano del todo orgánico se pierde de vista la razón del movimiento que reside en el conjunto, y se admite de manera implícita que la correspondencia entre órgano y función es exclusivamente unívoca. Se desconoce entonces, según Bernard, un hecho biológico esencial: «Una función exige siempre la cooperación de varios órganos y, del mismo modo, un órgano tiene por lo común varios usos. Esto ocurre aun en los órganos mejor delimitados». Desde ese punto de vista, Claude Bernard se oponía, acaso sin saberlo, a una de las personas a quienes su maestro Magendie se había afanado en desacreditar ante la escuela de París. En efecto, quien debía ser, du-

rante la primera mitad del siglo XIX, el corifeo a veces bastante despótico de la escuela de Montpellier, Jacques Lordat (1773-1870), había escrito que, en el estudio simultáneo de la anatomía y la fisiología, convenía adoptar el orden anatómico: «Si nos obstináramos en conservar invariablemente el de las funciones, estaríamos obligados a volver varias veces a las mismas partes, visto que, como señala Vander-Linden,<sup>1</sup> la mayoría de nuestros órganos están hechos, según la expresión de los antiguos, a la manera de las espadas de Delfos» (*Conseils sur la manière d'étudier la physiologie de l'homme*, 1813).

No puede dejar de señalarse, de paso, que el principio de polivalencia funcional mencionado por Lordat y Bernard pierde mucho de su alcance el día en que la histología logra desmembrar los órganos delimitados según la tradición milenaria de la anatomía. Cuando, por ejemplo, se identifican los islotes de Langerhans (1869), el páncreas deja de considerarse como un órgano único y simple. Pero debemos aceptar el principio en su contexto de época. A la sazón, las conclusiones opuestas que de él extraen Lordat y Bernard marcan el punto en que surge el sentido de la revolución fisiológica del siglo XIX. Y es preciso investigar lo que posibilitó a la fisiología conquistar una autonomía que la anatomía le había negado hasta entonces.

En el *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France* (1867), Claude Bernard calificó de «renacimiento» el movimiento de renovación metodológica impartido a los estudios fisiológicos por el triple impulso de Lavoisier y Laplace, de Bichat y de Magendie. Las ciencias físico-químicas, la anatomía general y la experimentación sobre los organismos vivos habrían sido los sólidos cimientos de la fisiología moderna. Aunque todavía fiel, ese cuadro puede tolerar, no obstante, sin perjuicio para su autor, algunos retoques impuestos por la perspectiva de casi un siglo.

<sup>1</sup> J. A. Vander-Linden, *Medicina physiologica* (1653), t. II, 2, § 12. Vander-Linden contradice aquí a Aristóteles, que había escrito: «La naturaleza no procede de manera mezquina como los cuchilleros de Delfos, cuyos cuchillos sirven para diversos usos, sino parte por parte; el más perfecto de sus instrumentos no es el que sirve para varios trabajos, sino para uno solo» (*Política*, I, 1, § 6). Vander-Linden (1609-1664) fue en Leiden el predecesor de Drelincourt, antecesor, a su turno, de Boerhaave.

De hecho, la anatomía general debió esperar su propia revolución, la constitución y la consolidación de la teoría celular, para servir útilmente a la fisiología. Por otra parte, la experimentación directa en los organismos vivos, mediante vivisección, ablación o implante de órganos y por modificación de los regímenes de vida, es muy anterior al siglo XIX. Por ejemplo, las investigaciones de Poiseuille sobre la presión sanguínea (1828) fueron precedidas por las de Stephen Hales (1733); los trabajos de Flourens sobre el mecanismo de crecimiento de los huesos (1841) prolongaban las experiencias de Duhamel du Monceau (1739-1743). En consecuencia, si Magendie tiene que conservar, a justo título, su reputación de pionero de la fisiología moderna, no es tanto por haber sistematizado el empleo de la experimentación como por haber sido el propagandista enérgico, y a veces brutal, de una conversión intelectual, y por haber importado a la fisiología «el sentimiento de la verdadera ciencia» que había abrevado junto a Laplace, su protector, como dijo Claude Bernard en el «Elogio» compuesto en homenaje a su maestro. Magendie impuso a sus contemporáneos la idea de que la medicina aún estaba por hacerse y que, a tal fin, disciplinas como la física y la química debían extender su legislación presente y futura a los fenómenos orgánicos sin restricción alguna, y no sólo hasta cierto límite. En el siglo XVIII, Friedrich Hoffmann, retomando palabras de Hipócrates, había declarado que el médico comienza allí donde se detiene el físico (*ubi desinit physicus, ibi incipit medicus*),<sup>2</sup> o sea, que el médico debe dejarse guiar por las leyes de la vitalidad que no se reducen a las leyes físicas. En el siglo XIX pueden apreciarse con exactitud los progresos del imperio de la física en fisiología si se cotejan los títulos de tres obras. William Edwards (1777-1849) publica en 1824 *De l'influence des agents physiques sur la vie*. Magendie presenta en 1842 las *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*. T. H. Huxley publica en 1868 *On the Physical Basis of Life*. Concebida al principio como sometida a la influencia de agentes físicos, luego se considera que la vida se manifiesta en fenómenos físicos, y por último se la juzga fundada en ellos.

Empero, es preciso decir de inmediato que el ascendiente gradual de las ciencias físico-químicas sobre la investiga-

<sup>2</sup> El mismo aforismo se adjudica al rival de Hoffmann, G.-E. Stahl.

ción en fisiología se debió, en esencia, a que esas ciencias fueron auxiliares técnicos indispensables para todos los fisiólogos, aun cuando algunos de ellos no las vieran como modelos teóricos irrefutables. Si bien no debe tomarse estrictamente al pie de la letra la afirmación a menudo reiterada de Claude Bernard, en el sentido de que la fisiología llegó a ser científica al convertirse en experimental, es innegable, al menos, que entre la experimentación fisiológica del siglo XVIII y la desarrollada en el siglo XIX la diferencia radical obedece a que esta última utilizó, de manera sistemática, todos los instrumentos y aparatos que las ciencias físico-químicas en pleno auge le permitían adoptar, adaptar o construir, tanto para la detección de los fenómenos como para su medición. Sin duda, debe admitirse en Carl Ludwig (1816-1895) y su escuela de Alemania, durante la segunda mitad del siglo XIX, una adhesión electiva a las técnicas físico-químicas y una especie de ingenio colectivo en la construcción y el empleo de aparatos. En comparación, las investigaciones de Bernard tienen un carácter más artesanal y también, al parecer, más específicamente biológico, con mayor orientación hacia la práctica de las vivisecciones. Empero, sería ocioso destacar aquí alguna oposición de espíritus o genios nacionales, pues la historia de la fisiología, que no es la historia de los fisiólogos, muestra, al contrario, una coherencia real en la enseñanza recíproca y un intercambio manifiesto de buenos procedimientos imitados en la evolución de las técnicas instrumentales. Por ejemplo, la celebridad de C. Ludwig se debe, más aún que a la construcción de la bomba de mercurio destinada a separar el gas de la sangre, a la fabricación del famoso *quimógrafo* (1846). Ahora bien, según la filogénesis tecnológica, el antepasado de este instrumento es sin duda el *hemodinamómetro* de J.-L.-M. Poiseuille (1799-1869). El ingenio característico de Ludwig consistió en conjugar el manómetro arterial de Poiseuille con un registrador gráfico. De modo que cuando E.-J. Marey (1830-1904) se consagró a desarrollar y perfeccionar el método gráfico en Francia, demostró ser deudor indirecto de Poiseuille en cuanto deudor directo de Ludwig.

Sin embargo, daríamos una falsa idea de la expansión de la fisiología en el siglo XIX si retuviéramos exclusivamente el aspecto instrumental de la experiencia. Al leer ciertas reseñas históricas o manifiestos metodológicos, podría creer-

se que los instrumentos o las técnicas que los utilizan son en sí mismos pensamientos. Es verdad: el hecho de utilizar tal o cual instrumento implica de por sí la elección de una hipótesis sobre la naturaleza de la función estudiada. Por ejemplo, el carro inductor de Du Bois-Reymond materializa una idea determinada de las funciones del nervio y el músculo, mas no podría decirse que hace las veces de ellas ni que las exime, por la sencilla razón de que un instrumento puede servir para explorar pero no es de ayuda alguna para cuestionar. Por eso, no podríamos seguir sin reservas a los historiadores ocasionales o profesionales de la fisiología que, en una sobrepuja con la hostilidad declarada de Claude Bernard por las teorías explicativas, atribuyen exclusivamente a la experimentación empírica<sup>3</sup> los progresos de la disciplina en el siglo XIX. Las teorías condenadas por Bernard son sistemas, como lo eran el animismo o el vitalismo, es decir, doctrinas que responden a una cuestión situándola en la respuesta. Empero, es bastante sabido que Claude Bernard nunca consideró la investigación, el descubrimiento y la reunión de hechos experimentales como actividades similares a la recolección de frutos silvestres o la explotación de una cantera. «Sin duda —escribe—, hay muchos trabajadores que no son menos útiles a la ciencia aunque se limiten a aportarle hechos en bruto o empíricos. No obstante, el verdadero sabio es quien encuentra los materiales de la ciencia y busca al mismo tiempo construirla determinando el lugar de los hechos e indicando la significación que estos deben tener en el edificio científico».<sup>4</sup> Y la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (1865) es un extenso alegato por el recurso a la idea en la investigación, donde se da por descontado que una idea científica es una idea directriz, y no una idea fija.

Si es cierto que la experimentación empírica permitió a Magendie establecer, en 1822, la diferencia de función de las raíces raquídeas anterior y posterior, es preciso reconocer que, once años antes, sir Charles Bell (1774-1842) había sido iluminado por una «idea» (*Idea of a New Anatomy of the Brain*, 1811): cuando dos nervios inervan una misma parte del cuerpo, no lo hacen para producir un mismo efecto

<sup>3</sup> Así denomina Claude Bernard al método de Magendie. Véase el *Rapport de 1867*, pág. 6.

<sup>4</sup> *Ibid.*, pág. 221, nota 209.

sino dos efectos distintos; ahora bien, los nervios raquídeos son a la vez motores y sensitivos, y por lo tanto no lo son desde el mismo punto de vista anatómico; habida cuenta de que el nervio raquídeo tiene dos raíces, cada una de ellas es un nervio funcionalmente diferente.

Aunque sea verdad que la fisiología de la nutrición extrajo sus primeros conocimientos de los métodos de análisis químico de Liebig y de las investigaciones de Magendie acerca de los efectos de regímenes alimentarios de diferente composición sobre el perro, debe admitirse que los trabajos de W. Prout (1785-1850) sobre el equilibrio de los sacáridos, las grasas y las albúminas en la alimentación humana no tuvieron que padecer por su «idea», a saber, que la alimentación del hombre, en la variedad de sus regímenes tradicionales o elaborados, es sólo una imitación más o menos espontánea, más o menos disimulada, del prototipo de todos los alimentos: la leche.

Si bien es cierto que en el siglo XIX la fisiología de los órganos de los sentidos está dominada por los trabajos de Hermann Helmholtz, debe señalarse que su importancia obedece, a la vez, al ingenio experimental de su autor, inventor de instrumentos justamente célebres (el oftalmoscopio, 1850), y a las amplias bases matemáticas de su cultura de físico. Cuando un espíritu matemático pone su atención en las ciencias de la naturaleza, no puede dejar de aplicar ideas. Discípulo de Johannes Müller, cuya ley de la energía específica de los nervios y de los órganos de los sentidos sirve de idea directriz a toda la psicofisiología de la época, Helmholtz supo unir a la exigencia personal de medición y cuantificación, que lo distinguía de su maestro, el sentido filosófico de la unidad de la naturaleza que debía a este, y cuya influencia es notoria en todos sus estudios sobre las relaciones entre el trabajo muscular y el calor. Si el informe de 1848, que considera al trabajo en el músculo como fuente principal del calor, se vale de los datos obtenidos gracias a instrumentos de termometría especialmente contruidos por Helmholtz, el informe de 1847 sobre la conservación de la fuerza (*Über die Erhaltung der Kraft*) se inspira en cierta idea de unidad e inteligibilidad de los fenómenos.

También se sabe que en sus últimos cursos en el Museo de Historia Natural, publicados por A. Dastre con el título de *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux ani-*

*maux et aux végétaux* (1878-1879), Claude Bernard expuso sus ideas, sobre todo la de la unidad de las funciones vitales: «Hay una única manera de vivir, una única fisiología para todos los seres vivientes». En esa época la idea era, en suma, el balance de una carrera y el resumen de una obra. Empero, antes de ser ese balance y ese resumen había sido, sin duda, el estímulo para una investigación. Y había permitido a Bernard, durante la década de 1840, poner en duda en Francia —como lo hacía Liebig en Alemania— las conclusiones de Dumas y Boussingault presentadas en su *Statistique chimique* (1841). Estos autores afirmaban que los animales no hacen sino descomponer las sustancias orgánicas cuya composición incumbe al régimen vegetal, especialmente los hidratos de carbono. Todos los trabajos de Claude Bernard sobre la función glucogénica del hígado, desde la comunicación de 1848 a la Academia de Ciencias hasta la tesis de doctorado en ciencias de 1853, se presentan como las consecuencias de un postulado: que no hay diferencias entre animales y vegetales desde la perspectiva de la producción de los principios inmediatos, no hay jerarquía entre los reinos de la vida y, desde el punto de vista fisiológico, ni siquiera hay reinos. Cuando Claude Bernard les responde a sus contradictores que le repele admitir que los animales no puedan hacer lo mismo que los vegetales, y rechaza cierta concepción de la división del trabajo entre organismos, les revela acaso el secreto nada misterioso de un éxito. Es cierto que ese «sentimiento» no podría ser un «argumento», como se señala en las *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine* (1855-1856). Y ni siquiera es una hipótesis de trabajo concerniente a las funciones de tal o cual órgano. Sin embargo, si no es la condición de posibilidad experimental para un descubrimiento determinado —la función glucogénica del hígado—, constituye al menos, cuando la experimentación ha dado resultado, una condición de aceptación intelectual de la posibilidad de una significación, en sí misma desconcertante para la mayoría de las mentes de la época.

Como se advierte en los ejemplos precedentes, tomados de diferentes campos de investigación, los progresos de una ciencia experimental no exigen en modo alguno la acefalía de los experimentadores. Claude Bernard dijo que no se puede comprender lo que se encuentra cuando no se sabe

qué se busca.<sup>5</sup> Esta reivindicación de la lucidez en la ejecución del trabajo científico debe inspirar naturalmente la puesta en perspectiva histórica de las conquistas del saber durante un período determinado. En consecuencia, la historia de una ciencia no puede ser una mera colección de biografías ni, con mayor razón, un cuadro cronológico matizado con anécdotas. Debe ser también una historia de la formación, la deformación y la rectificación de conceptos científicos. Como toda ciencia es una rama de la cultura, la educación es en ella una de las condiciones de la invención. Si se olvida el papel desempeñado por la información de los científicos en sus contribuciones personales al avance de una investigación, es lógico confundir con el empirismo el experimentalismo de la ciencia moderna. De hecho, el apelativo de «empirismo» obedece a la apertura insuficiente del campo cronológico. Fulano parece comportarse como empírico para aquel que no conoce a los predecesores a quienes él debe su saber. En el fondo, la más mínima observación implica una toma de posición con respecto a un saber, tiende a convalidarlo o impugnarlo. «La observación científica —dice Gaston Bachelard— siempre es polémica». Quien pasa por empírico sólo es, las más de las veces, un no sistemático en relación con aquellos de sus contemporáneos que se duermen en los logros del momento. Y, como consecuencia, al perfilar la historia de un problema, en vez de relatar aventuras de científicos, se pone de relieve sin artificio una relativa racionalidad. No podría ser de otra manera en lo concerniente a la fisiología.

Por otra parte, sólo a ese precio pueden encuadrarse de acuerdo con su justo valor de significación los accidentes que impiden a cualquier investigación un desarrollo sereno, los callejones sin salida de la exploración, las crisis de los métodos, los defectos técnicos —a veces, afortunadamente convertidos en vías de acceso—, los nuevos puntos de partida no premeditados. Pues si una ciencia sólo fuera empírica, su historia, bien mirada, sería imposible, como lo es la historia de cualquier sucesión de golpes de suerte. Es preciso esbozar épocas del saber para poder sacar provecho de las anécdotas de la investigación. Un buen ejemplo puede tomarse aquí de la historia de los problemas concernientes a

<sup>5</sup> C. Bernard, *Rapport sur les progrès. . .*, op. cit., pág. 131.

la digestión. La invención de una técnica experimental, la de las fistulas gástricas, permitió en la segunda parte del siglo XIX la adquisición de los conocimientos, hoy clásicos, en materia de fisiología digestiva. Se conocen, en particular, todos los beneficios extraídos por Ivan Pavlov (1849-1936) de esta técnica renovada por él a partir de 1890. Pero también es necesario saber que la técnica fue inaugurada por los trabajos casi simultáneos, y completamente independientes, de Bassov en Moscú,<sup>6</sup> en 1842, y de Blondlot en Nancy<sup>7</sup> (*Traité analytique de la digestion, considérée particulièrement dans l'homme et les animaux vertébrés*, 1843). Ahora bien, para entonces habían transcurrido casi dos siglos desde que Regner de Graaf (1641-1673) logró abrir una fistula pancreática en un perro (*Disputatio medica de natura et usu succi pancreatici*, 1664) sin que desde ese momento se hubiera intentado trasladar el punto de aplicación del procedimiento quirúrgico. Las experiencias de Réaumur en 1752 y de Spallanzani en 1780, realizadas con vistas a decidir entre las explicaciones química (Van Helmont) y mecánica (Borelli) de los fenómenos de la digestión, habían multiplicado los dispositivos más ingeniosos, pero también los más indirectos, para recoger jugos gástricos por la vía del esófago. Ni uno ni otro parecen haber imaginado, ni siquiera para discutir la posibilidad, la fistulación artificial del estómago. La invención de la fistula gástrica artificial se originó en la publicación de un médico norteamericano, William Beaumont (1785-1853), acerca del resultado de sus observaciones sobre un cazador canadiense, Alexis Saint-Martin, quien, a raíz de una herida de arma de fuego, presentaba una fistula estomacal cuyos bordes se adherían a las paredes del abdomen. Beaumont, que había tomado al hombre a su servicio, consignó en un informe (*Experiments and Observations on the Gastric Juice and the Physiology of Digestion*, 1833) el resultado de sus observaciones sobre las contracciones y la secreción gástricas. La historia de la cirugía presenta otros casos de fistulas estomacales, aunque poco numerosos. Ninguno de ellos, sin embargo, brindó la oportunidad de hacer un estudio similar al de Beaumont. Y aquí hay

<sup>6</sup> Vassili Alexandrovich Bassov, 1812-1879.

<sup>7</sup> Nicolas Blondlot, nacido en 1810, era profesor de química y farmacia en la Facultad de Ciencias de Nancy. Claude Bernard expuso su técnica de fistulación en las *Leçons de physiologie opératoire*, 26ª lección.

que situar el origen espontáneo de un artificio experimental sistemáticamente practicado desde Bassov y Blondlot. Pero no es una casualidad que ese accidente haya sido pacientemente utilizado en su época y reproducido de manera deliberada a continuación. Las investigaciones químicas sobre la composición de los alimentos, por entonces en pleno auge, estimularon de manera correlativa las investigaciones sobre las secreciones del tubo digestivo. Debemos a Prout los primeros análisis químicos del jugo gástrico (1824). La necesidad de obtener ese jugo en cantidades considerables y sin mezcla de alimentos planteaba al ingenio de los fisiólogos el problema de su extracción al comienzo de la secreción, gobernada por sus excitantes específicos, y el de la elección del animal cuya conformación anatómica y ritmo de las funciones digestivas fuesen más favorables.

Por lo demás, no es sólo en los casos de invención de técnicas de examen y estudio que lo accidental y lo imprevisto cobran significación y valor a causa de la cadena de sucesiones y la trama de relaciones sobre las cuales se destacan. Cabe decir otro tanto de los problemas mismos, que no se originan necesariamente en el terreno en que encuentran su solución. La historia de la fisiología no puede ser totalmente ajena a la historia de la clínica y la patología médicas durante la misma época. La relación entre estas disciplinas no puede concebirse en un solo sentido, aunque sea el más conocido por los fisiólogos, el que va de la fisiología a la patología. La historia de la fisiología nerviosa y la historia de la fisiología endocrina nos ofrecen, en el siglo XIX, ejemplos indiscutibles de casos en los cuales la observación clínica y la inducción etiológica atrajeron la atención sobre desórdenes o desarreglos funcionales respecto de los cuales los fisiólogos ignoraban, en un comienzo, cuáles eran los mecanismos normales de regulación cuya suspensión o apartamiento aquellos implicaban. La historia de la fisiología de la glándula suprarrenal o de la tiroides es ininteligible sin su relación con el estudio clínico de la enfermedad de Addison o la cirugía del bocio, y, como consecuencia, con sus contingencias históricas propias. Desde ese punto de vista, la obra de un fisiólogo como Brown-Séquard (1817-1894) se distingue con nitidez de la obra de Claude Bernard, en cuanto el primero encontró o buscó más a menudo en la experiencia médica el punto de partida de sus investigaciones.

Al término de esta rápida revista de las circunstancias en las cuales la fisiología se constituyó durante el siglo XIX como ciencia autónoma, parece imponerse una conclusión. La fisiología no es una ciencia que pueda definirse por la especificidad de su método, pues ha usado —y sigue usando— sucesiva o simultáneamente todos los métodos, y ha aceptado o pedido —y continúa haciéndolo— la ayuda de todas las ciencias, se trate de la matemática (biometría), la física (electricidad, termología y termodinámica), la química y, ante todo, las otras ciencias biológicas (histología, citología). Tampoco es fácil definirla por sus problemas. Así lo intentó Claude Bernard en la segunda parte del *Rapport* de 1867. Y en 1894 volvió a intentarlo Max Verworn (1863-1923) en el primer capítulo de su *Allgemeine Physiologie*, que constituye una interesante introducción histórica y metodológica cuya inspiración científicista, heredada de Hæckel, no logra ocultar la fidelidad a la enseñanza de Johannes Müller. «Müller siempre escogía el método —afirma Verworn— teniendo en cuenta el problema del momento, y nunca el problema según el método, como suele suceder en nuestros días. Lo que debe unificarse en fisiología no es el método, sino el problema». No creemos que ningún fisiólogo acepte hoy definir, como Claude Bernard y Verworn, el problema de la fisiología: la explicación de la vida. Con prescindencia del hecho de que semejante definición es una repetición inútil del problema de la biología, no hay certeza de que el término «vida», tomado con carácter absoluto, tenga su lugar en otro ámbito que el de una problemática filosófica. La fisiología animal contemporánea acepta como un dato la multiplicidad de modos de vida de ciertos organismos, y se propone determinar sus constantes funcionales y, de ser posible, reducirlos a algunos tipos generales.

Ahora bien, hoy es imposible hablar de un problema de fisiología sin precisar en qué escala de la organización biológica se sitúa y cobra sentido. Ya para Claude Bernard, y con mayor razón para Max Verworn, la unidad de la fisiología era la unidad de la fisiología celular. En 1875, la creación de una cátedra de histología en el Collège de France, para un discípulo de Bernard, Ranvier (1835-1902), no había tenido el único fin de consagrar el ingenio y la eficacia de nuevas técnicas de microtomía; testimoniaba, sobre todo, la obligación planteada a la fisiología de proseguir en un nuevo pla-

no estructural la búsqueda de su objeto y sus problemas. «La vida —escribía Claude Bernard— reside exclusivamente en los elementos orgánicos del cuerpo; todo el resto no es sino *mecanismo*. Los órganos reunidos no son más que aparatos contruidos con vistas a la conservación de las propiedades vitales elementales». <sup>8</sup> Empero, treinta años después, el *Traité d'histologie* de Prenant, Bouin y Maillard (1904) daba cabida a la noción de grados de individualidad y «submúltiplos celulares», y M. Heidenhain elaboraba en la misma época la concepción de los histosistemas, es decir, de los grados de organización y sus fenómenos específicos. Desde entonces, la detección de las estructuras moleculares de la materia viva indujo una vez más a los biólogos a corregir sus ideas sobre lo que Bernard llamaba «radicales de la vida». <sup>9</sup> por una parte, permitió la superación del concepto de organización por el de estructura; por la otra, impuso la reconversión del fisiólogo en histofísico e histoquímico para la realización de algunas de sus tareas. Desde el punto de vista de las técnicas y los métodos, el término «fisiología» parece designar hoy el margen de tolerancia de una rúbrica universitaria —y mañana, tal vez industrial—, más que la unidad rigurosa de un concepto científico. Al menos, todas las investigaciones fisiológicas tienen un proyecto común y encuentran sentido en el espíritu que las orienta hacia la definición y la medición de las constantes de ciertas funciones que, sin duda, debemos seguir llamando «vitales», en el momento mismo en que se hacen esfuerzos por construir con ellas, fuera de toda referencia a los seres vivos, modelos físico-químicos. El hecho de que la fisiología, por sí sola, no pueda poner enteramente de manifiesto su sentido en el mismo nivel de objetividad que los objetos de observación y experimentación que le asigna poco a poco su historia, constituye una limitación que no le es propia y no implica una inferioridad. La cuestión, empero, no interesa aquí, cualquiera que pueda ser su interés en otro ámbito.

<sup>8</sup> C. Bernard, *Leçons de physiologie opératoire*, edición establecida por Mathias Duval, París: J.-B. Baillière et fils, 1879, comienzo de la decimocuarta lección.

<sup>9</sup> C. Bernard, *Rapport sur les progrès. . . , op. cit.*, pág. 136.

## Los fisiólogos del siglo XIX: escuelas e individualidades

¿Un historiador de la fisiología debe excusarse de confesar que, para él, el hemistiquio de Victor Hugo, «Este siglo tenía dos años. . .», no evoca tanto el nacimiento del poeta como la muerte de Xavier Bichat, a los treinta y un años? Un estudiante de diecinueve años, François Magendie, preparaba por entonces el examen de residencia. El año anterior, en Coblenza, había nacido Johannes Müller. Los dieciocho años que separan el nacimiento de Müller del nacimiento de Magendie son exactamente los mismos que separan la publicación de las obras mediante las cuales uno y otro nacen una segunda vez como fundadores de la fisiología moderna. El primer tomo del *Précis élémentaire de physiologie* apareció en 1816, y el primer tomo del *Handbuch der Physiologie des Menschen*, en 1833-1834. En este, Müller se refiere con frecuencia a los trabajos de Magendie, quien funda el *Journal de Physiologie Expérimentale* en 1821, el mismo año en que la Academia de Ciencias le otorga una mención de honor en el premio de fisiología experimental, establecido en 1818 por Monthyon a instancias de Laplace. En 1834, Müller se convierte en editor del *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*, que prolonga, no sin algunos avatares, la revista *Archiv für Physiologie*, fundada en 1796 por J. C. Reil. Así pues, no es la complacencia la que sugiere, sino la sucesión de los acontecimientos la que impone, comenzar por Francia un sumario histórico de la fisiología en el siglo XIX.

### *Los fisiólogos en Francia*

Dos manuales —los *Nouveaux éléments de physiologie* (1801) de Richerand y el *Essai de physiologie positive* de Fodéré (1806)— no bastan para inscribir el nombre de sus autores en la historia de la fisiología. La fisiología positiva es inaugurada en Francia por los trabajos de J.-J.-C. Legallois (1770-1814). Su tesis de 1801, *Le sang est-il identique dans tous les vaisseaux qu'il parcourt?*, formula en términos de química biológica el problema de las secreciones y contiene

algunas anticipaciones del concepto de secreción interna. En cuanto a su informe de 1812, *Expériences sur le principe de la vie, notamment sur celui des mouvements du cœur et sur le siège de ce principe*, establece la localización de los centros de los movimientos involuntarios en la médula espinal y contiene ideas metodológicas muy pertinentes acerca de la técnica de las vivisecciones y el interés de la anatomía comparada para el análisis de las funciones fisiológicas. Tanto por el objeto de los trabajos como por los métodos, la fisiología de Legallois aparece como una prefiguración de la de Flourens, por una parte, y la de Claude Bernard, por otra.

Es sorprendente comprobar que algunos historiadores de la fisiología no hacen ninguna referencia a Poiseuille (1799-1869), aun cuando todavía se enseñan a los estudiantes las leyes que llevan su nombre, y Magendie lo tenía en alta estima (la tesis de Poiseuille, «*Recherches sur la force du cœur aortique*», de 1828, se publicó en el *Journal de Physiologie*) y cita en abundancia sus técnicas y sus resultados en las *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*. Poiseuille obtuvo tres veces el premio de fisiología experimental de la Academia de Ciencias (1829, 1831 y 1835), es decir, más que Magendie. Por un lado, sus mediciones de la presión de la sangre en el sistema arterial (1828 y 1860) lo llevaron a resultados —impugnados entonces por los clínicos— hoy clásicos, resumidos en un teorema según el cual la fuerza aplicada a una masa sanguínea es independiente de su posición en el sistema arterial y del calibre de la arteria. Por otro, formuló leyes de hidrodinámica en los tubos de muy pequeño diámetro (1840-1841) y midió la viscosidad sanguínea. Para terminar, la construcción en 1825 del *hemodinamómetro*, antecesor de todos los aparatos de manometría utilizados en fisiología, hace de Poiseuille el iniciador indiscutido de la instrumentación fisiológica en el siglo XIX.<sup>10</sup>

De Magendie (1783-1855) ya se ha hablado mucho. Aquí debemos insistir en su personalidad y su papel de jefe de escuela. Su reputación traspasó rápidamente las fronteras. Su *Précis de physiologie* fue traducido al alemán en 1820,

<sup>10</sup> Los físicos conservaron más fielmente que los fisiólogos la memoria de Poiseuille. En el sistema de unidades C.G.S. [centímetro-gramo-segundo], la unidad de viscosidad ha sido denominada «poise».

por C. F. Hensinger, y al inglés en 1831, por E. Milligan.\* Sus oyentes extranjeros fueron numerosos: entre ellos debe mencionarse a Moritz Schiff (1823-1896), uno de los fundadores de la endocrinología, que vivió en París entre 1844 y 1845. No es fácil caracterizar la influencia ejercida por Magendie. Se ha dicho todo en favor o en contra de su empirismo, su escepticismo, su materialismo. En realidad, su obra representa un momento necesario en la evolución de la fisiología. Para comprender su alcance no se la debe separar de la obra médica de su contemporáneo, Broussais. Bajo la Revolución y el Imperio, las ciencias físico-químicas habían gozado en libertad de los favores del poder, en razón de su eficacia en las esferas de la industria y la economía y, como consecuencia, en el poderío militar. Empero, bajo el Imperio y la Restauración, el poder hizo de las llamadas «ciencias morales», que los filósofos del siglo XVIII no habían separado de las ciencias de la naturaleza, el objeto de una solicitud inspirada por un manifiesto afán de domesticación. Magendie y Broussais se vieron obligados a ser dogmáticos contra la ortodoxia, en el seno de una universidad que creía ver perfilarse por doquier la sombra de Cabanis. En su primera memoria sobre los *Rapports du physique et du moral* (1798), Cabanis alababa al instituto por la sabiduría de que había dado muestras «al convocar a fisiólogos para integrar la sección de análisis de las ideas». Magendie y Broussais comenzaron su carrera en una época en la cual la situación habría tendido, antes bien, a la incorporación de psicólogos, vale decir, metafísicos espiritualistas, a la sección de fisiología. Si las *Mémoires d'outre-tombe* encierran una violenta diatriba contra Gall, no es sólo a causa de una anécdota, sino porque el autor había comprendido, tan bien como Napoleón, que la fisiología del cerebro no estaba en consonancia con el *Génie du christianisme*.\*\* Si las teorías fisiológicas despertaban en Magendie el horror que lo hizo célebre, era porque demasiadas de ellas llevaban agua al molino ecléctico de la filosofía oficial. Designado en 1830 para ocupar la cátedra de medicina del Collège de France, instituyó entonces el pri-

\* La versión española es de 1828: *Compendio elemental de fisiología*, traducción de Ramón Frau y Juan Trías, Barcelona: Imprenta de la Viuda e Hijos de Antonio Brusí, 1828-1829. (N. del T.)

\*\* El autor de las *Mémoires d'outre-tombe* y *Génie du christianisme* es François-René de Chateaubriand. (N. del T.)

mer laboratorio de fisiología experimental. Anteriormente había organizado cursos privados de demostraciones fisiológicas. Al margen de sus trabajos sobre las funciones de los nervios raquídeos (1822), debemos recordar sus investigaciones sobre la absorción (1821), los efectos de los alcaloides (1822) y el líquido cefalorraquídeo (1825 y 1842). Con anterioridad a C. Richet, Magendie analizó lo que aún no se llamaba «anafilaxis» en el transcurso de sus lecciones sobre la sangre, publicadas en inglés en Filadelfia (*Lectures on the Blood*, 1839), antes de ser incluidas en las *Leçons sur les phénomènes de la vie* (1842).

P. J.-M. Flourens (1794-1867), discípulo de Cuvier, profesor de anatomía y luego de fisiología comparada en el Museo de Historia Natural, sucesor de Duvernoy en el Collège de France (1855), secretario permanente de la Academia de Ciencias, aparece como continuador de Legallois y refutador de Gall. Por una parte, localizó en el bulbo raquídeo el centro respiratorio, el famoso «nudo vital»; por la otra, procuró demostrar que la inteligencia y la voluntad son funciones de todo el cerebro. Puso en evidencia la función de coordinación motriz del cerebelo y se interesó en el papel de los canales semicirculares en el equilibrio. Se le debe, por añadidura, la prueba experimental de la función del periostio en la osteogénesis. La técnica de Flourens consistía casi exclusivamente en resecciones y ablaciones de órganos. No era un «fisiólogo físico», como Magendie calificaba a Poiseuille. Sus principales obras son: *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés* (1824), *Expériences sur les canaux semicirculaires de l'oreille* (1830), *Note touchant l'action de l'éther sur les centres nerveux* (1847) y *Théorie expérimentale des os* (1847). No es ocioso recordar que los aportes de Flourens a la historia de la biología, en particular sobre Buffon, Cuvier y Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, no son desdeñables. Pero su hostilidad al darwinismo no sólo le valió admiradores.

También F.-A. Longet (1811-1871) continuó las investigaciones de Legallois sobre la médula espinal, pero a la luz de los trabajos de Bell y Magendie acerca de los nervios raquídeos y de los estudios de Marshall-Hart y J. Müller sobre las acciones reflejas. Se le debe la primera buena descripción de la inervación de la laringe. En 1841 publicó *Recher-*

ches sur les propriétés et les fonctions des faisceaux de la moelle épinière; en 1842, un *Traité d'anatomie et de physiologie du système nerveux*, y en 1850-1852, un *Traité de physiologie* que tuvo varias ediciones.

Claude Bernard (1813-1878), en un principio asistente, luego reemplazante y por último sucesor (1855) de Magendie en el Collège de France, asoció su nombre de manera perdurable a un conjunto de descubrimientos cuya amplitud y unidad no han dejado de ser cada vez más estimadas. Nunca hizo el papel de sabio desconocido o maldito, en un siglo que conoció algunos —menos que poetas, de todas maneras—. Gloria nacional, Claude Bernard es presa fácil de las trivialidades usuales o del ditirambo de circunstancias. Es difícil hablar o escribir de él, porque es el más conocido de todos los fisiólogos franceses, lo cual no quiere decir que sea muy bien comprendido. En general, no parece haberse remarcado lo suficiente que su actitud mental frente a las ciencias físico-químicas unía la reserva a la deferencia. Lo que lo distingue de Magendie no es sólo haber defendido un racionalismo experimental contra un empirismo experimental en el orden de los métodos de investigación; también, y quizá sobre todo, haber mantenido su distancia de biólogo respecto de las ciencias auxiliares. La época se lo permitía. En 1865 (*Introduction*) y 1867 (*Rapport*), mientras la refutación del vitalismo apuntaba a quienes sostenían ideas ya obsoletas, cuyos alardes eran sólo verbales, el acatamiento a los vencedores, físicos y químicos, amenazaba reducir la fisiología a la esclavitud. En suma, la situación se había invertido desde el inicio de la carrera de Magendie, y gracias a su obra y su impulso Claude Bernard podía escribir: «Los físicos, los mecánicos y los químicos consideran como pertenecientes a su dominio fenómenos mecánicos, físicos y químicos que, sin embargo, corresponden a la fisiología. Sin lugar a dudas, como ya lo hemos repetido muchas veces, sólo hay una mecánica, una física y una química en lo concerniente a las leyes que rigen los fenómenos de los cuerpos vivos y los cuerpos brutos. Pero hemos visto, con todo, que sería un error asimilar por completo los fenómenos de los cuerpos vivos a los que ocurren en los cuerpos brutos. En razón de los procedimientos siempre especiales que emplea la naturaleza orgánica, el estudio de esos fenómenos corresponde realmente al fisiólogo. Así, las fermentaciones deben

encuadrarse entre los fenómenos fisiológicos de nutrición, desarrollo, etc.»<sup>11</sup> De tal manera se explica la idea que Bernard siempre tuvo acerca del papel y, como consecuencia, el equipamiento de un laboratorio de fisiología. Tanto en el *Rapport* como en la *Introduction* lamentó la escasez de los laboratorios franceses y la insuficiencia de sus recursos; pero reaccionó adversamente contra el «lujo de instrumental en que han caído ciertos fisiólogos», y ello, por razones científicas: «Es preciso saber con claridad que cuanto más complicado es un instrumento, más causas de error introduce en las experiencias. El experimentador no crece por el número y la complejidad de sus instrumentos; es al revés».<sup>12</sup> La reserva acerca de los beneficios del instrumental no es sino uno de los signos de la desconfianza de Bernard hacia el uso en biología de las mediciones y de los cálculos que se valen de ellas. Si su personaje se asemeja en ciertos aspectos al de Magendie, su pensamiento conserva una discreta fidelidad a la inspiración de Bichat. Y no es por casualidad que todos sus descubrimientos terminaran por esclarecerse mutuamente en la unidad del concepto de «medio interno» (1865), forjado en un comienzo mediante la generalización del concepto de «secreción interna» (1865). Para Claude Bernard, el medio interno fisiológico u orgánico es la sangre, considerada la distribuidora de las reservas alimenticias y energéticas necesarias para la actividad constante de las células. La idea de medio interno implica la adhesión a la teoría celular, tomada en un sentido asociacionista. El organismo constituye un medio para sus elementos, y el medio hace con estos un organismo. En Bernard, el concepto de secreción interna no es todavía la noción de un mensaje químico intraorgánico, sino la de una condición de autonomía del organismo, tomado como un todo, con respecto al medio exterior. «Los fenómenos de la vida tienen una elasticidad que permite a la vida resistir, dentro de límites más o menos amplios, las causas de trastornos que se encuentran en el medio ambiente».<sup>13</sup> En la época en que el lamarckismo y el darwinismo se inclinaban, aunque de diferente manera, por

<sup>11</sup> C. Bernard, *Rapport sur les progrès. . .*, op. cit., nota 225.

<sup>12</sup> C. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, fin de la segunda parte.

<sup>13</sup> C. Bernard, *Pensées. Notes détachées*, edición establecida por L. Delhoume, París: J.-B. Baillière et fils, 1937, pág. 36.

investigar los mecanismos mediante los cuales los seres vivos se someten al medio exterior, Claude Bernard elaboraba la teoría de las funciones que hacen a esos mismos seres vivos cada vez menos pasivamente dependientes de su medio de vida. A nuestro juicio, esa «elasticidad» fisiológica es la idea en un principio latente y por último explícita de toda la obra científica de Claude Bernard. De allí la insistencia, a veces hiperbólica, con la cual él proclamó la jurisdicción del determinismo sobre los fenómenos orgánicos. Esta se explica por el afán de preservar contra un posible malentendido, contra la confusión entre la elasticidad y el indeterminismo, aquello que para Bernard era la marcha específica de los fenómenos estudiados por el fisiólogo.

De las innumerables publicaciones estrictamente científicas de Claude Bernard, nos limitaremos a mencionar aquí los informes o tratados más importantes: *Du suc gastrique et de son rôle dans la nutrition* (tesis de medicina, 1843), *Découverte de la fonction du pancréas dans l'acte de la digestion* (1850), *Recherches sur une nouvelle fonction du foie considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux* (tesis de ciencias, 1853), *Influence du grand sympathique sur la température des parties auxquelles ses filets se distribuent* (1854), *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses* (1857), *Leçons sur la chaleur animale* (1876), *Leçons sur le diabète et la glycogénèse animale* (1877) y *Leçons de physiologie opératoire* (1879). No carece de interés señalar que las primeras lecciones dictadas en el Collège de France (1853-1854) fueron publicadas en inglés en Filadelfia: *Notes of M. Bernard's Lectures on the Blood* (1854), según las notas tomadas por un oyente norteamericano, el doctor Atlee (1828-1910).

Ni siquiera en una reseña histórica podría dejar de mencionarse que el renombre internacional de su personalidad y de sus enseñanzas atrajeron hacia Claude Bernard, como antes hacia Magendie, a numerosos oyentes y visitantes extranjeros, a pesar de la precariedad de su laboratorio, si se lo compara con el instituto de C. Ludwig. Entre los fisiólogos que le deben una parte de su formación cabe mencionar, de Estados Unidos, a J. Dalton (1825-1890) y S. W. Mitchell (1830-1914); de Italia, a Vella (1825-1890) y a Mosso (1846-1910), y de Rusia, a Tarchanov (1848-1909). Elie de Cyon (1842-1912) trabajó con Bernard pero también con Ludwig

quien colaboró en sus investigaciones sobre los reflejos vasomotores (1867).

Los discípulos más notorios de Claude Bernard fueron Ranvier, P. Bert, A. Dastre y J.-A. d'Arsonval (1851-1940), conocido por sus investigaciones de electroterapia (1892) y a quien se debe la publicación de muchos escritos inéditos de su maestro.

Acerca de Paul Bert (1833-1886), profesor de la Facultad de Ciencias de Burdeos y luego asistente de Claude Bernard, antes de convertirse en profesor de la Sorbona, John F. Fulton escribió que sus investigaciones sobre los efectos de la depresión barométrica eran uno de los hitos de la fisiología. Los efectos de la vida en la altura ya habían originado numerosos estudios con respecto a la adaptación permanente, y planteado, en el caso de los ascensos a grandes altitudes, el problema del mal de las montañas. Sin embargo, desde principios de siglo las ascensiones en aerostatos, emprendidas con objetivos deportivos o científicos (Biot y Gay-Lussac, 1804), habían despertado la atención sobre la enfermedad de los globos (*the balloon sickness*). En 1875, D. Jourdanet publicó *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme*. Amigo de Paul Bert, lo alentó a realizar investigaciones fisiológicas acerca de los efectos de la presión y la depresión, y lo apoyó económicamente. La catástrofe del globo *Zenith*, en 1875, incrementó dramáticamente el interés por esos estudios. En 1878, Paul Bert publicó *La pression barométrique, recherches de physiologie expérimentale*, obra en la cual estableció que la anoxemia es la causa de los síncope en las grandes alturas. Este texto, siempre clásico, fue traducido al inglés en 1943, por razones que tocan manifiestamente a la actualidad de las cuestiones planteadas a los fisiólogos por los recientes desempeños de la aviación civil o militar.

Como Paul Bert, E.-J. Marey (1830-1904) pertenece a la generación de fisiólogos que hicieron su aprendizaje a mediados de siglo, cuando la fisiología había conquistado su independencia y encontrado su estilo. En Francia se debe a Marey la recuperación, modificación y desarrollo de las técnicas de inscripción gráfica perfeccionadas por Ludwig, y la importación a la fisiología, para el estudio del movimiento de los organismos, de las técnicas de la fotografía en serie ya utilizadas por los astrónomos (Janssen, inventor del «revól-

ver fotográfico» para el estudio del paso de Venus, París, 1874). Hemos visto que el hemodinamómetro de Poiseuille había proporcionado ya a Ludwig uno de los elementos del quimógrafo. A la inversa, el esfigmógrafo de Karl Vierordt (1853), construido mediante la combinación del esfigmómetro y el registrador gráfico de Ludwig, es el antecesor de los aparatos de Marey. Asociado a Chauveau (1827-1917), este último utilizó el esfigmógrafo comparativo para el estudio de los movimientos de la circulación (*Physiologie médicale de la circulation du sang*, 1863). También en colaboración con Chauveau, Marey construyó y empleó la sonda cardíaca para registrar las pulsaciones del corazón (*Appareils et expériences cardiographiques*, 1863). Sus trabajos sobre la locomoción humana y animal estudiada según el método gráfico están resumidos en *La machine animale* (1873). Trabajos sobre el mismo tema, de acuerdo con el método cronofotográfico y que hacen de Marey uno de los padres del cinematógrafo, han sido compilados en *Le mouvement* (1894). Como es sabido, en California se emprendieron investigaciones análogas desde 1880, que fueron publicadas en el célebre volumen *Animals in Motion* (1899) de E. Muybridge (1830-1904), cuyas fechas de nacimiento y muerte coinciden curiosamente con las de Marey. Los resultados de las investigaciones realizadas por este último en su laboratorio del Parc des Princes se consignaron en parte en su *Physiologie expérimentale* (1876-1880), que contiene, además, algunos informes de su asistente François-Franck (1849-1921) sobre la fisiología nerviosa. Marey había sucedido a Flourens en el Collège de France en 1867.

Para terminar, debe reservarse un lugar aparte a Charles Brown-Séguard (1818-1894), sucesor en 1878 de Claude Bernard en el Collège de France, tras varias estancias alternadas en Francia y Estados Unidos. Brown-Séguard siempre asoció la investigación experimental con la clínica médica y mantuvo buenas relaciones con Charcot y Vulpian. Sus trabajos se refirieron a las funciones de la médula espinal, pero es un pionero de las investigaciones sobre las regulaciones endocrinas, en el sentido actual de la expresión. En 1856 publicó *Recherches expérimentales sur la physiologie et la pathologie des glandes surrénales*. Entre 1889 y 1899 realizó estudios análogos sobre la secreción interna de los testículos. En junio de 1889 presentó ante la Sociedad de

Biología una destacada comunicación sobre el poder dinamogénico en el hombre de un líquido extraído de los testículos de animales. Los sarcasmos provocados en la época por las ambiciones del terapeuta no permitieron entonces advertir que Brown-Séguard tenía una idea de la secreción interna bastante diferente de la noción de Claude Bernard, y que, con excepción de la palabra, anticipaba en 1891 el concepto de hormona (1905), pues en las secreciones internas veía sustancias gracias a las cuales las células «son recíprocamente solidarias por obra de un mecanismo que difiere de las acciones del sistema nervioso». <sup>14</sup> Es preciso vincular a sus trabajos los de Eugène Gley (1857-1930) sobre la tiroides y las paratiroides.

Para terminar, cabe recordar el nombre de Charles Richet (1850-1935), sus trabajos sobre el calor animal y el descubrimiento del fenómeno de la anafilaxis (1888-1892).

### *Los fisiólogos en Alemania*

Coblenza, que durante la Revolución había sido el punto de reunión de los emigrados realistas, era cabecera de departamento francés cuando en ella nació Johannes Müller. Antes de convertirse en las causas del despertar de una conciencia nacional alemana, las conquistas de la Revolución y el Imperio abrieron lo que Albert Thibaudet llamó «un mercado europeo de intercambios de la inteligencia». Cuando los regímenes políticos cambian cuatro veces a lo largo de veinticinco años en territorios cuyas fronteras se modifican permanentemente, uno debe cambiar de lugar para no cambiar de señorío, o bien se convierte en cosmopolita sobre el terreno. Surge así la posibilidad de nuevas conjunciones de ideas en un mismo espíritu. Se puede estar adelantado a un régimen político y atrasado con respecto a una visión literaria o científica de la naturaleza, y a la inversa. El desfase entre la geografía de las ideas y la geografía de las fronteras debe impedir la simplificación de la historia.

Sería pueril concluir, por el hecho de que Claude Bernard informara de una discusión sobre Bichat entre Tiede-

<sup>14</sup> C. Brown-Séguard, *Archives de physiologie normale et pathologique*, 1891, III, pág. 496.

mann y Magendie en el laboratorio del Collège de France, y de que J. von Liebig, superado por las elucubraciones filosóficas en la enseñanza de la química, acudiera a trabajar con Gay-Lussac en 1820, que durante el primer tercio del siglo la verdad experimental estuvo de este lado del Rin y el error metafísico del otro. Sin embargo, así lo hicieron a veces, con indicios apenas más significativos, los historiadores de las ciencias en Francia, cuando la docilidad ante las conclusiones del positivismo no les permitió ver el origen romántico de algunos de sus axiomas.

La sociedad de los intelectos tenía la afición y los medios como para ser abierta. El bilingüismo había sido una necesidad para muchos. Estamos cerca de la época en que Rivarol había emprendido, a pedido de Hamburgo, la redacción de un *Dictionnaire de la langue française*. Pero era también la época en que muchos científicos alemanes aún escribían en latín (J. Müller en 1822 y 1830, Von Baer en 1827, Rudolf Wagner en 1835, Helmholtz en 1842, etc.). Las traducciones de una lengua a otra eran acaso más rápidas y frecuentes que hoy. Como vimos, el *Précis* de Magendie fue traducido tres años después de su publicación. Por el contrario, A.-J.-L. Jourdan (1788-1848), traductor de la *Histoire de la médecine* de Sprengel y prologuista del *Dictiognnaire des sciences médicales* (1820-1825), presentaba en Francia, un año después de su publicación original, el *Traité de physiologie de l'homme* (1830) de Tiedemann y, más aún, el *Manuel de physiologie* de Johannes Müller (1845, sobre la cuarta edición, de 1844).

El primer gran tratado que reivindicó en Alemania el título de «fisiología experimental» fue el de K. F. Burdach (1776-1847), en el cual colaboraron Von Baer, Rathke, R. Wagner y J. Müller: *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, cuyo primer tomo apareció en 1826. No fue Burdach, sin embargo, quien iba a dar a la fisiología alemana su estilo experimental, sino Müller, y en razón de postulados filosóficos muy distintos de los de Magendie.

J. Müller realizó sus estudios médicos en Bonn, en un medio intelectual muy apegado a las ideas de la *Naturphilosophie*, de las cuales se alejaría durante un cursillo en Berlín en 1824, sin convertirse, pese a ello, al empirismo. En uno de los capítulos del *Handbuch* relativos a la vida intelectual (libro VI, 1, capítulo 2), basa una profesión de fe me-

todológica en una teoría de las ideas generales: «Las verdades más importantes de las cuales se enorgullecen las ciencias de la naturaleza no han sido encontradas por el análisis de ideas filosóficas ni por la mera observación, sino por el concurso del razonamiento y la observación, que permitió distinguir lo que había de esencial y de accidental en los hechos, para llegar así a principios de los que se deducen muchos fenómenos. Esto es más que observación empírica; es, si se quiere, observación filosófica». Ahora bien, algunas páginas más adelante, al ocuparse de la asociación de ideas, Müller evoca conversaciones con Goethe sobre la metamorfosis de las figuras de flores. Conocedores, por otra parte, de la influencia que tuvo en él la lectura de Goethe, no nos equivocaremos demasiado si consideramos las proposiciones recién mencionadas como una suerte de mediación, ciertamente lógica y quizás histórica, entre las ideas goetheana y bernardiana de la experiencia.

Si los primeros trabajos de Müller, *Sur la physiologie comparée du sens de la vue chez l'homme et les animaux* (1826), de los cuales se infiere la ley de la energía específica de los nervios, competen tanto a la filosofía como a la fisiología propiamente dicha, los estudios que publica en 1830 sobre la estructura de las glándulas secretoras y el desarrollo de los órganos genitales son el fruto de un método más riguroso, que combina la experimentación y la comparación anatómica. Luego de marcharse de Bonn, donde enseñaba desde 1824, e instalarse en Berlín en 1833, Müller comenzó a publicar el *Handbuch* que contenía, algunos meses después del primer informe de Marshall Hall, la descripción de sus investigaciones, paralelas e independientes, sobre las acciones reflejas, en conexión con experiencias llevadas a cabo desde 1827 con el propósito de confirmar la ley de Bell-Magendie.

Es necesario decir algunas palabras sobre el manual de Müller, testimonio fundamental de una concepción anticuada pero tal vez no superada: la de una ciencia de la vida en la que una visión filosófica constituye no el principio sino el fundamento. El orden es el siguiente: prolegómenos; I, la circulación, sangre y linfa; II, los cambios químicos, respiración, nutrición, secreción, digestión; III, física de los nervios; IV, movimientos, la voz y el habla; V, los sentidos; VI, las facultades intelectuales; VII, la generación, y VIII, el desa-

rollo. Este ordenamiento es histórico y procede, en líneas generales, de las funciones explicadas desde más antiguo a aquellas cuyo conocimiento es más reciente, de Harvey a Von Baer a través de Lavoisier y Marshall Hall. Pero, si se hace abstracción de los dos últimos libros de embriología y se agrupan de a dos los seis primeros, se obtiene una serie de conceptos: energía, coordinación, relación, que componen una idea de la vida, energía coordinada en sus relaciones con el medio ambiente. La evolución de la ciencia fisiológica, luego de Müller, no agregará nada a ese programa, y en realidad lo desmembrará para aplicarlo mejor. Se comprende la influencia ejercida por ese libro sin precedentes ni descendencia. Müller sabía todo y había leído todo. Jamás habla de un hecho sin referencia a las circunstancias y el autor del descubrimiento. Al leerlo somos testigos de la constitución de la fisiología. Müller no es sólo alguien que enseña fisiología a la vez que contribuye a hacerla: es notorio que la piensa. Está destinado, por lo tanto, a hacerla pensar a otros y, de ese modo, aficionarlos a ella.

Si bien advertía los servicios que la física y la química podían prestar a la fisiología, y él mismo utilizaba en esos terrenos los trabajos de sus contemporáneos, Müller no se complacía en investigar de acuerdo con los métodos de estos. Más que físico o químico, era naturalista, y naturalista comparatista. Su lectura de Kant, de los poskantianos y de Goethe sostenía su convicción de que hay una originalidad de la vida. Por eso, hablando con propiedad, no abrió caminos ni inventó técnicas que sus alumnos no tuviesen más que prolongar o aprovechar. Les transmitió, en cambio, la pasión y la cultura que les permitirían abrir o inventar los suyos propios. El árbol genealógico de la posteridad científica de Müller es grande y ramificado. Muestra tanto los nombres de Schwann, Virchow y Hæckel, fundadores y propagandistas de la teoría celular, como los de fisiólogos propiamente dichos y, entre los más grandes, los de E. du Bois-Reymond (1818-1896), E. Brücke (1819-1892) y H. Helmholtz (1819-1892).

Estos tres condiscípulos fueron los tres pilares de la sociedad de física que fundaron en Berlín en 1845. Y el día de 1847 en que Carl Ludwig, de Marburgo, los conoció y se convirtió en su amigo común, se abrió una nueva vía en la fisiología alemana. En 1848, Ludwig decía a Du Bois-Rey-

mond: «Es imposible que la fisiología no termine por fundirse en la física y la química de los organismos». Un proyecto semejante imponía por sí mismo sus medios. En Du Bois-Reymond y Helmholtz, el laboratorio de fisiología se transformó en laboratorio de física. Ludwig soñó con una fábrica de fisiología y terminó por construirla.

Du Bois-Reymond creó los instrumentos y las técnicas de la electrofisiología. Sus *Recherches sur l'électricité animale* (1848-1849) tuvieron como motivo el examen de los hechos referidos por Matteucci en el *Essai sur les phénomènes électriques chez les animaux* (1840). En 1875 fueron seguidas por las *Mémoires réunis sur la physique générale du muscle et du nerf*. La invención del carro inductor y la del electrodo impolarizable fueron, para Du Bois-Reymond, títulos de celebridad menos inconstantes que el enunciado de la ley según la cual la corriente continua sólo estimula el nervio en sus instantes de variación. No fue tan exigente consigo mismo como severo con los otros, tanto en ciencia como en filosofía o política. De él se conoce al menos la conclusión de un discurso sobre los límites del conocimiento: *Ignorabimus* (1872). La humildad de este agnosticismo se adaptó, empero, a la investigación y el disfrute de los honores universitarios, académicos y políticos.

E. Brücke enseñó sucesivamente en Königsberg y Viena. Como Helmholtz, hizo investigaciones de fisiología sensorial e incluso estuvo a punto de construir el oftalmoscopio. Vinculó cuestiones de estética a sus trabajos acerca de la percepción de los colores (*Principes scientifiques des beaux-arts*, traducción francesa, 1878). Es necesario decir que Brücke orientó a Sigmund Freud, a quien tuvo como alumno de fisiología entre 1876 y 1882, hacia la medicina. Y fue el propio Brücke quien le consiguió la beca de estudios gracias a la cual Freud se trasladó a París, en 1885, para seguir las enseñanzas de Charcot, de quien luego tradujo las *Leçons du mardi à la Salpêtrière*.

Si debe entenderse por ciencia la medición de los fenómenos y la determinación de sus relaciones según leyes matemáticamente expresadas, los trabajos de Helmholtz son, en el siglo XIX, el canon de la fisiología científica. Su aporte a la energética fue decisivo (1847). Él fue el primero en medir la velocidad de transmisión del influjo nervioso (1850). La *Théorie de la perception des sons* (1862) y el *Traité d'op-*

*tique physiologique* (1867) extienden a las fibras nerviosas y a sus receptores periféricos, en la membrana basilar o la retina, la especificidad que Müller ya había atribuido a los nervios. Para decirlo de manera apropiada, Helmholtz no es el creador de la psicofísica. Con su memoria *De subtilitate tactus* (1834), E. J. Weber (1795-1878) ya le había proporcionado a su discípulo Fechner (1801-1887) las bases de la ley psicofísica fundamental (1858). No obstante ello, Helmholtz rompió el lazo que aún vinculaba la psicofísica de Fechner a la metafísica. Es significativo que aquel, en un principio profesor de fisiología en Heidelberg (1858), donde tuvo a W. Wundt como alumno y asistente, fuera convocado a Berlín en 1871 como profesor de física.

Johannes Müller había sido el entusiasta inspirador de los fisiólogos alemanes. Carl Ludwig (1816-1895) fue el docente metódico de los fisiólogos del mundo, ya sea a través del ejemplo directo o de la influencia a distancia. Tras estudiar en Marburgo, donde entabló relación con el físico Bunsen, Ludwig publicó en 1843 su primer trabajo sobre el mecanismo de la secreción renal, basado en el estudio de la permeabilidad de las membranas. Enseñó sucesivamente en Zürich (1849), en Viena (1855) —donde coincidió con Brücke— y por último en Leipzig (1865). Cuando se contraponen la riqueza de los laboratorios alemanes y la pobreza de los laboratorios franceses en esa época, es necesario distinguir fechas y lugares. Schwann sostuvo que, cuando él trabajaba allí, el instituto de Müller en Berlín sólo tenía un microscopio. El de Viena, cuando Brücke fue designado para desempeñarse en él, no estaba mucho mejor equipado. Du Bois-Reymond y Helmholtz, sobre todo el primero, habían multiplicado los aparatos para experiencias. Pero Ludwig no podía encontrar en ningún lado un modelo del instrumento con que soñaba y que tardó cuatro años en realizar. En 1869 se inauguró el famoso Instituto de Leipzig, del que se ha dicho que funcionaba a la vez como una administración y una fábrica. Estaba dividido en tres departamentos de investigación: fisiología, química y anatomía e histología. Durante alrededor de veinte años, la actividad de Ludwig fue la de un científico y un jefe de servicio. Müller había insuflado un espíritu, Ludwig abría un campo. Para que las lecciones del primero rindieran frutos, hacía falta algún genio personal. Para seguir el ejemplo de Ludwig y continuar recorriendo

los caminos desbrozados por él, se necesitaban rigor y paciencia. A excepción de Pavlov, no se advierte entre los discípulos directos de Ludwig ningún nombre capaz de sostener la comparación con los alumnos de Müller. Con Ludwig, la fisiología se convertía en una elaboración anónima. Por el rendimiento de los trabajos colectivos y la persistencia duradera en el surco magistral, su época es la gran era de la fisiología alemana, en el momento en que la patología de Virchow (1821-1902) aseguraba su proyección a la medicina de esa nacionalidad. Las investigaciones de Ludwig estaban referidas principalmente a la endosmosis (1849), los movimientos del corazón y la fibrilación ventricular (1850), la inervación de las glándulas salivales (1861), el gas de la sangre durante el trabajo muscular (1861), los efectos fisiológicos de la presión arterial (1865) y la medición de la presión sanguínea en los capilares (1875). Con anterioridad a su llegada a Leipzig había publicado un *Lehrbuch der Physiologie* (1852-1855). En el instituto de Ludwig, los investigadores se repartían en grupos, en los cuales los extranjeros eran muchas veces más numerosos que los alemanes. Entre los más conocidos, Luciani y Mosso eran italianos; Setchenov y Pavlov, rusos; Bowditch, Welch y Mall, norteamericanos, y Horsley y Stirling, ingleses.

Entre los numerosos fisiólogos alemanes cuyos vínculos con las escuelas precedentes son indirectos, debemos poner en primer plano a Pflüger y Goltz. E. Pflüger (1829-1910), alumno de Du Bois-Reymond, trabajó en principio en la dirección trazada por su maestro y publicó en 1858 unas *Recherches sur la physiologie de l'électrotonus*. En su madurez se dedicó sobre todo a cuestiones relativas a la nutrición, la respiración y el metabolismo celular, para lo cual construyó aparatos especiales, como el aerotonometro (1869). En sus últimos años de actividad se interesó en la embriología experimental. Los manuales de enseñanza conservaron durante mucho tiempo, incluso después de los trabajos de Sherrington, la memoria de Pflüger, al hacer mención a las «leyes» de irradiación de los reflejos. Cuando Pflüger elaboró en 1877 el concepto de coeficiente respiratorio, ganó un derecho más duradero al reconocimiento de los fisiólogos. Fallecido Müller, aquel mantuvo en la fisiología alemana la idea kantiana de que la vida no es más que un simple mecanismo, de modo que el conocimiento de su determinismo fi-

sico-químico no excluye la consideración de su finalidad. Fue fundador de la revista *Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere*, corrientemente llamada *Pflügers Archiv* (1869).

Leopold Goltz (1834-1902) pasó de la cirugía a la fisiología a través de la anatomía. Esto explica su escasa afición natural al uso de las técnicas físicas y químicas en fisiología. Entre los fisiólogos alemanes es el más parecido a Claude Bernard, al menos por la preferencia otorgada a los métodos de exploración funcional en los animales vivos. Fue el primer titular de la cátedra de fisiología en la Universidad Alemana de Estrasburgo, luego de la anexión de Alsacia-Lorena en 1870. Sus investigaciones se ocuparon casi exclusivamente de las funciones del sistema nervioso central, en especial las del córtex cerebral, estudiadas en un primer momento en la rana (1869) y luego en el perro (1880-1892). Los perros descerebrados de Goltz han mantenido su fama (*Der Hund ohne Grosshirn*, 1892). Uno de ellos vivió dieciocho meses tras la ablación sucesiva de los dos hemisferios con un año de intervalo. Goltz comprobó que la decorticación del área motriz no privaba al animal, como había sostenido Hitzig, de su «conciencia muscular». Generalizó sus comprobaciones rechazando la teoría de las localizaciones sensoriales de Ferrier y H. Munk. En esa época, Sherrington hizo una breve pasantía en el Instituto de Fisiología de Estrasburgo. Ulteriormente, Goltz, en colaboración con su asistente y futuro sucesor Ewald (1855-1921), practicó en el perro secciones de médula infralubar y supralubar, con la finalidad de estudiar las funciones nerviosas en los sectores anterior, medio y posterior del animal (*Der Hund mit verkürztem Rückenmark*, 1896).

Esta breve reseña histórica pasa forzosamente por alto a más fisiólogos alemanes que los que recuerda. Sin embargo, ha procurado al menos no olvidar a ninguno de aquellos cuya obra e influencia permitieron a los otros figurar legítimamente en estudios menos limitados.

### *Los fisiólogos en Gran Bretaña*

Inglaterra tuvo recién a partir de 1878 una revista fundada por fisiólogos, el *Journal of Physiology*. Ese es uno de

los signos de que una ciencia en la cual los ingleses ocuparon desde entonces un lugar de primer orden, con Langley, Sherrington, Bayliss, Starling, Hill, Dale y Adrian, sólo cobró auge a imagen y con el impulso de las escuelas alemana y francesa. Sin embargo, fueron dos ingleses, Charles Bell (1774-1842) y Marshall Hall (1790-1857), quienes a principios de siglo sentaron las bases de la neurofisiología, aunque aparecen más como continuadores de Robert Whytt que como precursores de Langley o Sherrington. Entre ellos y los fisiólogos de fines de siglo se advierte un corte en las técnicas y los métodos, una fractura cuya responsabilidad, como hemos visto, debe buscarse en otra parte, y no en suelo nacional. W. Sharpey (1802-1880), M. Foster (1836-1907) y Ferrier (1834-1928) son los tres nombres más grandes del período intermedio.

### *Los fisiólogos en Rusia*

En lo concerniente al siglo XVIII y principios del siglo XIX, hay que hablar más de científicos en Rusia que de científicos rusos. En biología, C. F. Wolff y E. von Baer, gracias a su enseñanza en San Petersburgo y sus publicaciones en los *Novi Commentarii* y las *Acta* de la Academia Imperial de Ciencias, habían proyectado sobre la embriología una luz procedente del Este, pero más reflejada que directa, al menos hasta Kowalewski (1840-1901).

Sin embargo, la fisiología moderna se inició en Rusia por impulso de científicos rusos, no sin que estos hubieran ido a buscar a Leipzig, Viena o París, a semejanza de otros fisiólogos de la época, tanto modelos como técnicas. Tarchanov y sobre todo Setchenov fueron los fundadores de la escuela rusa de fisiología en San Petersburgo y Moscú. El primero de ellos puso en evidencia el reflejo psicogalvánico; el segundo descubrió la inhibición central de los reflejos (1863), y de ese modo proporcionó a su discípulo Ivan Pavlov una guía de investigación.

A decir verdad, es preciso remitirse a Pavlov para situar la expansión de la fisiología rusa, tanto desde el punto de vista de las técnicas —muy complicadas y minuciosas, como se sabe, en el estudio de los reflejos condicionados (torre del silencio)— como desde la perspectiva de las principales di-

recciones de la investigación. Pavlov había comenzado con trabajos sobre la digestión (invención de la técnica del «pequeño estómago» para el estudio de la secreción gástrica), lo cual explica que casi no haya rescatado otra cosa que fenómenos secretorios en el estudio de las reacciones condicionadas. Cuando en 1904 fue el primer fisiólogo —aunque el cuarto médico— a quien se le otorgó el Premio Nobel, la fisiología rusa recibió la confirmación internacional de su autonomía.

### *Los fisiólogos en Estados Unidos*

A excepción de William Beaumont, que por obra de sus observaciones dominó la fisiología de la digestión, durante el primer tercio del siglo XIX, en Estados Unidos se esperó a que retornaran y se establecieran en sus universidades los investigadores que habían viajado a Europa atraídos por el renombre de Claude Bernard y Carl Ludwig, para reivindicar a su turno su aporte a la expansión de la fisiología moderna. En 1854, Dalton introdujo en Buffalo la fisiología quirúrgica de Bernard. Bowditch (1840-1911), discípulo de Ludwig en 1869, fundó en 1871 el primer laboratorio de fisiología experimental en la Universidad de Harvard, en Boston, y tuvo entre sus alumnos a H. Cushing (1869-1934) y W. B. Cannon (1871-1945). Otro discípulo de Ludwig, W. H. Welch (1850-1934), organizó en 1885 un laboratorio de biología en el Johns Hopkins Hospital de Baltimore, mientras que en la universidad de la misma ciudad, un irlandés, H. Newell-Martin (1849-1896), alumno de M. Foster, había quedado a cargo de establecer en 1876 la enseñanza de la fisiología.

Si se agrega a lo anterior el hecho de que F. P. Mall (1862-1917), también discípulo de Ludwig, enseñaba anatomía en la misma universidad, podrá apreciarse la amplitud de la influencia de la escuela fisiológica alemana en los inicios de la escuela norteamericana. En 1887 se fundó la Sociedad Estadounidense de Fisiología. En el marco de este estudio no corresponde describir la acumulación de medios técnicos de investigación que, entre fines del siglo XIX y principios del siglo XX, llevaría a la escuela norteamericana a reemplazar a las escuelas europeas en el papel de referente inter-

nacional de los fisiólogos. Cuando la magnitud del equipamiento condiciona los progresos de una ciencia, la cantidad de capitanes pasa a ser directamente proporcional a la masa de capitales.

Acabamos de ver de manera sumaria que la disparidad inicial de las principales escuelas nacionales de fisiólogos fue compensada poco a poco por los intercambios entre unas y otras, los cursos de capacitación en el extranjero y la difusión de los métodos y estilos de investigación. Así, la universalidad del saber fisiológico se liberó gradualmente de la particularidad de las instituciones universitarias y creó por fin una institución a medida de su extensión e imagen de su ambición. En 1889 se reunió en Basilea el primer Congreso Internacional de Fisiología.

### *Los problemas fundamentales de la fisiología en el siglo XIX*

La historia de las ciencias abunda en querellas de prioridad. La existencia de esas disputas no sólo atestigua que el descubrimiento de la verdad se considera un título de gloria; es el indicio de que, en cierta etapa de las investigaciones, los problemas encierran una lógica disimulada por los acontecimientos de la indagación. La fisiología no es la excepción; si también ella conoce en el siglo XIX numerosas querellas de prioridad, es porque se ha convertido en una ciencia consciente de las exigencias de adecuación entre problemas y métodos. En consecuencia, su historia puede describirse, sin artificio, de tal modo que en ella se tracen, si no caminos reales —demasiado geométricos para una disciplina en la cual la experiencia predomina sobre la deducción—, sí al menos caminos jalónados. Cuando varios exploradores se lanzan por separado, a partir de un mismo punto identificado, hacia determinada meta presunta, no es sorprendente que algunas veces coincidan. Con este espíritu, H. Sigerist elaboró un bello esbozo del encadenamiento de algunos grandes descubrimientos.<sup>15</sup> El descubrimiento de

<sup>15</sup> H. Sigerist, *Introduction à la médecine*, traducción francesa, Paris: Payot, 1932, págs. 32-62.

Harvey suponía la enseñanza anatómica de Vesalio, transmitida por Fabrizio d'Aquapendente. Y los trabajos de Lavoisier suponían la teoría de la circulación. Sólo cuando se establece que los pulmones reciben el baño constante del flujo circulatorio, la diferencia entre sangre venosa y sangre arterial puede ser relacionada con la diferencia entre el aire inspirado y el aire expirado, en vista de lo cual es posible plantear correctamente y, por lo tanto, prever la resolución del problema de las relaciones entre la respiración y oxidación y la termogénesis. Más de dos siglos de tanteos entre Harvey y J. R. Mayer se ordenan así en un historial razonado del calor animal.

No obstante, si es posible, en rigor, poner en una perspectiva no artificial un problema dado, aunque sea de esta magnitud, no ocurre lo mismo cuando se trata de coordinar entre sí las elaboraciones respectivas de las soluciones de problemas sin relación inicial manifiesta, como por ejemplo la termogénesis y la coordinación nerviosa de los movimientos musculares, ya que cada problema fisiológico tiene sus orígenes en diferentes observaciones patológicas. Así como los pueblos felices no tienen historia, unos hombres imperturbablemente sanos no conocerían de ciencia de la salud, de fisiología.

Ahora bien, las parálisis, por ejemplo, plantean problemas fisiológicos que aparentemente no guardan relación con los originados por las asfixias, las hemorragias, el raquitismo o el cretinismo. Llega un día, sin duda, en que los diferentes caminos de investigación se superponen y ya no puede estudiarse la circulación sin referencia a los reflejos de vasomotricidad, y el ácido carbónico se concibe como una hormona del centro respiratorio. La fisiología recupera entonces la unidad del organismo, dividida por los fisiólogos, en las huellas de los médicos. Empero, la dificultad consiste justamente en encontrar, dentro de esa unidad, un orden de condicionamiento fisiológico que, sin ser de índole jerárquica, sostenga lógicamente un orden de exposición al uso del historiador, cuya justificación no sea tan sólo pedagógica. Reclamamos la justificación de ese orden a las palabras de Claude Bernard antes citadas: «La vida reside exclusivamente en los elementos orgánicos del cuerpo; todo el resto no es sino *mecanismo*. Los órganos reunidos no son más que aparatos contruidos con vistas a la conservación de las pro-

iedades vitales elementales». Creemos, en consecuencia, que es lógico presentar en el siguiente orden la historia sumaria de los principales temas mediante cuyo estudio la fisiología del siglo XIX da testimonio de su dominio científico: bioenergética, regulaciones endocrinas, coordinaciones sensoriomotrices.

### *Bioenergética*

El problema de las fuentes del calor animal, tal como se planteaba a principios del siglo XVII, no había perdido aún su relación con los antiguos mitos calóricos, laboriosamente racionalizados por Hipócrates y Aristóteles.<sup>16</sup> Descartes, como Aristóteles, creía que el corazón es la sede específica de un calor transmitido por la sangre al resto del organismo. Willis, después de Harvey, enseñaba que la sangre es el principio del calor comunicado a todo el organismo, incluido el corazón. Pero si el principio del calor está en la sangre, ¿dónde está su foco? Los químicos ingleses —Boyle, Mayow— habían ligado la cuestión de la respiración animal al estudio de los fenómenos de combustión. Hubo que esperar a Lavoisier (1777) para que la respiración fuese asimilada a una combustión lenta del carbono y el hidrógeno, parecida a la de una vela encendida. La química naciente sustituía los modelos mecánicos del organismo que habían sido propuestos por Descartes y Borelli por un modelo muy antiguo: el de la llama. El organismo no era concebido todavía como una máquina de fuego, pero tampoco se lo imaginaba ya como una máquina de peso (reloj de péndulo), de resorte (reloj de cuerda), de aire (órgano) o de agua (molino). En 1783, Lavoisier y Laplace utilizaban el calorímetro de hielo para medir el calor animal. Una ecuación permitía afirmar que la fuente de este era la combustión respiratoria. Empero, Lavoisier atribuía al pulmón el papel de foco. Aun antes de que Spallanzani hubiera establecido que la respiración, en el reino animal, no exige necesariamente la existencia de un aparato pulmonar, el matemático Lagrange y su discípulo Has-

<sup>16</sup> Luego de la publicación de este estudio, la obra de Everett Mendelsohn, *Heat and Life. The Development of the Theory of Animal Heat*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1964, renovó la historia de la cuestión.

senfratz habían objetado con sólidos argumentos el supuesto de Lavoisier.

Sin embargo, la solución química de un problema milenario de la fisiología conducía a esta a chocar contra un obstáculo propio de la física de la época: la existencia de una pluralidad de formas de energía. En el mecanicismo cartesiano, la estática descansaba sobre la conservación del trabajo, y la dinámica, sobre la conservación de la cantidad de movimiento,  $mv$ . En su crítica de las leyes de la mecánica cartesiana, Leibniz había considerado la fuerza viva  $mv^2$  como una sustancia, es decir, una invariante, sin tener en cuenta que en todo sistema mecánico real en el que se producen rozamientos, la cantidad  $mv^2$  no se mantiene constante debido a una producción y una pérdida de calor. En el transcurso del siglo XVIII no se logró forjar la idea de la conservación de todas las formas de energía. Y a principios del siglo XIX se reconocían dos formas energéticas: gravitación o movimiento y calor. No obstante, las observaciones de los técnicos, referidas al funcionamiento de la máquina de vapor, la perforación de los tubos de cañón, etc., iban a conducir al estudio de las relaciones entre el suministro de trabajo y la producción de calor.

El primero en afirmar la indestructibilidad y, por consiguiente, la conservación de la energía en sus transformaciones fue el médico alemán Julius Robert Mayer (1814-1878), a partir de observaciones médicas efectuadas en Indonesia (1840) acerca de la influencia del calor sobre la oxidación de la sangre. En 1842, Liebig publicó en sus *Annalen der Chemie und Pharmacie* un informe teórico de Mayer, «Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur», que en un principio no tuvo repercusiones. En 1843, Joule se propuso determinar experimentalmente el equivalente mecánico de la caloría; en 1849, en una memoria leída ante la Royal Society, reclamó la paternidad de un descubrimiento cuya prioridad, a la sazón, J. R. Mayer se vio obligado a discutirle. En 1847, Helmholtz publicaba a su turno el informe *Über die Erhaltung der Kraft*.

A decir verdad, para la historia de la fisiología los trabajos de Mayer tienen un alcance más expresamente biológico que los de Joule, pues en 1845 aquel publicó investigaciones de energética alimentaria con el título de *Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel*.

Ya en 1842, Liebig (1803-1873) había publicado *Organische Chemie und ihre Anwendung auf Physiologie und Pathologie*, obra en la cual demostraba, mediante sus investigaciones sobre los valores calóricos de las diferentes materias nutritivas, que la causa de los fenómenos vitales se encuentra en la energía proporcionada por la alimentación.

De hecho, los trabajos de Mayer y Liebig prolongaban directamente estudios más antiguos, iniciados a principios de siglo con las *Recherches chimiques sur la végétation* (1804) de Théodore de Saussure (1765-1847). Dutrochet (1776-1847), tras establecer la ley de la ósmosis (1826), había demostrado la identidad de los fenómenos respiratorios en los animales y los vegetales (1837). Cuando en 1822 la Academia de Ciencias abrió un concurso de oposición acerca de la cuestión de los orígenes del calor animal, un físico francés, Despretz, y un médico, Dulong (1785-1838), procuraron reproducir las experiencias de Lavoisier. Y Dulong constató que los efectos de la respiración no bastaban para explicar la producción de todo el calor. Ese es el punto de partida de los trabajos relativos al aporte energético alimentario. Sobre el tema, Regnault (1810-1878) y Reiset publicaron sus *Recherches chimiques sur la respiration des animaux de diverses classes* (1849), ulteriormente confirmadas por las investigaciones de Pflüger acerca de la contribución respectiva de cada clase de alimento al suministro energético global; esa contribución se medía exactamente por el valor, en cada caso, del coeficiente respiratorio. En 1879, Marcelin Berthelot (1827-1907) sistematizaría en su *Essai de mécanique chimique* los resultados adquiridos, y formularía las leyes de la energética animal para el organismo en situación de trabajo exterior y en situación de sustento. Por último, Rübner (1854-1932), mediante experiencias con perros, y luego Atwater (1844-1907), a través de experiencias hechas en el hombre (1891-1904), se vieron en la necesidad de generalizar los resultados de los estudios sobre la conservación de la energía en el organismo.

En cuanto al segundo principio de la termodinámica, llamado «de la degradación de la energía», se sabe que, formulado por Sadi Carnot en 1824 pero entonces ignorado, y luego reiterado sin mayor éxito por Clapeyron en 1834, iba a ser recuperado con nuevos bríos a mediados de siglo, de un lado por Clausius y de otro por W. Thomson (lord Kelvin).

Los organismos, como los demás sistemas físico-químicos, verifican la validez de ese principio que, debido al crecimiento de la entropía, atribuye características de irreversibilidad a las transformaciones energéticas que tienen lugar en ellos. Pero son organismos, vale decir, mecanismos capaces de reproducirse, y en tal sentido representan, como todos los mecanismos, posibilidades de trabajo, de transformaciones ordenadas y menos probables, por consiguiente, que la agitación molecular desordenada correspondiente al calor en el cual se resuelve, sin recuperación integral posible, cualquier otra forma de energía. Si ya no es lícito suponer, con Bichat, que la vida es el conjunto de las funciones que resisten a la muerte, al menos es legítimo decir que los seres vivos son sistemas cuya organización improbable lentifica un proceso universal de evolución hacia el equilibrio térmico, esto es, hacia el estado más probable: la muerte.

Vemos, en resumen, que el estudio de las transformaciones de la energía que el organismo toma del medio fue obra tanto de químicos como de fisiólogos propiamente dichos. El conocimiento progresivo de las leyes del metabolismo celular marchó así a la par del estudio sistemático de los compuestos del carbono, lo cual llevó a la unificación de la química orgánica y la química mineral. La síntesis de la urea, realizada por Wöhler en 1828, consolidó el prestigio de los métodos y las ideas directrices de la escuela de Liebig. Sin embargo, la teoría de Liebig con respecto a la naturaleza de las fermentaciones —cuyo estudio este científico asociaba al de las fuentes bioquímicas del calor animal (1840)— iba a ser impugnada por Pasteur, reacio a admitir que los fenómenos de fermentación fueran de la naturaleza de la muerte y, por lo tanto, independientes de la actividad específica de los microorganismos.

### *Endocrinología*

El término «endocrinología», debido a Nicolas Pende, data apenas de 1909. Sin embargo, no vacilamos en utilizarlo aquí para designar, de manera retroactiva, el conjunto de los descubrimientos e investigaciones concernientes a las secreciones internas. En cierto sentido, esos trabajos no tuvieron en el siglo XIX la misma amplitud que los relaciona-

dos con el sistema nervioso. En otro sentido, hoy los vemos, en su gran originalidad, como el efecto y la causa de una verdadera mutación en el modo de pensar de los fisiólogos. Por eso la sucinta designación de «endocrinología» nos parece preferible a cualquier circunloquio.

La investigación precisa, mediante los métodos químicos, de los fenómenos de nutrición, asimilación por elaboración de compuestos específicos, desintegración y eliminación es el camino que, paradójicamente, iría a tomar, por iniciativa de Claude Bernard, la solución del problema fisiológico planteado por la existencia de glándulas sin canal excretor, llamadas «glándulas vasculares sanguíneas», órganos cuyas funciones no podían deducirse del examen anatómico.

En líneas generales, los fenómenos de secreción habían constituido, en el siglo XVIII, uno de los principales obstáculos con que tropezó el modo mecanicista de explicación. Bordeu (1722-1776) había mostrado, en sus *Recherches anatomiques sur la position des glandes et leur action* (1751), que la mayoría de las glándulas están anatómicamente situadas de tal suerte que la excreción no puede explicarse por una compresión mecánica. En particular, había asimilado la secreción a una selección, análoga a un apetito orgánico local, a una sensibilidad tisular. Y había elaborado la hipótesis de que cada tejido podía restituir a la sangre sus productos específicos de secreción (*Recherches sur les maladies chroniques*, VI, 1775).

A comienzos del siglo XIX se ignoraban las funciones del bazo, el timo, las glándulas suprarrenales y la tiroides. A mediados de siglo se haría la luz a su respecto, gracias a las investigaciones de Claude Bernard sobre el comportamiento del azúcar en la digestión y la absorción intestinal, y se revelaría así la inimaginable función de una glándula cuyo parentesco con las precedentes no se sospechaba en absoluto. Ahora bien, Moritz Schiff, por entonces instalado en Berna, comprobaría en 1859, mientras trabajaba como Bernard en la glucogénesis hepática y la fuente de los fermentos, los efectos mortales que para el animal tenía la ablación experimental de la tiroides, a los que no encontraba explicación. Recién mucho después, en 1883, al retomar en Ginebra sus antiguas experiencias a la luz de las enseñanzas de T. Kocher y J.-L. Reverdin (1882-1883) sobre las secuelas de la extirpación quirúrgica del bocio (caquexia estrumipriva,

mixedema posoperatorio), Schiff tuvo la idea del transplante de la tiroides, con el objeto de probar la validez o la falsedad de la hipótesis de una acción química de la glándula por vía sanguínea. En 1884, Horsley realizó con éxito la misma experiencia en monos, y Lannelongue la repitió con propósitos terapéuticos en el hombre, en 1890. En 1896, E. Bauman identificó en la tiroides un compuesto orgánico yodado. En 1914, Kendall aisló el principio activo en forma de tiroxina cristalizabile. Como se ve, si bien el punto de partida de las investigaciones sobre la función tiroidea está en el laboratorio de los fisiólogos, el camino de la solución pasa por el consultorio del clínico y la sala de intervenciones quirúrgicas.

En el caso de la suprarrenal, la clínica proporciona el punto de partida de las investigaciones con las observaciones de Addison (1793-1860) en 1849 y 1855 (*On the Constitutional and Local Effects of Disease of the Supra-Renal Capsules*). En 1856, Brown-Séguard presentó tres comunicaciones a la Academia de Ciencias: *Recherches expérimentales sur la physiologie et la pathologie des glandes surrénales*, en las cuales exponía los efectos mortales que le acarrea al animal la ablación de las cápsulas, así como también los de las inyecciones de sangre de un animal normal aplicadas a un ejemplar con las glándulas suprarrenales extirpadas. Brown-Séguard suponía, en consecuencia, que las cápsulas tenían una acción antitóxica de naturaleza química sobre la composición de la sangre. Ese mismo año, Vulpian (1826-1887) comunicaba sus observaciones *Sur quelques réactions propres à la substance des capsules surrénales*. Por sus reacciones a los colorantes, las células corticales difieren de las células medulares. Vulpian infería que estas últimas, coloreadas en verde por el cloruro de hierro, secretan una sustancia cromógena. Allí se sitúa la primera presunción de la existencia de lo que se conocería como adrenalina. En 1893, Abelous y Langlois confirmaron los resultados experimentales de Brown-Séguard. Un año después, Olivier y Sharpey-Schafer comunicaron a la Physiological Society de Londres sus observaciones acerca de los efectos hipertensivos de inyecciones de extracto acuoso de suprarrenal. J. J. Abel (1857-1938) aisló en 1897 una sustancia hipertensiva de la médula de la glándula suprarrenal, a la que dio el nombre de «epinefrina». En 1901, Takamine (1854-1922) obtuvo en una forma cristalizabile lo que llamó «adrenalina», cuya fór-

mula dio Aldrich ese mismo año. Históricamente, la adrenalina es, por lo tanto, la primera hormona conocida. La historia de las hormonas del córtex suprarrenal recién comienza después de 1900.

En este breve resumen de las primeras investigaciones experimentales en endocrinología debe constatar que el concepto de secreción interna, forjado en 1855 por Claude Bernard, no tuvo en un principio el papel heurístico que sería tentador atribuirle. Es que el concepto, aplicado ante todo a la función glucogénica del hígado, desempeñó inicialmente un papel discriminatorio en anatomía, más que un papel explicativo en fisiología. Permitía, en suma, disociar el concepto de glándula del concepto habitual de excreción. Ahora bien, el concepto de hormona tiene más contenido que el de secreción interna: el primero se refiere a una acción química de correlación, mientras que el segundo sólo alude a una vía de aporte y difusión. Además, la función hepática, primer ejemplo conocido de una secreción interna, tiene la característica especial de poner en circulación un alimento reelaborado, un metabolito. Desde ese punto de vista, hay una diferencia entre la secreción endocrina del hígado y la del páncreas. Una es responsable de un suministro; la otra, de una utilización. La insulina, como la tiroxina, es el estimulante y el regulador de un metabolismo global; no se trata, propiamente hablando, de un compuesto energético intermediario.

En consecuencia de lo expuesto, no es falso pero sí insuficiente atribuirle a Claude Bernard la paternidad acerca del concepto fundamental de la endocrinología moderna. El concepto que reveló su fecundidad fue, antes bien, el de medio interno (1859, 1867), en cuanto no estaba estrechamente ligado, como el de secreción interna, a un ejemplo dado de función, sino que se identificó desde el comienzo con la noción de constante fisiológica. Cuando la vida de las células mostró su dependencia de la composición fija de su medio orgánico inmediato y, por consiguiente, de la existencia de lo que Cannon iba a llamar «homeostasis» (1929), el concepto de secreción interna pasó a ser lógicamente susceptible de transformarse en el de regulación química. Entonces, resultó normal que, en virtud de una idea directriz común, todas las investigaciones independientes sobre las antiguas glándulas vasculares sanguíneas concluyeran con mayor o me-

nor rapidez, según los casos, en la identificación de las hormonas y la determinación, al menos cualitativa, de sus efectos funcionales respectivos.

No ha de sorprendernos, por lo tanto, comprobar que a partir de 1888-1889 los trabajos de Schiff y Brown-Séguard suscitan una intensa emulación y promueven la investigación endocrinológica, en relación, las más de las veces, con la revisión de etiologías patológicas hasta ese momento más o menos arbitrarias. El estudio de la diabetes, ya aclarado en parte por Claude Bernard, lleva a Von Mering y Minkowski al descubrimiento del papel del páncreas en el metabolismo de los glúcidos (1889) y luego a la identificación (Banting y Best, 1922) de la sustancia que Sharpey denominó «insulina» en 1916. El estudio de la acromegalia realizado por Pierre Marie (1886) genera a la distancia las experiencias de hipofisectomía de Marinescu (1892) y Vassale y Sacchi (1892), a la espera de las investigaciones que discriminarían las funciones del lóbulo anterior y el lóbulo posterior del cuerpo pituitario (Dale, 1909; Cushing, 1910; Evans y Long, 1921). Ya hemos visto que los trabajos sobre las hormonas sexuales fueron impulsados, en un marco de irónica reserva, por las experiencias de Brown-Séguard. El papel de las paratiroides, cuya individualidad anatómica fue reconocida recién en 1880 por Sandström, quedó dilucidado en 1897 gracias a las investigaciones de E. Gley.

Así, el concepto fisiológico de regulación química, en su acepción actual, se elaboraba a fines del siglo XIX, pero aguardaba una denominación específica. En 1905, Bayliss y Starling, tras consultar a un colega filólogo, propusieron el término «hormona».

### *Neurofisiología*

De todos los aparatos cuyas funciones se ajustan a la conservación de la integridad de la vida celular, aquel cuyo aspecto de mecanismo fue siempre objeto de menos reparos es el aparato neuromuscular de las funciones de relación. Las explicaciones de tipo mecanicista no fueron suscitadas en un principio por el crecimiento del vegetal y ni siquiera por la palpación viscosa y visceral del molusco, sino por la locomoción distintiva y sucesiva del vertebrado, cuyo siste-

ma nervioso centralizado gobierna, coordinándolas, ciertas reacciones segmentarias, justamente las que es posible, en rigor, simular mediante mecanismos. «Una ameba —dijo Von Uexküll— es menos máquina que un caballo». Ahora bien, debido a que los primeros conceptos de fisiología nerviosa —los de vías de conducción aferente y eferente, reflejo, localización y centro— encontraron algunos elementos de definición en analogías con operaciones u objetos que la construcción o el uso de las máquinas habían hecho familiares, los progresos de esta rama de la fisiología —cuyas adquisiciones, por otra parte, incorporaba poco a poco la psicología— le depararon, en el siglo XIX, un prestigio que bien puede calificarse de popular en el mejor sentido del término. *Hormona* y *complejo*, aunque pertenecientes hoy al lenguaje habitual, sin duda conservaron durante mucho tiempo un sentido más esotérico que *reflejo*, vulgarizado por la práctica de los deportes.

Si bien en el siglo XVIII los efectos motores de la decapitación de batracios o reptiles habían permitido suponer el papel de la médula espinal en la función del músculo, y las experiencias de Whytt (1768) y Legallois (1812) tenían ya un carácter positivo, era imposible, sin embargo, explicar lo que desde Willis se llamaba «movimientos reflejos» (1670) mediante el esquema anátomo-fisiológico del arco reflejo, antes de que se formulara y verificara la ley de Bell-Magendie (1811-1822). La puesta en evidencia de la función «diastáltica» (refleja) de la médula gracias a los estudios de Marshall Hall (1832-1833), simultáneamente entrevista por J. Müller, es una consecuencia necesaria de la distinción de las funciones del nervio raquídeo. Esa distinción también entrañaba, por fuerza, la disociación de la entidad anatómica médula en haces conductores funcionalmente especializados (Burdach, 1826; Clarke, 1850; Brown-Séguard, 1850; Goll, 1860), disociación que en un comienzo se fundó en experiencias de seccionamiento y excitación de las fibras, antes de que Waller descubriera el fenómeno de la degeneración (1850).

Una vez determinado el doble sentido de conducción a lo largo de la fibra nerviosa, las propiedades de excitabilidad y conductibilidad del nervio fueron estudiadas en forma sistemática, en conexión con las propiedades contráctiles del músculo. Ese estudio es la parte positiva del cúmulo de in-

vestigaciones, algunas de ellas de carácter mágico, suscitadas por el descubrimiento de la electricidad animal. Los caminos de la electrofisiología quedaron abiertos con las observaciones de Galvani, sus experiencias, su polémica con Volta (1794) y las investigaciones de A. von Humboldt (1797), que confirmaron que aquel no se había equivocado con respecto a la existencia de dicha electricidad animal. En 1827, Nobili construyó un galvanómetro astático bastante sensible para la detección de las corrientes de intensidad débil. Matteucci (1841) estableció la correspondencia entre la contracción muscular y la producción de electricidad. Mediante un examen severamente crítico de los trabajos de Matteucci, Du Bois-Reymond creó casi en todos sus detalles (1842-1843) los aparatos y las técnicas de electrofisiología, en uso hasta las aplicaciones de las oscilaciones eléctricas en laboratorio. Este científico estableció la existencia de lo que llamó «variación negativa», es decir, el potencial de acción generador de la corriente de acción que acompaña al pasaje del influjo nervioso. También a él se debe el estudio del tétanos fisiológico. En el mismo sentido, y mediante técnicas análogas, Helmholtz midió en 1850 la velocidad de propagación del influjo nervioso. Si bien esta experiencia no arrojó la luz esperada con respecto a la naturaleza del mensaje transmitido por el nervio, al menos refutó todas las teorías según las cuales el mensaje consistía en algún transportador de sustancia.

Luego de que Whytt y Prochaska (1749-1820) reconocieran con claridad la función de coordinación sensoriomotriz de la médula espinal, y antes de que Marshall Hall se propusiera explicar el mecanismo de esa coordinación, Legallois y Flourens, como vimos, localizaron centros de movimientos reflejos en el bulbo raquídeo. En la misma época comenzó a desarticularse el antiguo concepto de una sede del alma o de un órgano del sentido común, que en los siglos XVII y XVIII había generado tantas conjeturas relativas a su localización. Haller respondió por la negativa a la cuestión *An diversæ diversarum animæ functionum provinciæ* (*Elementa physiologiæ*, IV, 26, 1762). Empero, en 1808, el padre de la frenología, F. J. Gall (1758-1828), afirmó que «el cerebro se compone de tantos sistemas particulares como funciones distintas desempeña»; por consiguiente, no es un órgano sino una suma de órganos, cada uno de los cuales co-

responde a una facultad o una inclinación, y debe buscárselos en las circunvoluciones de los hemisferios, cuya réplica es la configuración de la caja craneana.

La acusación de charlatanismo lanzada contra Gall es suficientemente conocida como para justificar que no la reiteremos. Es más importante comprender las razones de su considerable y duradera influencia. Gall proporcionó a los fisiólogos y los clínicos de los dos primeros tercios del siglo una idea directriz que uno de sus críticos, Lelut, denominó «polisección del encéfalo» (*Qu'est-ce que la phrénologie?*, 1836). Además, no debe olvidarse un hecho: Gall pretendía haber tenido la intuición de su doctrina al observar la conformación de algunos de sus discípulos especialmente dotados para la memoria de las palabras, y había localizado el órgano de esa memoria en la parte posteroinferior del lóbulo anterior del hemisferio. Ahora bien, la primera localización anátomo-patológica correspondiente a una observación clínica de afasia, debida a Bouillaud en 1825, confirmaba la localización de Gall. Bouillaud publicó en 1827 sus primeros resultados experimentales sobre la ablación de zonas corticales del cerebro de mamíferos y aves. En lo sucesivo, la unión de la experimentación sobre el animal y la observación clínica y anátomo-patológica iba a permitir poco a poco trazar el mapa funcional del córtex cerebral. En 1861, Paul Broca (1824-1880) asignó a la función del lenguaje articulado una sede delimitada con exactitud en la tercera circunvolución frontal y extrajo de su descubrimiento un postulado: «Creo en el principio de las localizaciones; no puedo admitir que la complicación de los hemisferios cerebrales sea un simple juego de la naturaleza».

En 1870, Fritsch y Hitzig suministraron la prueba experimental de las localizaciones cerebrales, gracias a una revolución en la técnica de exploración: la excitación eléctrica del córtex. Hasta entonces, en vista de que al efectuar trepanaciones se había intentado en vano excitar eléctricamente el cerebro, se creía imposible hacerlo de manera directa. De sus experiencias con perros, Fritsch y Hitzig extrajeron la conclusión de que las regiones anterior y posterior del cerebro no son funcionalmente equivalentes: la primera es motriz y la segunda sensitiva. Al no poder excitar eléctricamente un cerebro humano, Hitzig delimitó el área motriz en el mono (1874). En 1876, Ferrier confirmó esos trabajos.

Hitzig pudo escribir, citando a Flourens pero apuntando a Goltz: «El alma no es en modo alguno, como lo creyeron Flourens y muchos otros después de él, una suerte de función de conjunto del cerebro en su totalidad, cuya manifestación puede suprimirse *in toto* pero no en parte: al contrario, ciertas funciones psíquicas, con seguridad, y probablemente todas, dependen de centros circunscriptos de la corteza cerebral». De manera simétrica, el descubrimiento de Ferrier sobre el papel del lóbulo occipital en la visión llevó a Munk a localizar con precisión un primer centro sensorial (1878). La multiplicación de las investigaciones experimentales y su coincidencia con las observaciones clínicas permitirían a Wernicke, en 1897, dar a un tratado de anatomofisiología del cerebro el título de *Atlas des Gehirns*. Empero, recién a principios del siglo XX los trabajos de Campbell (1905) y Brodmann (1908), respaldados por todos los progresos de la histología desde Golgi hasta Ramón y Cajal, sentaron las bases de la citoarquitectura del córtex.

En sus *Leçons sur les localisations* (1876), Charcot escribía: «El encéfalo no representa un órgano homogéneo, unitario, sino una asociación». El término «localización» se tomaba entonces al pie de la letra. Se creía posible recortar la superficie cortical, supuestamente escalonada, en zonas independientes cuya lesión o ablación explicaba los trastornos sensoriomotores, interpretados como conceptos negativos expresados en términos de déficit (a-fasia, a-grafia, a-praxia, etc.). Sin embargo, Baillarger había hecho notar en 1865 que la afasia no es, propiamente hablando, una pérdida de la memoria de las palabras, porque el enfermo dispone a veces de su vocabulario, pero sin oportunidad de utilizarlo y como si se tratara de un automatismo. Hughlings Jackson (1835-1911), en su interpretación de observaciones análogas sobre la base de los postulados del evolucionismo spenceriano, introdujo en neurología el concepto de una integración conservadora de estructuras y funciones: entre estas, las menos complejas son dominadas y controladas en un nivel (*level*) superior por otras más complejas y diferenciadas, surgidas con posterioridad en el orden de la filogénesis (1864, 1884). Los estados patológicos no son descomposiciones y disminuciones con respecto al estado fisiológico: son disoluciones, supresiones del control, liberaciones de

funciones dominadas, el retorno a estados —en sí mismos positivos— de mayor automatismo.

Uno de los acontecimientos importantes en la historia médico-fisiológica del concepto de localización fue el Congreso Internacional de Medicina celebrado en Londres en 1881, donde Sherrington, que por entonces tenía veinticuatro años, pudo presenciar una discusión homérica entre Ferrier y Goltz. De las enseñanzas de este último, en Estrasburgo (1884-1885), Sherrington habría de rescatar la técnica de las secciones escalonadas de la médula espinal. Sus estudios acerca de la rigidez de descerebración (1897), el camino que conduce de los trabajos sobre la inervación recíproca a la concepción de la acción integradora del sistema nervioso (1906), le permitieron confirmar y rectificar a la vez, en el terreno exclusivo de la fisiología, la idea directriz de Jackson.

Entre Marshall Hall y Sherrington, el estudio de las leyes del reflejo apenas había progresado por el enunciado de las reglas muy aproximadas de Pflüger sobre la irradiación (1853), concepto que implicaba la realidad biológica del arco reflejo elemental. Sherrington estableció, al contrario, que aun en el caso del reflejo más simple la médula espinal integra ya un huso muscular al conjunto del miembro, por convergencia de los influjos aferentes y solidarización de las reacciones antagónicas. Las funciones del encéfalo no hacen sino generalizar esta propiedad medular de integración de las partes al todo del organismo. Así, luego de Jackson, Sherrington demostró que el organismo animal, desde el punto de vista de las funciones de relación, no es una composición en mosaico sino una estructura. Pero la originalidad del gran fisiólogo consistió en distinguir con mayor claridad entre los aparatos nerviosos de integración de los movimientos de ejecución inmediata y los aparatos de integración de los movimientos diferidos (córtex).

En la misma época (1897), Pavlov estudiaba con el nombre de «condicionamiento» otra función cortical de integración y mostraba que el análisis de las funciones del córtex podía adoptar las técnicas reelaboradas de la reflexología. Cuando un animal (el perro, en este caso) era sometido a un adiestramiento, en cuyo transcurso se aplicaban de manera simultánea el excitante incondicionado y el excitante convencional, la ablación de áreas más o menos extensas del

córtex permitía medir, en cierto modo, la dependencia de la reflexividad sensoriomotriz con respecto a la integridad del relevo cortical. El gran fisiólogo ruso enseñó esta técnica, cuyo perfeccionamiento y precisión analítica iban a la par de los resultados gradualmente obtenidos, a una cantidad considerable de discípulos. No corresponde discutir aquí si dicha técnica de análisis de las funciones del córtex tropezó o no, como cualquier otra técnica de investigación, con límites puestos por su propia fecundidad.

Digamos, para terminar, algunas palabras sobre el estudio del sistema nervioso que Langley iba a denominar «autónomo» en 1898 y cuyas funciones, por incumbir a lo que Bichat llamaba «la vida vegetativa» en oposición a la «vida animal», se prestaban menos que las del sistema nervioso central a la utilización de modelos mecánicos de interpretación. Winslow había acuñado la expresión «gran simpático» para designar la cadena ganglionar (1732). El descubrimiento de las acciones del gran simpático sobre la sensibilidad y la calorificación se remonta a Claude Bernard (1851). Brown-Séquard agregó a la técnica de exploración de las funciones del simpático por seccionamiento de los nervios la técnica de la galvanización (1852-1854). El estudio químico de las funciones del simpático debe mucho a Langley, quien puso en evidencia el bloqueo de las sinapsis por la nicotina (1889) y la propiedad simpático-mimética de la adrenalina (1901).

En varias oportunidades, este bosquejo histórico y epistemológico de la constitución de la fisiología como ciencia desbordó ligeramente los límites del siglo XIX para introducirse en el siglo XX. Ocurre que la unidad de significación en la historia del planteo de los problemas y de los progresos de su solución, variable de acuerdo con los casos, no es una unidad de tiempo, submúltiplo constante de la unidad convencional de los cronologistas. Jamás tuvimos la intención de trazar la historia de las cuestiones de la fisiología hasta su estado heurístico presente, pues ese estado presente es, muchas veces, un estado de polémica con un pasado reciente, sobre el cual sólo los investigadores pueden pronunciarse. Como escribió C. Soula, «la fisiología se confunde aún con su historia». Con plena conciencia del hecho recíproco de que la historia de la fisiología no se confunde con la fisiología, espe-

ramos haber logrado bosquejar esa historia sólo dentro de los límites en los cuales la información no corre el riesgo de pasar por una pretensión petulante de competencia científica.

## Bibliografía

- Bernard, C., *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, dos volúmenes, París: J.-B. Baillièrre et fils, 1855-1856 [*Lecciones de fisiología experimental aplicada a la medicina*, México: IPN/Subsecretaría de Enseñanza Técnica y Superior, 1964].
- *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, París: J.-B. Baillièrre et fils, 1865 [*Introducción al estudio de la medicina experimental*, Barcelona: Fontanella, 1976].
- *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France*, París: Impr. Impériale, 1867.
- *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, dos volúmenes, París: J.-B. Baillièrre et fils, 1878-1879.
- *Esquisses et notes de travail inédites, recueillies et commentées par Léon Binet*, París: Masson, 1952.
- Boruttau, H., «Geschichte der Physiologie», en T. Puschmann (ed.), *Handbuch der Geschichte der Medizin*, edición establecida por Max Neuburger y Julius Pagel, Jena: G. Fischer, 1903, t. II.
- Brazier, Mary A. B., «Rise of neurophysiology in the 19<sup>th</sup> century», *J. Neurophysiol.*, 20, 1951, págs. 212-26.
- Brooks, C. Mc. y Cranefield, P. F. (eds.), *The Historical Development of Physiological Thought. A Symposium*, Nueva York: Hafner, 1959.
- Canguilhem, G., «La physiologie animale au XVIII<sup>e</sup> siècle», en R. Taton (ed.), *Histoire générale des sciences*, París: PUF, 1958, t. II [*Historia general de las ciencias*, Madrid: Orbis, 1988].
- «Physiologie et pathologie de la thyroïde au XIX<sup>e</sup> siècle», *Thalès*, IX, 1959 [*Patología y fisiología de la tiroides en el siglo XIX*], en este mismo volumen, *infra*.
- Canguilhem, G. y Caullery, M., «La physiologie animale au XIX<sup>e</sup> siècle», en R. Taton (ed.), *Histoire générale des sciences*, París: PUF, 1961, t. III, vol. I [*Historia general de las ciencias*, Madrid: Orbis, 1988].
- Chauvois, L., *William Harvey, sa vie et son temps, ses découvertes, sa méthode*, París: Société d'édition d'enseignement supérieur, 1957.

- Franklin, K. J., «A short history of the international congresses of physiologists», *Annals of Science*, junio de 1938.
- Fulton, J. F., *Physiologie des lobes frontaux et du cervelet*, París: Masson et Cie., 1953.
- Gley, E., *Essais de philosophie et d'histoire de la biologie*, París: Masson, 1900.
- Goodfield, G. J., *The Growth of Scientific Physiology*, Londres: Hutchinson, 1960 [*El desarrollo de la fisiología científica*, México: UNAM, 1987].
- Haller, A. von, *Eléments de physiologie*, nueva traducción del latín al francés por M. Bordenave, París, 1769.
- Hoff, H. E. y Geddes, L. A., «The rheotome and its prehistory. A study in the historical interrelations of electrophysiology and electromechanics», *Bull. Hist. Med.*, 1957, págs. 212-34 y 327-47.
- «Graphic registration before Ludwig. The antecedents of the kymograph», *Isis*, 1959, págs. 5-21.
- «The beginnings of graphic recording», *Isis*, 1962, págs. 287-324.
- Lordat, J., *Conseils sur la manière d'étudier la physiologie de l'homme*, Montpellier: Delmas, 1813.
- Ludwig, C., *Lehrbuch der Physiologie des Menschen*, segunda edición, dos volúmenes, Leipzig-Heidelberg: C. F. Winter, 1858-1861.
- Magendie, F., *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, París: J. Augé, 1842.
- Müller, J., *Manuel de physiologie*, traducción francesa de A.-J.-L. Jourdan, cuarta edición, dos volúmenes, París: J.-B. Bailliére, 1845 [*Tratado de fisiología*, Madrid: Imprenta de Ignacio Boix, 1846].
- Olmsted, J. M. D., *François Magendie*, Nueva York: Schuman, 1944.
- Olmsted, J. M. D. y Olmsted, E. H., *Claude Bernard and the Experimental Method in Medicine*, Nueva York: Schuman, 1952.
- Rosen, G., «Carl Ludwig and his American students», *Bull. Hist. Med.*, 4, 1936, págs. 609-50.
- Rothschuh, K. E., *Geschichte der Physiologie*, Berlín: Springer, 1953.
- *Entwicklungsgeschichte physiologischer Problem in Tabellenform*, Munich y Berlín: Urban, 1952.
- «Carl Ludwig, 1816-1895», *Ztschr. Kreislaufforsch.*, 49, Darmstadt, 1960.
- Sherrington, C. S., *The Endeavour of Jean Fernel*, Londres: Cambridge University Press, 1946.
- Starling, E., *Principles of Human Physiology*, undécima edición, Londres: Churchill, 1952 (cada uno de los libros de la obra está precedido por una reseña histórica) [*Principios de fisiología humana*, Madrid: Aguilar, 1955].
- Steudel, J., *Le physiologiste Johannes Müller*, conferencia del Palais de la Découverte (1962), París: Palais de la Découverte, 1963.
- Temkin, O., «The philosophical background of Magendie's physiology», *Bull. Hist. Med.*, 20, 1946, págs. 10-35.
- Verworn, M., *Physiologie générale*, traducción francesa de Hédon, París, 1900.

### 3. Patología y fisiología de la tiroides en el siglo XIX\*

El primer gran tratado de fisiología publicado en el siglo XIX, el *Handbuch der Physiologie des Menschens*, de Johannes Müller (t. I, primera parte, 1833; segunda parte, 1834), sólo contiene cinco líneas concernientes a la tiroides, cuyas últimas palabras son: «Se ignora cuál es la función de la tiroides». Esta lacónica confesión reitera la conclusión del artículo sobre las suprarrenales: «La función de las cápsulas suprarrenales es desconocida». En ese tono reconocemos la ciencia auténtica. Cuando se dice que no se sabe, comprendemos que se sabe en qué condiciones y de acuerdo con qué exigencias se aceptaría afirmar que se sabe.

Es importante subrayar esta novedad. En efecto, uno de los discípulos berlineses de Müller, su sucesor, Émile du Bois-Reymond, dijo que el *Handbuch* había tenido, para el siglo XIX, la misma importancia que los *Elementa physiologiæ* (1757-1766) de Haller para el siglo XVIII. Pero la analogía de la importancia no coincide aquí con una homología de método y espíritu. Haller, aun cuando no proponga personalmente ninguna explicación ni adopte ninguna de las opiniones de sus predecesores o contemporáneos, nunca se priva de pasar revista a las soluciones ya propuestas, y todas le son conocidas. Al parecer, las dimensiones de la erudición y del saber están en razón inversa. Lo propio de una ciencia en pañales, como en muchos aspectos lo está la fisiología en el siglo XVIII, es la tentación oratoria y narrativa.

Haller, por lo tanto, se interroga sobre las funciones de la tiroides al ocuparse de la anatomía y la fisiología de la laringe. Se pregunta si aquella envía a la traquearteria o al

\* Título original: «Pathologie et physiologie de la thyroïde au XIX<sup>e</sup> siècle». Este texto reproduce, con algunos agregados, una conferencia pronunciada en la Facultad de Medicina de Estrasburgo el 10 de enero de 1958 y publicada por primera vez en *Thalès*, 9, 1959.

esófago el humor seroso del que se la ve llena en la disección. Se plantea incluso el interrogante —que no exageraremos en calificar de profético— sobre si esta glándula «no rendirá por completo su jugo para descargarlo en las venas, así como el timo, que se le asemeja por su estructura». <sup>1</sup> En un informe de 1750, notable además por la precisión de la descripción morfológica, Lalouette, cuyo nombre se conservó en la nomenclatura anatómica de la tiroides, enumera una cantidad aún más grande de explicaciones propuestas, algunas verdaderamente fantásticas. <sup>2</sup>

Empero, para apreciar mejor la sobriedad intelectual de Johannes Müller, hay que recordar que es el autor, en la época, de un importante trabajo de histología, *De glandularum secernentium structura penitiori* (1830); que, como Burdach —con quien colaboró en la redacción de la *Physiologie als Erfahrungswissenschaft* (1832)—, distingue las glándulas de canal excretor y las denominadas por entonces «glándulas vasculares sanguíneas»; que define esas glándulas, en el *Handbuch*, como órganos «que ejercen su influencia plástica sobre los líquidos que bañan su tejido e ingresan a la circulación general», y, por último, que incluye en esta clase de glándulas la placenta, el timo, el bazo, las suprarrenales y la propia tiroides. Agreguemos que Müller es algo más que anatomista y fisiólogo: es químico y médico. Para ese espíritu, formado en la escuela de la *Naturphilosophie*, la calificación de sinóptico o sintético es aún más oportuna que la de enciclopédico. Müller no ignora, en consecuencia, que Théophile de Bordeu (1722-1776) propuso en 1775 la idea de que cada tejido podía verter en la sangre los productos específicos de secreción distribuidos por la circulación en todo el organismo. <sup>3</sup> Sabe que en su tesis de 1801, *Le sang est-il identique dans tous les vaisseaux qu'il parcourt?*, Julien-Jean-César Legallois (1770-1814) planteó de la siguiente manera la tarea de la química animal: «encontrar relaciones entre la sangre arterial, la materia de esa secreción y la sangre venosa correspondiente, tanto en el estado

<sup>1</sup> A. von Haller, *Prima lineamenta physiologiæ*, 1747, § CCCXII.

<sup>2</sup> Lalouette, «Recherches anatomiques sur la glande thyroïde», en *Mémoires de mathématiques et de physique de l'Académie des Sciences*, I, 1750.

<sup>3</sup> T. de Bordeu, *Recherches sur les maladies chroniques*, París: Ruault, 1775, VI, Análisis medicinal de la sangre.

sano como en el estado patológico de los distintos animales». Por ser químico, Müller conoce con seguridad los trabajos de sir H. Davy y de Gay-Lussac sobre el yodo, en 1813-1814, y las tentativas realizadas desde entonces para incorporar, en varias oportunidades y no sin éxito, preparaciones yodadas a la terapia del bocio. Por último, 1834 es el año en que, según Biedl, un veterinario inglés, Raynard, practica por primera vez de manera sistemática la extirpación experimental de la tiroides en animales.

En síntesis, vistas las capacidades intelectuales y la cultura del autor y la situación general de la investigación científica en la época, podemos enunciar una pregunta cuya supuesta apariencia absurda sirve al menos, en la historia de las ciencias, para destacar mediante un sinsentido el sentido mismo de su misión: «¿Por qué Johannes Müller no descubrió las funciones de la tiroides, que en 1834 declara con tanta sencillez ignorar?».

La pregunta es una réplica deliberada de la que Auguste Comte planteaba en 1851 para mostrar que ninguna ciencia puede comprenderse plenamente con desconocimiento de su historia, y que ninguna historia especial, como la de las ciencias, es posible al margen de una historia general. «Ningún astrónomo —dice Comte— pudo explicarse nunca por qué Hiparco no descubrió las leyes de Kepler. Por simple que parezca una cuestión semejante, sólo la sociología puede responderla, porque depende de la marcha real de la evolución humana, tanto social como mental».<sup>4</sup>

Es indudable que estas preguntas no pueden superponerse por completo. El descubrimiento de las funciones de la tiroides no es, como el de las leyes de Kepler, la hazaña de un espíritu solitario, aunque solidario de toda la cultura científica de la época. Es el fruto de una obra sucesiva y colectiva en la que sólo puede atribuirse un nombre propio al balance, establecido con fines pedagógicos. En ese ámbito, la fisiología fue tributaria de la patología y la clínica en cuanto a la significación de sus primeras investigaciones experimentales, y la clínica fue tributaria de adquisiciones teóricas o técnicas de origen extramédico. Pero es el hecho

<sup>4</sup> A. Comte, «Introduction fondamentale», en *Système de politique positive*, cuarta edición, París: Crès, 1912, t. I, capítulo II, pág. 475 [*Ensayo de un sistema de política positiva*, México: UNAM, 1979].

mismo el que hace análogas, si no semejantes, dos cuestiones concernientes a diferencias tan desproporcionadas entre la lógica y la historia de un progreso científico: diecisiete siglos por una parte, alrededor de sesenta años por otra. En las ciencias de la vida, el conjunto, no racionalizado *a priori*, de las interdependencias en el orden de las técnicas y las interconexiones conceptuales —conjunto necesario para la solución de un problema como el nuestro— parece generar, en comparación con una ciencia matemática como la astronomía, una mayor viscosidad del progreso.

Ahora bien, hacer la historia de una cuestión científica es esforzarse por disipar esa ilusión de viscosidad del progreso. Escrita *a posteriori*, la historia de la ciencia es siempre y necesariamente la de un progreso del esclarecimiento. Pero los científicos, aun cuando hacen ciencia, no la hacen a la luz de sus propios trabajos. En realidad, esa luz que ilumina a sus sucesores se propaga en sentido regresivo, del presente al pasado; es una luz reflejada. Y, por lo tanto, pasar revista a los conocimientos de toda clase y origen en los cuales, al parecer, Müller podría haber encontrado, en aras de una unificación que con seguridad era muy capaz de hacer, las presunciones de lo que sesenta años más tarde habría de contener un tratado común de fisiología en materia de tiroides, es olvidar, ante todo, que ninguna inteligencia es contemporánea de sus presunciones; a continuación, que los conceptos científicos, a menos que sean muy formalizados —y esto no puede darse en los orígenes—, no son separables de su contexto, y, por último, que esos contextos son siempre naturalmente más ricos en supervivencias que en innovaciones. En consecuencia, sorprenderse por una confesión de humildad intelectual, interpretándola como un retraso del progreso, y urgir retrospectivamente a un científico, en cierto modo, a quemar las etapas de un descubrimiento, es confundir una sucesión histórica concreta con una reconstrucción lógica siempre fácil. La historia de las ciencias debe curarnos de esa impaciencia, de ese deseo de transparentar entre sí los momentos del tiempo. Una historia bien hecha, cualquiera que sea, es la que logra hacer sensible la opacidad y algo así como el espesor del tiempo.

Pasando voluntariamente por alto la historia antigua de la cuestión, sin remontarse a Galeno y su descripción de la tiroides ni a Celso y sus observaciones sobre el bocio, y sin

hablar siquiera de Paracelso y sus exploraciones de las regiones de bocio endémico en el ducado de Salzburgo, nuestra reseña histórica comienza con las primeras relaciones sistemáticas acerca de la distribución geográfica del bocio y el cretinismo en los Alpes y los Pirineos, su etiología general y próxima y la terapéutica individual y colectiva de las afecciones tiroideas; esas relaciones aparecieron, con algunos años de diferencia, a fines del siglo XVIII: *Voyage dans les Alpes* (t. II, 1786), de H.-B. de Saussure (1740-1799); *Observations faites dans les Pyrénées* (1789),<sup>5</sup> de Ramond de Carbonnière (1755-1827); *Sui gozzi e sulla stupidità dei cretini* (1789), de M. V. Malacarne (1744-1816), y *Traité du goitre et du crétinisme* (1799), de F. E. Fodéré (1764-1835). Pero antes de indagar en esta última obra el estado de los conocimientos patológicos y fisiológicos sobre la tiroides en los primeros días del siglo XIX, no es inútil encarar la historia por el sesgo de la lexicología.

Según sir H. D. Rolleston, Thomas Warthon (1614-1673) habría dado en 1656, en la *Adenographia sive descriptio glandularum*, el nombre de «tiroides» a la glándula antes denominada «laríngea» (*glandula laryngea*). Mas es preciso señalar que Warthon no fue el inventor del adjetivo con el cual habría sido el primero en calificar la glándula, pues el término «tiroideo» ya se empleaba para designar el cartílago anterosuperior de la laringe. Ambroise Paré habla indistintamente de tiroideo o escutiforme. Al parecer, fue Galeno quien acuñó la palabra *θυρεοειδής*. En razón de esta etimología, el *Dictionnaire de la langue française* de Littré y el *Dictionnaire des sciences médicales* de Littré y Robin no contienen la palabra *thyroïde* sino la voz *thyréoïde*, y se pronuncian con energía contra una falta del lenguaje anatómico, que consagra el error inicial del copista que sustituyó *θυρεοειδής* (en forma de escudo) por *θυρεοειδής* (en forma de puer-ta). En virtud de ello, Littré da la siguiente definición del término «bocio» [*goitre*]: «Tumor que se desarrolla por delante de la garganta en el cuerpo tireoideo [*thyréoïde*]». Sin

<sup>5</sup> R. de Carbonnière, *Observations faites dans les Pyrénées pour servir de suite à des observations sur les Alpes, insérées dans une traduction des Lettres de Coxe sur la Suisse*, dos volúmenes, París: Belin, 1789. Sobre el autor, cf. «Eloge historique de Louis-François-Elisabeth Ramond», en G. L. Cuvier, *Recueil des éloges historiques*, nueva edición, París: Didot, 1861, t. III, págs. 53 y sigs.

duda, Littré no consiguió corregir un uso efectivamente vicioso, pero, ¿por qué reírse de su purismo? Es cierto, las palabras no son los conceptos que ellas vehiculan, y los conocimientos sobre las funciones de la tiroides no aumentan cuando se restituye, en una etimología correcta, el sentido de una comparación de morfologista. Pero no es indiferente para la historia de la fisiología saber que, en 1905, cuando Starling propuso por primera vez el término «hormona» a sugerencia de W. Hardy, lo hizo después de consultar a uno de sus colegas, W. Vesey, filólogo de Cambridge.<sup>6</sup>

El término «*goitre*» [bocio] es de origen saboyano, con la forma *gouetron* (del bajo latín *gutturionem*, derivado de *guttur*).\* Ambroise Paré lo utiliza y a veces lo escribe *gouêtre*, pero también lo reemplaza por *gongrone* (cuello voluminoso como el del congrio).<sup>7</sup> Si bien es cierto que en los tiempos modernos es Realdo Colombo el primero en distinguir la glándula tiroidea de las otras glándulas del cuello, no hay motivo para sorprenderse al ver a Ambroise Paré utilizar indistintamente, según la tradición, los términos *gouêtre* y *écrouelles* [escrófulas]. La confusión entre la tumefacción de la tiroides y la de los ganglios linfáticos del cuello es constante hasta el siglo XVIII. En su *Geschichte der Chirurgie*, Friedrich Helfreich afirma que Karl-Georg Kortum (1765-1847), autor de un tratado *De vitio scrofuloso* (1790), reservó expresamente el término *struma* (sinónimo de escrófula) para designar el bocio. En cuanto al término antiguo *bronchocele*, su uso se consolidó sobre todo en Inglaterra, durante la segunda mitad del siglo XVII, como distinción marcada con respecto a la voz «escrófulas». Erasmus Darwin (1731-1802), que en la segunda parte de su *Zoonomia* (1794) presenta una clasificación de las enfermedades según órdenes, géneros y especies, separa la bronchocele de la escrófula por sus síntomas, causas y remedios. Este recordatorio de la nomenclatura permite comprender, por una parte, por qué

<sup>6</sup> Cf. H. D. Rolleston, *The Endocrine Organs in Health and Disease, with an Historical Review*, Londres: Oxford University Press, 1936, pág. 2.

\* El castellano «bocio», con una primera aparición comprobada en 1537, deriva probablemente del bajo latín *bocius*, «bubón», y este del francés *bosse*, «bulto», «bubón». Véase Joan Corominas, *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*, tercera edición, Madrid: Gredos, 1973, pág. 99. El latín *guttur* dio en nuestro idioma el adjetivo «gutural». (N. del T.)

<sup>7</sup> Cf. E. Brissaud, *Histoire des expressions populaires relatives à l'anatomie, à la physiologie et à la médecine*, 1892, pág. 192.

hasta el siglo XVIII se supuso que la imposición de manos de los reyes de Francia e Inglaterra curaba tanto el bocio como las escrófulas (mal de San Luis, mal del rey),<sup>8</sup> y, por otra, por qué, cuando Theodor Kocher procuró en 1883 designar de manera llamativa el síndrome consecutivo a la extirpación quirúrgica de la tiroides, inventó la denominación, de resonancias arcaicas, *cachexia strumipriva*, mientras que en el mismo momento los Reverdin, más modernos en su elección de un nombre de pila, bautizaban el síndrome como «mixedema quirúrgico», según la designación creada en 1878 por William Ord.

La palabra *cretino* [*crétin*] plantea algunos problemas. El *Dictionnaire de l'Académie Française* no la incluye antes de 1835. A Littré se le atribuye haber sustituido su etimología popular (que la supone derivada de «cristiano») —adoptada antes de él en la mayoría de los diccionarios, sobre todo el de Napoléon Landais— por una etimología culta que la deduce de *creta* (greda), debido al tinte macilento de los enfermos en cuestión. Esa es, en efecto, la etimología que proponen en 1873 el *Dictionnaire des sciences médicales* y en 1878 el *Dictionnaire de la langue française*. Pero en 1881, en el suplemento a su gran diccionario, Littré, a partir de nuevos datos lexicográficos, se desdice de esa etimología y adopta la que deriva «cretino» de «cristiano».<sup>9</sup>

En su *Traité du goitre et du crétinisme*, Fodéré sólo menciona esta última etimología. Nacido en Maurienne y él mismo víctima del bocio hasta los quince años, este autor dio una descripción de los bociosos y cretinos tan sobrecogedora como la de De Saussure. El retrato que hace Balzac en *Le médecin de campagne* (1833) aprovecha, sin duda —de manera magistral, por otra parte—, las observaciones de ambos autores. El novelista nos restituye el halo de enfermedad sagrada que rodeaba entonces —y quizás aún hoy, aquí y allá— al cretinismo, y nos ayuda a comprender, tanto por lo que comparte como por lo que rechaza, el vigoroso interés que a fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX lleva a

<sup>8</sup> Cf. Marc Bloch, *Les rois thaumaturges*, Estrasburgo: Publications de la Faculté des Lettres de Strasbourg, 1924 [*Los reyes taumaturgos*, México: Fondo de Cultura Económica, 1988].

<sup>9</sup> Es la etimología mencionada por O. Bloch y W. von Wartburg en su *Dictionnaire étymologique de la langue française*, segunda edición, París: PUF, 1950.

médicos y administradores al estudio de su tratamiento curativo y preventivo. Se trata de un episodio de la lucha del Iluminismo contra la rutina, el rechazo optimista, y en ese sentido consonante con la ideología revolucionaria, de las fatalidades de la condición humana. El doctor Benassis profesa el tradicionalismo en política, pero se comporta concretamente como un pionero en materia de economía e higiene sociales.<sup>10</sup>

Fodéré introduce «cretinismo» como un neologismo, en una advertencia preliminar sobre este término, y agrega: «La palabra «cretino» proviene de «cristiano», buen cristiano, cristiano por excelencia, título que se da a esos idiotas porque, se dice, son incapaces de cometer ningún pecado». Y en una nota: «En algunos valles donde esas enfermedades son endémicas, se les da todavía el nombre de «bienaventurados», y tras su muerte se conservan con veneración sus muletas y sus ropas». Nota confirmada por la relación de un hecho significativo: «Cuando me consagré a este trabajo, una prevención popular se oponía a que se hicieran exhumaciones de cadáveres de cretinos (se los consideraba como bienaventurados)».<sup>11</sup>

Este autor analiza el bocio como afección específica de la tiroides, lo distingue de las escrófulas, estudia su distribución geográfica, pasa revista a las hipótesis etiológicas (naturaleza de las aguas, alimentación), propone su hipótesis personal (humedad atmosférica unida a la temperatura elevada) y termina por la cura médica y quirúrgica de la enfermedad. En cuanto a la cura quirúrgica, Fodéré expone la técnica de Desault (1744-1795) en el Hôtel-Dieu de París. Con respecto a la cura médica, muestra en detalle su modo de prescripción del medicamento específico de la época: la esponja calcinada.

<sup>10</sup> Sobre los modelos de Balzac, en cuanto a los lugares y los hombres, cf. las notas finales de *Le médecin de campagne* en la edición Conard y, sobre todo, la tesis muy documentada de Bernard Guyon, *La création littéraire chez Balzac*, París: A. Colin, 1951. En Louis Lambert, la etiología del cretinismo, desarrollada en *Le médecin de campagne*, se resume en unas pocas palabras: «El valle sin sol produce al cretino», cuyo contexto es una alusión evidente a las teorías de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire acerca de la influencia de los medios.

<sup>11</sup> F.-E. Fodéré, *Traité du goitre et du crétinisme*, París: Bernard, 1799, pág. 151.

La evocación de las virtudes de la esponja calcinada, *Spongia usta*, a la que el *Dictionnaire médical* de Littré y Robin aún hace mención en 1873, nos brinda una buena oportunidad para examinar la sucesión de procedimientos no premeditados por separado, pero en modo alguno fortuitos en su conjunto, al cabo de los cuales el empirismo y la tradición clínica, necesariamente ligados en la ignorancia de las condiciones de un buen resultado, se borran ante la primera racionalización.

La utilización de la esponja incinerada figura, en el siglo XII, en la terapéutica habitual del cirujano Rogerio de Palermo (*Practica chirurgiæ*, 1180), uno de los maestros de la escuela de Salerno. La esponja aparece allí junto a las cenizas de varec, materia médica conocida, al parecer, por la más antigua farmacopea china. Existe la certeza de que en los siglos XVII y XVIII la esponja quemada es el remedio específico del bocio y de las escrófulas en Inglaterra. Richard Russel (1700-1771), celebrado por Michelet con su acostumbrado entusiasmo en *La mer* (libro IV: «La renaissance par la mer»), aconsejaba la esponja y el varec contra el bocio.<sup>12</sup> Erasmus Darwin indica una fórmula de prescripción de la esponja quemada, cuya toma aconseja en tabletas, en perfusión sublingual.<sup>13</sup>

Se sabe que el varec se destinaba, desde hacía tiempo, a muchos otros usos, además de la medicación. Ahora bien, su utilización industrial iba a proporcionar, accidental e indirectamente, la explicación de la eficacia relativa del uso médico de la esponja calcinada contra el bocio. Entre 1812 y 1825, los químicos tuvieron que resolver un problema que la técnica presentaba a su joven ciencia, y los médicos encontraron en esa solución, que no habían buscado, la oportunidad de plantear un problema de fisiología del que aún les faltaban varios datos. En 1812, un salitrero parisino, Bernard Courtois, que procuraba obtener soda en grandes cantidades a partir de las cenizas de varec, produjo por añadi-

<sup>12</sup> Michelet dice que en la biblioteca de la Escuela de Medicina leyó una obra rara de Russel, *De tabe glandulari, seu de usu aquæ marinæ* (1750).

<sup>13</sup> E. Darwin, *Zoonomia*, Londres: J. Johnson, 1794 (t. III, «Enfermedades», clases, 1, 2, 3, 20): «Se asegura que veinte granos de esponja quemada y diez granos de nitrato de potasa reducidos a rombos mediante un mortajo cualquiera, y fundidos lentamente bajo la lengua dos veces por día, son un medio eficaz contra esta afección».

dura una sustancia cuyo principal y más fastidioso efecto consistía en corroer profundamente sus aparatos metálicos. Courtois, técnico confundido y sin tiempo libre para teorizar sobre sus fracasos, terminó por someter su confusión al juicio de dos químicos, Clément (1779-1841) y Desormes (1777-1862), exactamente como lo harían en Lille, cuarenta años después, los cerveceros que acudieron a Pasteur para rogarle que curara las enfermedades de su cerveza. El descubrimiento de lo que durante dos años —hasta que Gay-Lussac inventó el 1814 el término *yodo*— se denominó «la nueva sustancia encontrada por el señor Courtois en el varec»<sup>14</sup> es un importante acontecimiento de una índole poco frecuente en historia de las ciencias: el de una revisión teórica motivada por un fracaso técnico.<sup>15</sup> El nuevo elemento químico identificado aportó a sir H. D. Davy, ya célebre por sus trabajos sobre el cloro, un argumento complementario contra la teoría de la oxidación propuesta por Lavoisier y considerada como un dogma por la mayoría de los químicos de la época.<sup>16</sup>

El descubrimiento del yodo en un vegetal es inicialmente un incidente fortuito. Sin embargo, se produce en una época en que la química se orienta en general hacia la búsqueda y la identificación de sustancias activas presentes en los compuestos orgánicos, vegetales en su mayoría, de utilización farmacéutica o industrial. En 1806, Friedrich Sertürner (1783-1841) aísla la morfina (opio); Pelletier (1788-1842) y Caventou (1795-1877) aíslan la estricnina (nuez vómica) en 1818 y la quinina (corteza de la quina) en 1820, y Robiquet (1780-1840) aísla la alizarina (granza) y, en 1832, la codeína (opio). En cierto sentido, entonces, el descubrimiento del

<sup>14</sup> «Mémoire sur une nouvelle substance trouvée dans les cendres du varech, par M. R. Clément», *Comptes rendus de l'Académie Royale des Sciences*, 29 de noviembre de 1813, y carta de sir H. D. Davy, «Sur la nouvelle substance découverte par M. Courtois dans le varech», *ibid.*, 20 de diciembre de 1813.

<sup>15</sup> Véase el relato de la sucesión de los acontecimientos en sir John Herschel, *Discours sur l'étude de la philosophie naturelle*, París: Paulin, 1834, § 43.

<sup>16</sup> Sobre las circunstancias de los trabajos de Davy y las investigaciones de Gay-Lussac, cf. F. Arago, «Notices biographiques: Gay-Lussac», en *Œuvres complètes*, segunda edición, París: T. Morgand, 1865, t. III, págs. 41 y sigs. Cf. también G. L. Cuvier, «Eloge historique de sir Humphry Davy», en *Recueil des éloges historiques, op. cit.*, t. III, pág. 141.

yodo sobreviene de manera no accidental, en un contexto teórico y técnico que, de todos modos, lo habría exigido por otras vías.

De la misma manera, no puede calificarse de fortuita la recuperación progresiva por la clínica de los resultados de la investigación química. La ambición del terapeuta siempre ha consistido en ser en todo momento dueño de sus decisiones y prescripciones. Los enfermos perdonan con mayor facilidad un error de diagnóstico que un error de pronóstico y tratamiento. Ahora bien, el aislamiento químico de sustancias activas transforma la farmacología por sustitución de conceptos. El concepto de producto necesario de una reacción química desaloja al concepto de virtud esencial de una sustancia y eficacia secreta de una receta. Con la reacción química surge la posibilidad del cálculo, en su forma científica y no en su forma mágica. Prescribir es jactarse, por último, de poder dominar todas las decisiones propias gracias a la precisión cuantitativa, la única que permite la comparación, la crítica y la rectificación de los efectos curativos obtenidos.

Era indispensable, por consiguiente, que el yodo entrara en la clínica. Y esto es obra de Jean-François Coindet (1774-1834), médico en Ginebra luego de haber estudiado en Edimburgo. No debe asombrar ver a un médico suizo, antes y después de tantos otros, interesarse en el tratamiento del bocio. Así refiere Coindet, en una carta de 1821 dirigida a Andrew Ure, las circunstancias de su descubrimiento terapéutico, fundado a la vez en el razonamiento por analogía y en una información científica mantenida al día: «Hacía dos años que buscaba en el formulario de Cadet de Gassicourt una fórmula que fuera conocida en París y yo pudiera indicar a una señora de esta ciudad que me consultaba por un bocio. Descubrí en él que Russel aconsejaba el fuco quemado. Yo sospechaba que el principio común entre la esponja, que aquí utilizamos con éxito contra el bocio, y el fuco, cuyas propiedades ignoraba, bien podía ser el yodo: lo experimenté con infinitas precauciones y lo logré. El yodo, mezclado con azúcar, presenta grandes inconvenientes; lo receté como fricción. Creí advertir que era una preparación que en algunos casos tenía efectos sobre el estómago y entonces el tratamiento resultaba difícil. Probé con el hidrato de sosa y también con el de potasa yodurada; tuve pleno éxito. Una

abundante práctica me había proporcionado, durante un año entero, una gran cantidad y una variedad infinita de casos: mi descubrimiento hacía ruido; lo hice público leyendo un informe en la Sociedad Helvética, reunida en Ginebra (se imprimió en agosto de 1820). Era la oportunidad propicia, ya que el bocio es una enfermedad endémica en nuestra patria».<sup>17</sup>

También aquí una receta que debe prescribirse en condiciones singulares puede invitar a hablar de azar. Pero corresponde recordar, asimismo, que si en cierto sentido todo sucede al azar, es decir, sin premeditación, nada pasa por casualidad, o sea, gratuitamente. Si Coindet no hubiera instituido la terapéutica yodada del bocio, otros lo hubiesen hecho, y casi en el mismo momento. Y así ocurrió en efecto: en ese año 1819, por un lado, Straub, médico de Berna, aislaba el yodo en la esponja quemada y, aunque sin prescribirlo como Coindet, afirmaba que era el principio activo de los medicamentos contra el bocio; por el otro, W. Prout aconsejaba su uso al doctor John Elliotson, que lo probaba en el Hospital Saint-Thomas de Londres.

El descubrimiento de Coindet fue un suceso de tal magnitud que dio lugar a fracasos que limitarían muy rápidamente su posible alcance teórico, pues el escepticismo se opuso a la convergencia y la continuidad de las investigaciones bioquímicas sobre las razones de la afinidad entre el yodo y la tiroidea. En su carta a Andrew Ure, así como en su segundo informe de 1821, «Nouvelles recherches sur les effets de l'iode», Coindet llama la atención sobre un fenómeno que denomina «saturación»: <sup>18</sup> la existencia de un «punto médico» <sup>19</sup> más allá del cual el efecto farmacológico del remedio yodado se invierte y determina la aparición de síntomas de aceleración del pulso, palpitaciones, insomnio y adelgazamiento. De esa situación, Coindet deduce para su gobierno las reglas de administración de dosis pequeñas y de suspensión de las tomas. Así se muestra perfectamente consciente de los nuevos deberes clínicos en la era de la pureza química de las sustancias farmacéuticas, es decir, el deber

<sup>17</sup> Cf. el artículo «Iode» [«Yodo»] en Andrew Ure, *Dictionnaire de chimie* (1821), traducción francesa, París: Leblanc, 1823, t. III, págs. 419-37.

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> *Ibid.*

de estar alerta, ante todo, a los cambios de efectos biológicos cualitativos por las diferentes cantidades de una misma preparación química. Coindet tiene fórmulas de gran clínico: «No se trata, por lo tanto, de decir: Usted tiene bocio, tome yodo».<sup>20</sup> Y, hablando de sus colegas: «Tendrían que haber comprendido que era un remedio que no debía recetarse al azar y que no se debía descuidar el seguimiento de sus efectos. Sin embargo, hicieron la regla de tres, y esta ha sido tanto más lamentable cuanto más fuerte fue la dosis».<sup>21</sup> Había descubierto, por lo tanto, lo que él mismo llamaba «la acción constitucional del yodo»,<sup>22</sup> mucho antes de que se designaran como «caquexia yódica» los síndromes que F. Rilliet (1814-1861) estudiaría sistemáticamente en 1860, en un trabajo, *Mémoire sur l'iodisme constitutionnel*, que retomaba casi sin cambios la expresión de Coindet.

Tras las huellas de Coindet, y advertido por su experiencia, J. Lugol (1775-1851) se dedica, en sus dos *Mémoires sur l'emploi de l'iode* (1829 y 1830), a la investigación del modo más seguro de preparar el yodo.

También hay que situar en la prolongación lógica de la obra de Coindet las investigaciones sobre la relación etiológica entre el tenor de yodo (y accesoriamente de bromo) de las aguas potables y la distribución geográfica del bocio endémico y el cretinismo, estudios que derivaron en las experiencias de profilaxis colectiva del hipotiroidismo mediante la yodación del agua o la sal de cocina. Citemos los trabajos de J.-L. Prévost (1790-1830), de Ginebra, y en Francia, los de J.-J. Grange (1819-1892)<sup>23</sup> y A. Chatin (1813-1901).<sup>24</sup> Estos últimos estudios motivaron una investigación de la Academia de Ciencias, cuyos resultados no fueron favorables a Chatin, debido a que mostraron casos de coexistencia geo-

<sup>20</sup> *Ibid.*

<sup>21</sup> *Ibid.*

<sup>22</sup> *Ibid.*

<sup>23</sup> J.-J. Grange, «Sur les causes du goitre et du crétinisme et sur les moyens d'en préserver les populations», *Gazette Médicale de Paris*, 19, 1851, pág. 275.

<sup>24</sup> A. Chatin, «Présence de l'iode dans les plantes d'eau douce. Conséquences de ce fait pour la géognosie, la physiologie végétale, la thérapeutique et peut-être pour l'industrie», *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 30, 1850, págs. 352-4; «Recherches sur l'iode», *ibid.*, 31, 1850, pág. 280, y «Un fait dans la question du goitre et du crétinisme», *ibid.*, 36, 1852, pág. 652.

gráfica del bocio y de aguas ricas en yodo. Empero Chatin se obstinó, y luego de unos setenta y cinco años su teoría pareció encontrar una confirmación en las investigaciones sobre la distribución geológica del yodo en relación con el bocio, en Estados Unidos y Nueva Zelandia, y en las experiencias de Marine, realizadas entre 1908 y 1924, sobre los efectos de la administración de sal yodada en las regiones de bocio endémico. Es necesario decir: pareció encontrar confirmación, pues Marine jamás sostuvo que una insuficiencia de yodo fuera la única causa del bocio. La cuestión fue retomada recientemente, desde un punto de vista histórico, por el químico Isidor Greenwald, del New York University College of Medicine.<sup>25</sup>

Hasta aquí apenas se trató de fisiología. Si se entiende por este término el estudio en laboratorio, por medios experimentales pero con fines teóricos, de las funciones orgánicas y sus procesos, es indudable que ya desde comienzos de la segunda mitad del siglo XIX hubo trabajos de fisiología, experiencias de análisis funcional por perturbaciones consecutivas a la ablación de la tiroides. Sin embargo, al leer la relación de esos trabajos en las memorias originales se comprueba que se caracterizan por la falta de un sentido de la investigación. Se trata de estudios colaterales, accesorios, nunca directamente orientados por una hipótesis especialmente elaborada. Si se toca el tema de la tiroides, se lo trata en el marco de las demás glándulas. Para que el concepto bernardiano de secreción interna pueda llegar a arrojar alguna luz con respecto a las funciones de la tiroides, habrá que esperar unos treinta años luego de forjada la noción. Y durante este período es una vez más la clínica —pero ahora la clínica quirúrgica— la que hace todos los gastos del progreso de la investigación, debido a la aparición imprevista de situaciones y comportamientos patológicos en los cuales los fisiólogos advierten, *a posteriori*, actos experimentales involuntarios que ellos retoman sistemáticamente por su propia cuenta.

<sup>25</sup> I. Greenwald, «The early history of goiter in the Americas, in New Zealand, and in England», *Bulletin of the History of Medicine*, 17(3), 1945, pág. 229; «The history of goiter in Africa», *ibid.*, 23(2), 1949, pág. 155, y «The history of goiter in the Philippines Islands», *ibid.*, 26(3), 1952, pág. 263.

Por lo tanto, es preciso esforzarse por elaborar la historia en su sentido directo. Un buen ejemplo de historia elaborada en sentido regresivo por los fisiólogos es el que nos proporcionan dos artículos de Gley y Dastre sobre la historia de las secreciones internas, contemporáneos del momento en que la iniciativa de las investigaciones acerca de la tiroides pasa decididamente de la patología a la fisiología.<sup>26</sup>

Se sabe que en una de sus *Leçons de physiologie expérimentale*, el 9 de enero de 1855, Claude Bernard, sobre la base del descubrimiento de la función glucogénica del hígado (1848), pronuncia por primera vez las palabras «secreción interna», y que en 1859 y 1867 extiende este concepto a las otras glándulas vasculares internas (bazo, tiroides, suprarrenales), hasta considerar la sangre o medio interno orgánico como un producto del conjunto de las secreciones internas. Ahora bien, según Gley, esta teoría de las secreciones internas es letra muerta hasta 1889, cuando Brown-Séquard recupera la idea y la impone a la ciencia hasta 1894, año de su muerte. Poco importa aquí que, luego de sus *Recherches expérimentales sur la physiologie et la pathologie des capsules surrénales* (1856), Brown-Séquard haya dedicado a las secreciones internas su curso de 1869 en la Facultad de Ciencias. De acuerdo con Gley, el estudio experimental de la influencia de la secreción tiroidea sobre los intercambios nutritivos sería posterior a 1889. Las experiencias de Hofmeister, de Von Eiselsberg y de él mismo habrían permitido concluir que la extirpación de la tiroides en el animal provoca trastornos del crecimiento y deformaciones del esqueleto. En el hombre se habrían comprobado los mismos efectos. La existencia del mixedema quirúrgico habría permitido llegar a la conclusión de que el mixedema infantil y el cretinismo congénito dependen de la atrofia de la tiroides. Al remediar la interrupción del desarrollo mediante inyecciones de extractos de tiroides, Hertoghe en Bélgica y Bourneville en Francia habrían establecido, en suma, la contraprueba del hecho experimental de la interrupción del desarrollo por ablación de esa glándula.

<sup>26</sup> E. Gley, «Exposé des données expérimentales sur les corrélations fonctionnelles chez les animaux», *L'Année Biologique*, I, 1897, págs. 313-30, y A. Dastre, «Les sécrétions internes. L'opothérapie», *Revue des Deux Mondes*, 1° de marzo de 1899, págs. 197-212.

La reseña histórica de Gley no contiene ninguna referencia a Schiff. Dastre, al contrario, señala en el artículo citado que este autor inauguró en 1859 el estudio de la glándula tiroidea, proseguido en 1883 por los cirujanos suizos Kocher y Reverdin, y concluye poniendo en tela de juicio la preeminencia de Brown-Séquard, que Gley le atribuye, por haber impuesto a la atención de los fisiólogos, recién a partir de 1889, el concepto de secreción interna. Ahora bien, como todas las fechas son posteriores a 1848 y 1855, queda a salvo la prioridad de Claude Bernard, maestro de Dastre.

Pese a ser menos parcial que la reseña de Gley, el historial de Dastre ilustra un mismo prejuicio de fisiólogo que escribe la historia de la fisiología. Uno y otro desvinculan las experiencias fisiológicas de las circunstancias históricas de su creación, las recortan y las ligan entre sí, y sólo invocan la clínica y la patología para confirmar observaciones o verificar hipótesis de fisiólogos. Pero los trabajos de fisiología a que se refiere Gley son trabajos de explotación, y no de fundación. Estos últimos corresponden a Schiff, y es preciso tomarlos y leerlos en el sentido de su verdadera sucesión.

Moritz Schiff (1823-1896),<sup>27</sup> nacido en Francfort, profesor sucesivamente en Berna, Florencia y Ginebra, es un ejemplo, precioso en historia de las ciencias, de investigador que realiza en dos ocasiones distanciadas entre sí las mismas experiencias, la primera vez en un contexto de preocupaciones que no le permite extraer una conclusión de sus resultados, y la segunda, presentando el sentido de su investigación pero sin haber sido su inventor, ya que lo importa de la clínica a la fisiología.

En 1857, la Academia de Ciencias de Copenhague abre un concurso de oposición sobre la cuestión de la producción de azúcar en el hígado, como prolongación de los trabajos de Claude Bernard. Schiff investiga en diversos órganos el origen de un supuesto fermento, y mediante la extirpación del bazo, el páncreas y la tiroides en perros, espera obtener de las secuelas de esas ablaciones algunas indicaciones sobre el mecanismo de la secreción hepática. En el caso de la ti-

<sup>27</sup> Sobre la biografía de Schiff, cf. W. Stirling, *Some Apostles of Physiology*, Londres: Waterlow and Sons, 1902, y H. Friedenwald, «Notes on Moritz Schiff», *Bulletin of the Institute of the History of Medicine*, The Johns Hopkins University, 5(6), pág. 589.

roides, Schiff observa que los animales operados mueren pocos días después en un estado de abatimiento, somnolencia y estupidez. Señala que Lacauchie informó de los mismos hechos en 1853.<sup>28</sup> Por el momento, es todo. Tras ello, Schiff emprende otros trabajos.

A.-E. Lacauchie (1806-1853) es un anatomista, inventor de una técnica de investigación que denomina «hidrotomía»; si bien trabaja en la tiroides, lo hace tanto para procurar tener mejor suerte que sus colegas, hasta entonces incapaces de descubrir el canal excretor de esa glándula, como para arrojar alguna luz sobre los accidentes fulminantes causados por los cirujanos cuando tratan el bocio por medio de la ligadura de los vasos tiroideos. Si escoge al perro como animal de experiencia, ello se debe a que en él los dos cuerpos tiroideos son «bien distintos, están bien aislados, sin las adherencias que en el hombre unen este órgano a la traquearteria y la laringe». En síntesis, Lacauchie únicamente se comporta como fisiólogo por accidente. Constata que, pese a haber actuado sólo sobre uno de los dos cuerpos tiroideos, ha provocado la muerte de una decena de animales en un lapso de veinticuatro horas.<sup>29</sup>

En 1883, las publicaciones de unos cirujanos suizos especializados en la extirpación del bocio, Théodor Kocher y Jean-Louis Reverdin, y los retoques, consecutivos a esas publicaciones, efectuados por el médico ginebrino Henri-Clermont Lombard, vuelven a atraer la atención de Schiff hacia las funciones de la tiroides. Tras retomar en Ginebra, en una cantidad mayor de animales, sus antiguas experiencias de Berna, informa otra vez que la extirpación total de la tiroides ocasiona la muerte de sus sujetos en un plazo variable de una a cuatro semanas, y siempre al cabo de un estado de somnolencia, apatía e inercia.<sup>30</sup> En algunos casos, Schiff

<sup>28</sup> M. Schiff, *Untersuchungen über die Zuckerbildung in der Leber*, Würzburg: Stabel, 1859, págs. 61 y sigs.

<sup>29</sup> A.-E. Lacauchie, *Traité d'hydrotomie, ou des injections d'eau continue dans les recherches anatomiques*, París: J.-B. Baillière, 1853, págs. 119-21. Lacauchie, médico principal de primera clase del Ejército, fue profesor de anatomía en Val-de-Grâce y catedrático de la Facultad de Medicina de Estrasburgo.

<sup>30</sup> M. Schiff, «Résumé d'une nouvelle série d'expériences sur les effets de l'ablation des corps thyroïdes», *Revue Médicale de la Suisse Romande*, 1884, págs. 65 y sigs.

comprueba también síntomas de tetanismo, pero no puede interpretar entonces esta complicación del cuadro clínico, porque las paratiroides, aunque aisladas y descritas por Sandström en 1880, recién en 1891 comenzarán a revelar a Gley el secreto de sus funciones. Sin embargo, hay casos de perros y ratas que sobreviven a la ablación de la tiroides, cuando la extirpación de ambos lóbulos se produce sucesivamente, con alrededor de un mes de intervalo entre uno y otro. Schiff supone, bastante extrañamente, que podría tratarse de un fenómeno de reemplazo por otro órgano, inducido a intensificar su funcionamiento por el déficit tiroideo provocado en un inicio. No le reprocharemos las conclusiones extraídas de la presencia de supervivientes, explicable, en realidad, por defectos de la técnica quirúrgica, pues es preciso, al contrario, alabar el sentido experimental que lo lleva a incluir decididamente la tiroides en la clase de las glándulas de secreción interna. En 1884, Schiff publica el resultado de una experiencia concebida para determinar si el papel que él atribuye a la tiroides en la nutrición del sistema nervioso central está ligado a la secreción de una sustancia vertida en la sangre, o bien depende íntimamente de la situación de la glándula y de las relaciones anatómicas que esta mantiene con los demás órganos. Si los cuerpos tiroideos pudieran desplazarse e implantarse en otra parte del cuerpo, tendríamos la prueba de que se trata de una acción química. Luego de transplantar la tiroides de un perro en la cavidad abdominal de otro, Schiff procede a la extirpación total de la glándula de este último, que se mantiene alerta y en buen estado de salud.<sup>31</sup> Es cierto que no se han aclarado por completo las funciones de la tiroides, pero esta contraprueba ya permite a la fisiología saldarse con la clínica, en forma de indicaciones para una terapia, la deuda contraída cuando recibió de ella sugerencias para una investigación experimental.

Al realizar el trasplante en el organismo animal de una glándula vascular sanguínea, Schiff ignoraba que estaba reiterando un procedimiento antiguo, anterior aun a sus primeras experiencias de 1859, pero entonces singular, en todos los sentidos del término, y luego caído en el olvido. En 1849, A. A. Berthold (1803-1861) publicó en el *Archiv für*

<sup>31</sup> *Ibid.*, págs. 425 y sigs.

*Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin* de Johannes Müller los resultados de una experiencia de trasplante de los testículos de la cavidad peritoneal de algunos pollos. En ella había comprobado que los sujetos seguían comportándose sexualmente como gallos; en la autopsia, la glándula aparecía vascularizada pero no inervada. Berthold llegaba a la conclusión de que el comportamiento sexual depende de una sustancia que el testículo suministra a través de la sangre a todo el organismo, sin que el sistema nervioso intervenga forzosamente en ello.<sup>32</sup>

Con Berthold y Schiff, la investigación del fisiólogo ilustraba un nuevo tipo y, en cierto sentido, incluso otro arquetipo de comportamiento quirúrgico. Hasta entonces, la vivisección había buscado mecanismos funcionales por medio de la mutilación, la división de los organismos. Había creado animales que nos atreveríamos a calificar de analíticos. En lo sucesivo, inconscientemente obediente a un imperativo demiúrgico, una inspiración antifísica, el fisiólogo experimentaba creando animales utópicos y poniendo la fantasía al servicio de la razón. Tras excluir al animal de la fábrica, en cuanto motor desvalorizado, la ciencia del siglo XIX le abría las puertas de los laboratorios, en cuanto máquina de demostración.

Hemos dicho que si Schiff, a partir de 1883, orientó de manera decisiva hacia la buena solución las investigaciones fisiológicas sobre la tiroides, lo debió a las enseñanzas de los cirujanos suizos. Fodéré, como hemos visto, mencionaba la técnica quirúrgica de Desault para la extirpación del bocio. Desault había realizado su primera intervención en 1791, con ablación total seguida de la muerte del paciente. En 1808, Dupuytren había repetido la operación con el mismo resultado. Los reiterados fracasos de la cura quirúrgica llevaron a la Academia de Medicina a pronunciarse, en 1850, contra la extirpación del bocio. Empero, en 1889, Theodor Kocher ya había realizado doscientas cincuenta extirpaciones, y en 1895 llegó al millar. La mención de algunas fechas bastará para explicar esta revolución quirúrgica. En 1846, Morton y Jackson, precedidos por Wells, comenzaron a utili-

<sup>32</sup> Cf. el artículo de Thomas R. Forbes, «A. A. Berthold and the first endocrine experiment: some speculation as to its origin», *Bulletin of the History of Medicine*, 23(3), 1949, págs. 263-7.

zar anestesia general en la práctica cotidiana. En 1867, Lister publicó sus observaciones sobre la antisepsia. En 1875, Péan y Kœberlé modificaron ingeniosamente un instrumento de curación para fabricar las primeras pinzas hemostáticas.<sup>33</sup> No debe sorprendernos, entonces, saber que Kocher (1841-1917) en Berna y Jacques-Louis Reverdin (1842-1929) en Ginebra obtuvieron, por ablación total o parcial de los bocios, en condiciones de seguridad y salubridad quirúrgicas antes imposibles, resultados terapéuticos inmediatamente positivos y, dado su número, bastante concordantes en general para autorizar algunas interpretaciones probables con respecto al sustrato fisiológico de sus observaciones clínicas. A la larga, ambos cirujanos observaron en una buena cantidad de sus intervenidos supervivientes la aparición de un síndrome posoperatorio que asimilaban al idiotismo y el cretinismo. Reverdin hizo en 1882 una primera comunicación sobre *Les conséquences de l'ablation totale de la thyroïde*, y Kocher, quien desde 1874 había publicado varias notas sobre la patología y la terapia del bocio, describió en 1883 la *cachexia strumipriva* en su informe *Über Kropfexstirpation und ihre Folgen*. Aquí, como en tantos otros casos de la historia de las ciencias, tiene lugar una larga querrela de prioridad entre los dos cirujanos, con escasa importancia para lo que nos ocupa. Limitémonos a decir que parece claro que una conversación entre Reverdin y Kocher, en oportunidad de un congreso de higiene celebrado en Ginebra en septiembre de 1882, despertó en el segundo una mayor atención hacia hechos sin duda advertidos por él, pero aún no integrados en una síntesis.<sup>34</sup>

Parece bien establecido, por lo tanto, que la observación de los efectos de la extirpación quirúrgica de la tiroides en el hombre precedió y guió la inducción experimental de efectos significativos análogos en los animales por parte de los fisió-

<sup>33</sup> No debe olvidarse, desde luego, que también Kocher dio su nombre a una pinza de forcipresión aún en uso. Del mismo modo, Reverdin dio el suyo a una aguja quirúrgica curva.

<sup>34</sup> La historia de esta querrela de prioridad se expone con minuciosidad en el excelente trabajo de S. Bornhauser, *Zur Geschichte der Schilddrüsenn- und Kropfforschung in 19 Jahrhundert*, Aarau: H. R. Sauerländer, 1951, col. «Publications de la Société Suisse d'Histoire de la Médecine et des Sciences Naturelles». Esta obra, aunque más especialmente dedicada a la historia de las investigaciones sobre el bocio y la tiroides en Suiza, es una revisión completa de la cuestión e incluye una importante bibliografía.

logos. A la inversa, los efectos del trasplante experimental de la tiroides en el animal, con fines de decisión crucial entre dos hipótesis, invitaron a los terapeutas a realizar pruebas similares en el hombre. En 1884, Horsley (1857-1916) repitió con monos la experiencia del trasplante exitoso de Schiff en el perro. Contrariamente a lo que afirmaba Gley en 1897, los intentos de Bourneville (1840-1909) de tratar la idiocia mixedematosa mediante inyecciones subcutáneas de extracto de tiroides no son la contraprueba de un hecho experimental.<sup>35</sup> Son la explotación clínica de una contraprueba inicialmente experimental, coronada en 1890 por el éxito, debido a Lannelongue (1840-1911), del trasplante del cuerpo tiroideo en el hombre.

La reconstrucción lógica de la relación de condicionamiento entre los progresos de la patología y los progresos de la fisiología significa, sin duda, una inversión de la historia. Sólo la historia de la biología y la clínica, tomada en la totalidad de sus conexiones y accidentales, permite explicar el retraso aparente en la formulación de conclusiones que las ideas de Claude Bernard, la invención experimental de Berthold y los trabajos de Schiff en Berna hacían lógicamente posibles desde 1860. De hecho, en esta fecha faltaba la idea directriz, que luego de 1875 sería proporcionada por la cirugía del bocio.

En Kocher y Reverdin, esa cirugía, a causa de sus condiciones técnicas de precisión (anestesia, antisepsia, hemostasis), permite sacar conclusiones prácticas bastante constantes como para autorizar un intento de interpretación. Sus efectos se convierten en hechos significativos debido al dominio relativo del determinismo de su aparición. Se trata, a no dudar, de una cirugía de grandes maestros, de individuos irremplazables por su habilidad quirúrgica, pero también es, y ante todo, una cirugía de época, una cirugía imposible, a igualdad de destreza, para un Desault o un Dupuytren, una cirugía históricamente imposible con anterioridad a ciertas invenciones técnicas producidas en una fecha precisa. Ese es el elemento realmente histórico de una investigación, pues la historia, aun sin ser milagrosa o gra-

<sup>35</sup> El propio Bourneville reconocía la prioridad de las experiencias de Schiff y Horsley. Cf. J. D. M. Bourneville «De l'idiotie avec cachexie pachydermique», *Compte Rendu de la 18<sup>e</sup> section de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, París, 1889, segunda parte, págs. 813-39.

tuita, es muy otra cosa que la lógica, capaz de explicar el acontecimiento cuando ya ha ocurrido, pero incapaz de deducirlo antes de su momento de existencia.

Queda poco por decir para mostrar que, luego de 1884 y de las experiencias de Schiff y Horsley que establecen la existencia de una función endocrina de la tiroides, la fisiología consolida la autonomía ya adquirida de las investigaciones concernientes a esa glándula. En 1896, Eugen Baumann (1856-1896), profesor en Friburgo de Brisgovia, aporta, en el terreno de la química y la fisiología, la justificación de las geniales anticipaciones terapéuticas de Coindet. Descubre el yodo en la tiroides en la forma de un compuesto orgánico que denomina «yodotrina». Sólo entonces puede la patología aspirar a la dignidad de una aplicación racional de la fisiología, por olvido de sus relaciones reales<sup>36</sup> durante una historia de más de un siglo. El 25 de diciembre de 1914, Kendall aísla, con la forma cristalizable de la tiroxina, el principio activo de la hormona tiroidea. En lo concerniente a la fisiología de la tiroides, la tarea del historiador está terminada. Luego de mostrar todos los obstáculos superados, todos los condicionamientos de investigación, de hecho necesarios aunque no lógicamente exigidos, ese historiador puede concluir que, si bien a veces hay regalos de Navidad para los científicos, en la ciencia no existe Santa Claus.

La investigación cuya reseña histórica hemos esbozado en este artículo nos parece ejemplar en cuanto reúne, curiosamente, la mayoría de las situaciones y problemas de excepción con que tropiezan las historias fragmentarias de tal o cual descubrimiento: importancia respectiva de los accidentes y las premeditaciones, relaciones entre las teorías y las técnicas, relaciones entre la historia de las técnicas y la historia de las ideas. Si nos vimos en la necesidad de difuminar el ingenio indiscutible de los individuos detrás de los condicionamientos impersonales, no lo hicimos de manera intencional.

Esta reseña histórica es voluntariamente incompleta, en el sentido de que limita las cuestiones de la patología al hi-

<sup>36</sup> Sobre las relaciones entre la patología y la fisiología en general, véase la cita de Kant con que M. Courtès termina su artículo «Médecine militante et philosophie critique», *Thalès*, 9, 1959.

potiroidismo. La historia de los trabajos acerca del hipertiroidismo (enfermedad de Basedow, en especial) habría complicado este cuadro sin modificar en lo sustancial las relaciones directas de hecho entre la patología y la fisiología de la tiroides.

#### 4. El concepto de reflejo en el siglo XIX\*

En un estudio anterior, *La formation du concept de réflexe aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles*, procuramos mostrar que a fines del siglo XVIII el concepto de *movimiento reflejo* propuesto por Thomas Willis recibió de diferentes autores, y sobre todo de Georg Prochaska, aportes decisivos.

Al hablar de «concepto» entendemos, según el uso, una denominación (*motus reflexus, reflexio*) y una definición; en otras palabras, un nombre cargado de un sentido, capaz de cumplir una función de discriminación en la interpretación de ciertas observaciones o experiencias relativas a los movimientos de organismos en estado normal o patológico. En el género de los movimientos, el concepto de reflejo delimita una especie determinada.

A fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX, tanto los fisiólogos que se valen de este concepto (Prochaska, por ejemplo) como quienes lo ignoran, sin dejar por ello de describir e interpretar correctamente los hechos correspondientes (Legallois, por ejemplo), vacilan entre dos tipos de definiciones posibles, una puramente anatómica y funcional, otra psicológica. El movimiento reflejo es el movimiento determinado por la médula espinal en cuanto centro, pero también el movimiento involuntario provocado por una impresión sensitiva antecedente no experimentada como sensación.

El siglo XIX no debe *inventar* el concepto de reflejo, pero sí *rectificarlo*. Esta rectificación no es una cuestión lógica: es un asunto experimental, lo cual representa una buena parte de la historia de la neurofisiología de la época. Por otro lado, no es rectilínea, entraña polémicas y no todas ellas

\* Título original: «Le concept de réflexe au XIX<sup>e</sup> siècle». Extraído de K. E. Rothsuh (ed.), *Von Boerhaave bis Berger (Die Entwicklung der kontinentalen Physiologie im 18. und 19. Jahrhundert)*, Stuttgart: Gustave Fischer, 1964.

constituyen progresos. La nostalgia de una concepción psicoteológica del reflejo implica, por momentos, rectificaciones a contrapelo. En la historia de esa rectificación es posible distinguir tres etapas, es decir, tres nombres: Marshall Hall, Pflüger, Sherrington.

En nuestra obra ya citada propusimos una definición recapituladora del reflejo, válida para los primeros años del siglo XIX; todos los elementos de esa definición son históricos, pero el conjunto es ideal y pedagógico: «El movimiento reflejo (Willis) es aquel que, inmediatamente provocado por una sensación antecedente (Willis), está determinado según las leyes físicas (Willis, Astruc, Unzer, Prochaska) y en relación con los instintos (Whytt, Prochaska), por la reflexión (Willis, Astruc, Unzer, Prochaska) de las impresiones nerviosas sensitivas en impresiones motrices (Whytt, Unzer, Prochaska) en el nivel de la médula espinal (Whytt, Prochaska, Legallois), con conciencia concomitante o sin ella (Prochaska)».

Partiremos de esta definición para mostrar los elementos precisos que exigían una rectificación. Uno de los mejores textos a los cuales podemos remitirnos es el *Handbuch der Physiologie des Menschen* de Johannes Müller<sup>1</sup> (libro III, sección III, capítulo III: «De los movimientos reflejos»), en el cual el ilustre fisiólogo alemán compara sus ideas sobre el fenómeno en cuestión con las de Marshall Hall. Müller destaca con claridad que en 1833, fecha de la publicación simultánea del informe de Marshall y de la primera edición del primer volumen del *Handbuch*, el concepto de reflejo es un principio de explicación, un instrumento teórico para la interpretación de fenómenos designados como «movimientos que suceden a sensaciones». Lo teórico y explicativo es aquí, negativamente, el rechazo de la teoría de las anastomosis entre las fibras nerviosas sensitivas y las motrices y, positivamente, la afirmación de que entre la impresión sensitiva y la determinación de la reacción motriz se requiere, por fuerza, un intermediario central. Con el objetivo expreso de designar la función real de la médula espinal, Marshall Hall acuña el término *diastáltica* e indica así que, desde un punto de vista funcional, la médula espinal

<sup>1</sup> J. Müller, *Manuel de physiologie*, traducción francesa de la 4ª edición, de 1844, de A.-J.-L. Jourdan, París: J.-B. Baillière, 1845 [*Tratado de fisiología*, Madrid: Imprenta de Ignacio Boix, 1846].

(*the spinal marrow*, y ya no *the spinal chord*) sólo puede vincular por reflexión el nervio sensitivo y el nervio motor con la condición de interponerse anatómicamente entre ellos en cuanto centro auténtico y específicamente distinto del cerebro. La función diastáltica (reflejo) de la médula relaciona la función esódica o anastáltica del nervio sensitivo y la función exódica o catastáltica del nervio motor.

En este punto fundamental, Müller está de acuerdo con Marshall Hall. Escribe: «Los fenómenos que he descrito hasta el momento, en un comienzo sobre la base de mis propias observaciones y luego según las de Marshall Hall, tienen en común lo siguiente: la médula espinal es el intermediario entre la acción sensitiva y la acción motriz del principio nervioso». Este reconocimiento común, por parte de ambos fisiólogos, de una función central específica de la médula espinal supone —no debemos olvidarlo— una veintena de años de estudios y controversias sobre la realidad y la significación de la ley de Bell-Magendie (1811-1822).

Estamos aquí en presencia de un descubrimiento crítico que divide la historia de una ciencia en dos tiempos: el tiempo en el cual las conjeturas se acumulan por yuxtaposición y el tiempo en el cual las experiencias y sus interpretaciones se coordinan por integración. Empero, ese corte recién parece nítido en nuestros días. De hecho, y en la misma época, la *Idea* de Bell y las *experiencias* de Magendie tuvieron que superar dilaciones, oposiciones y reservas para lograr la adhesión general. En 1824, Flourens se creía aún obligado a luchar en favor de la separación anatómica y funcional de la sensibilidad y de lo que personalmente denominaba la *motricidad*: «Mis experiencias muestran de la manera más formal que en el sistema nervioso hay dos propiedades esencialmente distintas —una, la de sentir; otra, la de mover—, que ambas difieren tanto de sede como de efecto y que un límite preciso separa los órganos de la una de los órganos de la otra». La cuestión de la sensibilidad recurrente de las raíces raquídeas anteriores (cuestión mal planteada debido a la ignorancia sobre las estructuras microscópicas de las raíces raquídeas y de los cuernos posteriores) molestaba al propio Magendie, hasta la demostración, hecha por Longet (1839) y confirmada por Claude Bernard (1846), de la insensibilidad total de las raíces anteriores. Y Johannes Müller, que desde 1824 había emprendido experiencias de verifica-

ción, sólo llegó a una conclusión firme en lo concerniente a la ley de Bell-Magendie tras haber renunciado a utilizar al conejo como animal de experimentación. «Por fin —dice en el *Handbuch*— alcancé un completo éxito con las ranas». Era en 1831, un año antes de la primera lectura de Marshall Hall en la Sociedad Zoológica de Londres.

La ley de Bell-Magendie era necesaria para la definición del concepto de reflejo, en la medida en que este incumbía a la función específica de la médula espinal. Esta función que Marshall Hall llamaba *diastáltica*, e incluso *diacéntrica*, se concebía exclusivamente en relación con la existencia de las dos propiedades del nervio, irreductibles una a otra. Sólo en esas condiciones un nervio podía y debía reflejar un impulso nervioso. Es conocida la aspereza —muchos historiadores de la fisiología hablan incluso de arrogancia— con que Hall defendió la originalidad y exclusividad de sus ideas. Era innegable que antes de él los movimientos reflejos habían sido objeto de estudios, sobre todo de Prochaska. Empero, Hall reivindicaba la gloria de haber sido el primero en identificar una *función* reflejo y, de ese modo, conferido a la médula espinal (*the true spinal marrow*) su existencia en fisiología. Ese orgullo habría podido ser únicamente el reverso de cierto sentido de la historia, la conciencia de que, antes de Charles Bell, el concepto de acción refleja carecía de un elemento esencial. Lejos de ello, Hall desdeñaba tanto la historia como la lógica y proclamaba que la función refleja se establecía sobre la base de hechos cuya existencia no debía nada al conocimiento o la ignorancia de la ley de Bell. En comparación, y a la inversa, el camino seguido por Müller entre 1824 y 1833 nos muestra que era preciso pasar por la *Idea* de Bell y las experiencias de Magendie para incorporar a la definición del concepto de reflejo la función fisiológica de la médula espinal.

El segundo punto sobre el cual el siglo XIX rectificó el concepto del siglo XVIII concierne a la relación del movimiento reflejo con la conciencia, es decir, la significación psicológica. La discrepancia de Müller con Marshall Hall se refiere expresamente a esta cuestión. Al describir el reflejo como un movimiento que sucede a una sensación, Müller, siguiendo los pasos de Willis, Whytt, Unzer y Prochaska, se obligaba en cierto modo a dar razón de un misterio, a saber: la posibilidad de que un movimiento dependiera de una

sensación cuando el circuito nervioso ya no incluía, debido a la decapitación del animal, un pasaje por el órgano de la sensación, esto es, el cerebro. Aunque se opuso a Whytt, quien admitía, en el caso de esos movimientos, una sensación consciente y una reacción espontánea, y elogió a Prochaska por haber señalado que el reflejo podía estar o no acompañado de conciencia, Müller consideraba el reflejo como el efecto de una acción centrípeta propagada hacia la médula por el nervio sensitivo, a veces capaz y a veces incapaz de extenderse hasta el *sensorio común* y, por ende, tan pronto consciente como inconsciente. El movimiento reflejo se inscribía como una especie privativa en un género, el movimiento determinado por la acción de los nervios sensitivos. Hall suponía, al contrario, que era preciso eliminar por completo la referencia de la impresión centrípeta (*anastáltica*) al cerebro y a la conciencia, y que el concepto de sensación e incluso el de sensibilidad no debían incluirse en la comprensión del concepto de reflejo. La función refleja ni siquiera dependía de los nervios sensitivos y los nervios motores, sino de fibras nerviosas específicas que Hall denominaba «excitomotrices» y «reflexomotrices». Esa función se limitaba a la médula espinal y excluía el cerebro. La memoria leída en 1833 en la Royal Society («*The reflex function of the medulla oblongata and the medulla spinalis*») distinguía de manera expresa el movimiento reflejo, no sólo, por supuesto, del movimiento voluntario directamente gobernado por el cerebro, sino también del movimiento respiratorio regido por el bulbo y del movimiento involuntario inducido por la aplicación directa de un estímulo a la misma fibra nerviosa o muscular. El movimiento reflejo no era espontáneo y directo a partir de un centro; suponía un estímulo aplicado a distancia del músculo que reaccionaba, transportado a la médula, reflejado por ella y vuelto a conducir a la periferia. Hall orientaba de manera decidida el uso del concepto de reflejo en la dirección de una concepción segmentaria y expresamente mecanicista de las funciones del sistema nervioso.

Müller tenía dificultades para admitirlo. Manifestaba, sin duda, su desacuerdo con Prochaska, que subordinaba todos los movimientos reflejos a un principio teleológico de conservación orgánica instintiva. Pero, como lo hace notar Fearing, el interés prestado por Müller a los fenómenos de

los movimientos asociados y las sensaciones irradiadas, y los intentos de explicación elaborados para dar razón de este último fenómeno mediante la función refleja del cerebro y la médula, indican que distaba de concebir el reflejo como un mecanismo segmentario y local. Y, de hecho, de sus observaciones sobre los movimientos asociados de animales narcotizados y sobre las convulsiones reflejas generales extraía las conclusiones simultáneas de que los movimientos reflejos pueden interesar al cuerpo entero a partir de la sensación local más insignificante, y que son tanto más disarmonicos cuanto más extendidos.

Al mantener en la comprensión del concepto de reflejo, por una parte, una relación con la sensación, es decir, con el cerebro, y, por la otra, la posibilidad de extensión de los efectos reflejos de una sensación local a la totalidad del organismo, Müller descartaba la mayoría de las objeciones que surgían frente a Marshall Hall. Este escandalizaba a muchos fisiólogos al atribuir a la médula un poder de regulación de los movimientos que aún se consideraba con mucha frecuencia como patrimonio del cerebro.

Si hemos insistido en la convergencia y la divergencia de Hall y Müller en el momento inicial de la reelaboración positiva del concepto de reflejo, es porque, bien mirado, ese debate prefigura a su manera las controversias que, a lo largo de todo el siglo, opondrán en el mundo de los neurofisiólogos a los localizadores y los totalizadores. Esas polémicas conciernen, además, tanto a las funciones del cerebro (localizaciones cerebrales) como a las funciones de la médula espinal, y se complican por el hecho de que tal o cual fisiólogo, como Flourens, puede ser, por un lado, localizador y admirador celoso de Hall, cuando se trata de reflejos medulares, y, por el otro, totalizador y adversario resuelto de Gall, en materia de funciones cerebrales.

Marshall Hall (1790-1857) todavía vivía cuando Eduard Pflüger publicó en 1853 el trabajo *Die sensorischen Functionen des Rückenmarks der Wirbeltiere*. En el fondo, las famosas leyes de la actividad refleja (conducción homolateral, simetría, irradiación medular y cerebral, generalización) retomaban, con una forma aparentemente más experimental, las concepciones de Müller sobre la asociación de los movimientos y la irradiación de las sensaciones. De hecho,

Pflüger, tras Müller, utilizaba el concepto de reflejo para explicar los llamados «fenómenos de simpatía o consenso», fenómenos cuya interpretación había enfrentado anteriormente a los partidarios del principio de la anastomosis de los nervios periféricos (Willis, Vieussens, Barthez) y los defensores del principio de la confluencia de impresiones en el *sensorio común* (Astruc, Whytt, Unzer, Prochaska). El concepto de reflejo según Prochaska conservaba la explicación de las simpatías por el *sensorio común*, pero situaba este fuera de la sede cerebral, en el bulbo raquídeo y la médula espinal. A diferencia de Whytt, Prochaska distinguía el *sensorio común* y el alma, pero todavía atribuía al primero una función teleológica que inscribía el mecanismo físico de la reacción refleja del órgano en la exigencia instintiva de conservación del organismo (*nostris conservatio*). No es sorprendente, entonces, ver a Pflüger considerar en 1853 que Prochaska entendió mejor la naturaleza del proceso reflejo en 1784 que Marshall Hall en 1832-1833. Pues Pflüger admite, por las mismas razones que llevaban a Prochaska a mantener el concepto de *sensorio común*, la existencia de un alma medular (*Rückenmarksseele*), principio explicativo de la finalidad de las reacciones reflejas. Ahora bien, Hall establecía una separación absoluta entre el movimiento adaptativo o intencional —voluntario y de origen cerebral— y el movimiento reflejo, mecánico (*aimless*). Hemos visto que Müller, sin duda menos mecanicista que Hall, oponía a Prochaska el carácter tetánico de la generalización de los reflejos, aunque es cierto que especificaba: «en un animal convenientemente dispuesto». Es preciso considerar el concepto de reflejo según Pflüger como una falsa síntesis dialéctica: en cuanto a sus bases experimentales, ese concepto tiene la misma edad que Marshall Hall, y en cuanto al contexto de filosofía biológica que le da un sentido, tiene la edad que tendría Prochaska si no hubiera muerto en 1820.

En realidad, Pflüger no logró encontrar en 1853, en el terreno estrictamente fisiológico, la solución de la dificultad que Hall había preferido desechar, en vez de enfrentar, cuando habló del poder excitomotor de la fibra nerviosa. Esa dificultad radicaba en los términos «sensación» o «sensibilidad» incluidos en las primeras definiciones del reflejo. Willis había dicho: «*Motus reflexus est qui a sensione prævia immediatus dependens, illico retorquetur*». Prochaska ha-

bía señalado: «*Præcipua functio sensorii communis consistat in reflexione impressionum sensoriarum in motorias*». Müller comenzaba el capítulo sobre los movimientos reflejos de la siguiente manera: «Los movimientos que suceden a sensaciones se conocen desde siempre». Mientras se hable de la sensación nos encontramos en el terreno de la psicología. Es lógico que se procure alojar en alguna parte la *psique*, aunque sea en la médula espinal. En 1837, R. D. Granger había visto con claridad que los fisiólogos de la época parecían creer en la existencia de dos clases de sensación: una acompañada de autoconciencia y otra inconsciente. Al respecto, Liddell hace notar que cuando Todd inventa, en 1839, el término *aferente* se da un gran paso para distinguir ambos tipos de sensaciones. Sin embargo, es posible que sólo sea un gran paso verbal, mientras no se sustituya el concepto de origen subjetivo por un concepto puramente objetivo de la sensibilidad, tal como esta será definida con posterioridad por la estructura histológica de los receptores, el sentido del influjo sobre la fibra. En ese momento, el alma es acompañada a las fronteras de la fisiología, lo cual acaso signifique únicamente que la referencia a la experiencia vivida ha sido puesta entre paréntesis.

Dejamos de lado deliberadamente todas las discusiones suscitadas, a partir del *Handbuch* de Müller, por la inclusión, en los manuales y tratados, de noticias históricas más o menos detalladas antes de la exposición de los hechos y las cuestiones relativas a los reflejos. En otro lugar hemos mostrado que esas distintas maneras de escribir la historia de una investigación científica son el reflejo de la idea que los propios fisiólogos se hacen, en cuanto científicos, de los fenómenos reflejos. Mostramos, en particular, que la concepción estrictamente mecanicista de Emil du Bois-Reymond explica la vivacidad, por no decir la violencia, de su crítica hacia Prochaska, en el discurso conmemorativo pronunciado en oportunidad de la muerte de Johannes Müller (1858).

En realidad, lo que caracteriza a la historia del concepto de reflejo, entre la obra de Pflüger y las primeras publicaciones de Sherrington, es su incorporación al dominio de la clínica a partir del terreno de la fisiología. Ese movimiento de importación comienza con Marshall Hall. Este introduce los reflejos en la patología como mecanismos cuya perturbación

o desaparición constituyen síntomas sobre los cuales se fundan diagnósticos. El concepto de arco reflejo deja poco a poco de ser la significación dada a un esquema de estructura, cuyo primer ejemplo es el propuesto por Rudolph Wagner en 1844; se incorpora a la semiología y a la investigación clínica, da su significación al comportamiento del médico, a la decisión terapéutica, al gesto quirúrgico. Pero en el paso del laboratorio al hospital el concepto de reflejo no permanece sin cambios, inmutable. Si la mayoría de los fisiólogos tienden a asignarle la significación de un mecanismo elemental y rígido, algunos clínicos, entre ellos Jendrassik, al proceder, luego de los trabajos de Erb y Westphal (1875), a la búsqueda sistemática de los reflejos tendinosos, comprueban con no poca sorpresa que estos no son constantes ni uniformes y que su ausencia no constituye necesariamente un síntoma patológico.

Ya no está muy lejos el momento en que la fisiología deba renunciar al concepto de un reflejo correspondiente a un arco lineal que relaciona término a término (*one to one*) un estímulo puntual y una respuesta muscular aislada.

La generalización de la teoría celular, la identificación microscópica de la neurona y los progresos técnicos de la histología habían proporcionado a la neurología, con toda naturalidad, la imagen de estructuras analíticamente descomponibles y, por consiguiente, constituidas de manera casi atomística. De tal modo, se confirmaba el concepto de reflejo segmentario, unidad fisiológica. Las nuevas observaciones clínicas, en suma, comprometían al fisiólogo a reubicar el segmento en el contexto del organismo considerado en su integridad.

Cuando Sherrington descubre que el reflejo de rascado (*scratch reflex*) no está ligado de manera invariable a una zona de excitación reflexógena estrictamente delimitada, se prepara para efectuar una nueva rectificación del concepto. El reflejo se manifiesta menos como la reacción estimulada de un órgano específico que como un movimiento ya coordinado dependiente de las excitaciones en una región del organismo, cuyos efectos también son determinados por el estado general de este. El movimiento reflejo, aun en su apariencia más simple, más analítica, es una forma de comportamiento, la reacción de un todo orgánico a una modificación de su relación con el medio.

Aun cuando el vocabulario de Sherrington recién dé cabida al concepto de *integración* tras los últimos días del siglo XIX, esa noción es el coronamiento de la neurofisiología de la centuria. Los estudios de este fisiólogo sobre la rigidez de descerebración (1898), la inervación recíproca y la sinapsis convergen para poner de manifiesto que el reflejo elemental estriba en la integración medular de un huso muscular al conjunto de un miembro, por convergencia de los influjos aferentes y solidarización de las reacciones antagónicas. Las funciones del encéfalo son una extensión de la función medular de integración de las partes al todo del organismo. Al recibir de Hughlings Jackson el concepto de *integración*, Sherrington se desinteresa de su significación evolucionista y sólo conserva su significación estructural.

Algunos historiadores de los trabajos de Sherrington —Fulton y Liddell— atribuyeron importancia a la estadía de este en la casa de Goltz en Estrasburgo, durante el invierno de 1884-1885, tras una breve visita a Pflüger en Bonn. Es indudable que la técnica de los seccionamientos escalonados de la médula espinal, perfeccionada por Goltz, despertó la atención de Sherrington. Sería aventurado decir que este se vio influido por la hostilidad de aquel hacia las teorías localizacionistas en materia de funciones cerebrales e incluso, en un momento de su carrera, de funciones medulares, pues Goltz defendió inicialmente la teoría de Pflüger sobre el alma de la médula espinal. Pero parece razonable decir que fue Sherrington quien realizó, en el terreno de la fisiología lisa y llana, la síntesis dialéctica entre el concepto de reflejo y el de totalidad orgánica, que Prochaska y luego Müller habían buscado y que Pflüger había efectuado de manera ilusoria al interpretar sus experiencias de fisiología mediante nociones propias de un metafísico.

En resumidas cuentas, a fines del siglo XIX el concepto de reflejo estaba depurado de toda acepción de sentido finalista y había perdido, a la vez, su significación de mecanismo elemental y en bruto que en un principio le había asignado la obra de Marshall Hall. Se había convertido, por rectificaciones sucesivas, en un concepto auténticamente fisiológico.

## Bibliografía

Nos dispensamos de citar las memorias o tratados originales de fisiología relativos a la cuestión, mencionados o no en este artículo. Se encontrarán indicaciones sobre ellos tanto en las obras señaladas a continuación como en el texto de K. E. Rothschuh, *Entwicklungsgeschichte physiologischer Probleme in Tabellenform*, Munich y Berlín: Urban, 1952.

Indicamos simplemente los principales estudios históricos consultados.

- Canguilhem, G., *La formation du concept de réflexe aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles*, París: PUF, 1953 [*La formación del concepto de reflejo en los siglos XVII y XVIII*, Barcelona: Avance, 1975].
- Eckardt, C., «Geschichte der Entwicklung der Lehre von den Reflexerscheinungen», *Beiträge zur Anatomie und Physiologie*, 9, Giessen, 1881.
- Fearing, F., *Reflex Action: A Study in History of Physiological Psychology*, Baltimore: The Williams and Wilkins Company, 1930.
- Fulton, J. F., «Charles Scott Sherrington, philosophe du système nerveux», en *Physiologie des lobes frontaux et du cervelet*, París: Masson et Cie., 1953.
- Green, J. H. S., «Marshall Hall (1790-1857): a biographical study», *Medical History*, 2(2), abril de 1958.
- Hoff, H. E. y Kellaway, P., «The early history of the reflex», *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 8(3), 1952.
- Kruta, M. V., *Med. Dr. Jirí Prochaska 1749-1820*, Praga: Nakladatelství Československé akademie věd, 1956.
- Liddell, E. G. T., *The Discovery of Reflexes*, Oxford: Clarendon Press, 1960.
- Marx, E., «Die Entwicklung der Reflexlehre seit A. von Haller bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts», *Sitzungsberichte der Heidelberger Akad. der Wissenschaften, Math.-Naturwiss. Klasse*, 10, 1938.
- Riese, W., *A History of Neurology*, Nueva York: MD Publications, 1959.

## 5. Modelos y analogías en el descubrimiento en biología\*

No es fácil ponerse de acuerdo sobre el papel y el alcance de los modelos en las ciencias físicas. Boltzmann no dudaba en decir que las fórmulas de Maxwell eran meras consecuencias de sus modelos mecánicos. Pero Pierre Duhem creía que el propio Maxwell sólo había podido elaborar su teoría tras renunciar al empleo de cualquier modelo.

Parece aún más problemático coincidir en cuanto al papel y el alcance de los modelos en las ciencias biológicas, e incluso ponerse de acuerdo sobre su definición. En efecto, con ese mismo nombre se designan ora un agrupamiento de correspondencias analógicas entre un objeto natural y un objeto fabricado (nervio artificial de Lillie, por ejemplo), ora un sistema de definiciones semánticas y sintácticas, establecidas en un lenguaje de tipo matemático y concernientes a las relaciones entre elementos constitutivos de un objeto estructurado y sus equivalentes formales.

Sin duda, parece claro que en biología los modelos analógicos fueron y son aún utilizados con más frecuencia que los modelos matemáticos. Es que la explicación por reducción es más ingenua que la explicación por deducción formalizada. Además, los fenómenos biológicos cuyo estudio puede ser formalizado directamente son escasos, y en la primera fila de estos es necesario mencionar las relaciones de herencia. Sin embargo, estas relaciones no tienen un carácter funcional y, a diferencia de la mayoría de los fenómenos biológicos, no muestran ningún aspecto de totalidad. Los modelos estudiados en genética, por lo tanto, no tienen pretensión alguna de etiología. Al contrario, la reducción de las estruc-

\* Título original: «Modèles et analogies dans la découverte en biologie». Este estudio, inédito en francés, apareció en traducción inglesa con el título de «The role of analogies and models in biological discovery», en A. C. Crombie (ed.), *Scientific Change* (Symposium on the History of Science, University of Oxford, 9-15 July 1961), Londres: Heinemann, 1963.

turas y las funciones orgánicas a formas y mecanismos ya más familiares, así como la utilización en biología de analogías etiológicas tomadas de los dominios de la experiencia tecnológica, mecánica o física, conocieron durante mucho tiempo y todavía conocen una extensión directamente proporcional a su antigüedad. No podemos remontarnos aquí al origen de esa propensión intelectual, pero nos parece que el concepto de *órgano* proporciona por sí mismo y debido a su etimología un principio rector para la comprensión de la perdurabilidad de un método.

No se ha señalado con suficiente insistencia hasta qué punto el vocabulario de la anatomía animal, en la ciencia occidental, abunda en denominaciones de órganos, vísceras, segmentos o regiones del organismo que expresan metáforas o analogías. En ocasiones, la denominación no hace sino encubrir una comparación morfológica (*hueso escafoides* o *tróclea del fémur*, por ejemplo). Otras veces, el nombre indica también una analogía de función o papel, a falta de estructura (*córnea*, *vaso*, *anastomosis*, *saco*, *acueducto*, *axis*, por ejemplo). La denominación griega y latina de las formas orgánicas percibidas pone de relieve que una experiencia técnica comunica algunas de sus estructuras a la percepción de las formas orgánicas. Por otra parte, y recíprocamente, los objetos técnicos, las herramientas, se designan a menudo mediante vocablos de origen anatómico (*brazo*, *rótula*, *articulación*, *dientes*, *tenazas*, *uña*, *dedo*, *pie*, etc.). Debido a ello, ¿no sería legítimo considerar el uso explícito de modelos en biología como la extensión sistemática y deliberada de una estructura de la percepción de los organismos por el hombre? Cuando compara las vértebras con goznes de puerta (*Timeo*, 74a) o los vasos sanguíneos con canales de riego (*Timeo*, 77c), ¿no utiliza Platón a sabiendas un procedimiento sumario de explicación de funciones fisiológicas sobre la base de un modelo tecnológico? ¿Aristóteles hace otra cosa cuando compara los huesos del antebrazo flexionados por la acción de los nervios —es decir, de los tendones— con las piezas de una catapulta tiradas por cables tensores (*De motu animalium*, 707b, 9-10)? La fisiología fue en principio y siguió siendo durante mucho tiempo una *anatomia animata*, un discurso *de usu partium* fundado aparentemente en la deducción anatómica, pero que, de hecho, extraía el conocimiento de las funciones de su asimilación a

los usos de herramientas o mecanismos evocados por la forma o la estructura de los órganos correspondientes.

Es preciso decir que el uso de los modelos mecánicos en zoología, y para el estudio de las funciones propiamente animales de locomoción, se justifica, ante todo, por el hecho de que en los vertebrados los órganos del movimiento local están articulados. Si se entiende por articulación una clase de mecanismo cuyos componentes sólidos se desplazan sin que dos de sus extremos dejen de estar en contacto, debe decirse que la articulación es prácticamente el único tipo de mecanismo que presentan los seres vivos. La explicación de los comportamientos de locomoción pudo proceder, entonces, mediante el establecimiento de analogías con técnicas humanas tomadas como modelos, en el sentido lato de este término. Así, Borelli<sup>1</sup> y más tarde Camper<sup>2</sup> explicaron el modo de nadar del pez asimilando los movimientos de la aleta caudal a los de una rama utilizada como espadilla. Las críticas que Barthez<sup>3</sup> hizo a esta explicación constituyen un «modelo» de las objeciones, de inspiración vitalista, periódicamente formuladas contra el uso de modelos reduccionistas en biología. Críticas que no impidieron a Marey<sup>4</sup> y más recientemente a J. Gray<sup>5</sup> retomar el modelo de Borelli-Camper.

Este uso tosco del modelo tecnológico en biología es tan espontáneo y tan implícito que, como lo hemos señalado, durante mucho tiempo pasó inadvertido en el principio de la deducción anatómica. En un texto de 1868, Cournot revelaba que Harvey había advertido entre las válvulas de las venas y las válvulas mecánicas (en realidad, Harvey decía: de las puertas de las esclusas) una analogía tan clara que su inducción de la ley de circulación había sido irresistible. «En ese caso —añadía Cournot—, la adecuación del órgano a la función es tan precisa que esta puede inferirse sin vacilar de

<sup>1</sup> J. A. Borelli, *De motu animalium*, Lugduni in Batavis [Leiden]: apud J. de Vine, C. Boutesteyn, D. a Gaesbeek et P. Vander Aa, 1685, primera parte, prop. CXXIV.

<sup>2</sup> P. Camper, *Œuvres qui ont pour objet l'histoire naturelle, la physiologie et l'anatomie comparée*, París, año XI (1803), III, págs. 364-6.

<sup>3</sup> P.-J. Barthez, *Nouvelle mécanique des mouvements de l'homme et des animaux*, Carcassonne: Imp. de P. Polère, año VI (1798), págs. 157-77.

<sup>4</sup> E. Marey, *La machine animale*, París: G. Baillière, 1878, pág. 208.

<sup>5</sup> J. Gray, *How Animals Move*, Londres: Cambridge University Press, 1953.

aquel».<sup>6</sup> Sin embargo, unos doce años antes, Claude Bernard había refutado sutilmente la falsa simplicidad de ese esquema metodológico. A la falaz evidencia de la aprehensión de una función en una estructura oponía la imposibilidad de que un examen anatómico permitiera deducir conócimientos de orden funcional distintos de los que se habían importado a él. «Ya se sabía, por conocimientos adquiridos experimentalmente en los usos de la vida, qué eran un reservorio, un canal, una palanca, una bisagra, cuando se dijo por simple comparación que la vejiga debía ser un reservorio para contener líquidos, que las arterias y las venas eran canales destinados a conducir fluidos, que los huesos y las articulaciones hacían las veces de armazón, de bisagras, de palancas, etc.»<sup>7</sup> En esa época, el término «modelo» no tenía cabida en el vocabulario de la epistemología, pero la fórmula con que Bernard resume los ejemplos precedentes puede considerarse una definición anterior a la denominación: «se cotejaron formas análogas e indujeron usos similares».

Sería exagerado, desde luego, atribuir a este empleo de un modelo tecnológico sumario una eficacia heurística relevante. Para volver al descubrimiento de la circulación, la comprensión de la función antirretrograda de las válvulas de las venas sólo constituye uno de los argumentos de la tesis de Harvey, la confirmación de su tercera suposición.<sup>8</sup> Pero el uso sistemático, en los siglos XVII y XVIII, de referencias a mecanismos analógicos de órganos, bajo la inspiración de la ciencia galileana y cartesiana, en una nueva imagen del mundo, no puede recibir el crédito de descubrimientos mucho más decisivos en biología. Tras alcanzar rigor en sus principios, la mecánica apenas fue más fecunda en sus aplicaciones analógicas. A punto tal que los apologistas recientes de la eficacia heurística, en biología —y sobre todo en

<sup>6</sup> A. Cournot, *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes*, París: Boivin et Cie., 1934, t. I, pág. 249 [*Consideraciones sobre la marcha de las ideas y de los acontecimientos en los tiempos modernos*, Madrid: Editora Nacional, 1942-1947].

<sup>7</sup> C. Bernard, *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, París: J.-B. Baillière et fils, 1856, t. II, pág. 6 [*Lecciones de fisiología experimental aplicada a la medicina*, México: IPN/Subsecretaría de Enseñanza Técnica y Superior, 1964].

<sup>8</sup> W. Harvey, *Excitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, Francfort, 1628, pág. 56 [*Del movimiento del corazón y de la sangre en los animales*, México: UNAM, 1965].

neurología—, de autómatas cibernéticos y modelos de *feedback* consideran como fruto de un entusiasmo sin interés científico y como una actividad lúdica la construcción de autómatas clásicos, es decir, sin órganos adaptativos de retroacción, capaces de simular comportamientos animales o gestos humanos en los límites de uno o de varios programas rígidos. Y, sin embargo, en un estudio muy original sobre la historia del biomecanismo, A. Doyon y L. Liaigre revelaron la conexión, en el siglo XVIII, entre la investigación médica y la construcción de aparatos mecánicos, «anatomías móviles» o «figuras autómatas», según la expresión de Jacques Vaucanson.<sup>9</sup> Los textos citados, tomados de Quesnay, Vaucanson y Le Cat, no permiten, en efecto, dudar de su designio común de utilizar los recursos del automatismo como un desvío o un ardid de intención teórica, con vistas a dilucidar, por reducción de lo desconocido a lo conocido y reproducción global de efectos análogos experimentalmente inteligibles, los mecanismos de ciertas funciones fisiológicas. El animal-máquina cartesiano continuaba siendo del orden de lo manifiesto, de la máquina de guerra filosófica. No constituía el programa, el proyecto o el plan de construcción de ningún equivalente de función o estructura singulares. Al contrario, la atención prestada por Vaucanson y Le Cat a la elaboración de planos detallados para la construcción de simuladores, así como el notorio éxito de los intentos del primero de estos biomecánicos, deben autorizarnos a retrotraer al siglo XVIII, por lo menos, la conciencia explícita de un método heurístico que echa mano, con el nombre de «imitación», al recurso a modelos analógicos funcionales. En su «Éloge de Vaucanson»,<sup>10</sup> Condorcet comprendió perfectamente la diferencia entre una simulación de efectos, buscada con fines de juego o de mistificación, y una reproducción de medios —hoy se habla de construcción de *patterns*— con vistas a obtener la inteligencia experimental de un mecanismo biológico. Al referirse al primer autómata de Vaucanson, el

<sup>9</sup> A. Doyon y L. Liaigre, «Méthodologie comparée du biomécanisme et de la mécanique comparée», *Dialectica*, 10, 1956, págs. 292-335. (Tras la redacción de nuestro estudio, A. Doyon y L. Liaigre publicaron una importante obra, *Jacques Vaucanson, mécanicien de génie*, París: PUF, 1966, cuyos capítulos V, VI y VII retoman y desarrollan el contenido de aquel artículo.)

<sup>10</sup> J.-A.-N. Condorcet, «Éloge de Vaucanson», en *Éloges des académiciens*, Brunswick y París: chez F. Viewes et Fuchs, 1799, t. III.

Flautista, Condorcet escribe: «Algunos de esos hombres que se creen refinados porque son suspicaces y crédulos no veían en el flautista más que un organillo, y consideraban como una charlatanería los movimientos de los dedos que imitaban los del hombre. Por fin, la Academia de Ciencias recibió el encargo de examinar al autómata y comprobó que el mecanismo utilizado para provocar sonidos en la flauta ejecutaba rigurosamente las mismas operaciones que un flautista, y que el mecánico había imitado a la vez los efectos y los medios de la naturaleza con una exactitud y una perfección que los hombres más acostumbrados a los prodigios del arte no habrían imaginado que podrían alcanzarse». No se discutirá en Condorcet, sin duda, una especie de intuición sobre las posibilidades ulteriores de construcción, o meramente de concepción teórica, en materia de mecanismos de información, distintas de los mecanismos energéticos. Afirma, efectivamente, que el genio de un mecánico «consiste, ante todo, en imaginar y disponer en el espacio los diferentes mecanismos que deben producir un efecto dado y sirven para regular, distribuir y dirigir la fuerza motriz». Y agrega: «No hay que considerar a un mecánico como un artista que debe a la práctica sus talentos o sus éxitos. En mecánica se pueden inventar obras maestras sin haber hecho operar o actuar una sola máquina, así como pueden encontrarse métodos de calcular los movimientos de un astro que uno jamás ha visto».

Este anuncio de una evolución probable de los modelos hacia una teoría matemática es el esquema de una historia que es preciso bosquejar rápidamente. Desde hace unos veinte años ha llegado a ser un tanto trivial decir que la invención del regulador de Watt proporcionó a los fisiólogos el modelo inicial, aunque no premeditado, de un circuito de retroacción entre un órgano efector y un órgano receptor. En realidad, para que se pudiera ver en el dispositivo de Watt un análogo del circuito reflejo era necesario que los progresos de la ciencia eléctrica, a partir de las observaciones y experiencias de Galvani, hiciesen posible la exploración metódica de las propiedades del sistema nervioso. Los montajes electrónicos recientemente promovidos a la dignidad de modelos de *feedback* de las funciones de los nervios y los centros nerviosos nacieron por epigénesis técnica, no de la máquina de vapor, sino de la pila y la bobina de inducción.

Las primeras etapas de la neurología positiva son una suerte de réplica del descubrimiento de la circulación de la sangre.<sup>11</sup> El descubrimiento de Galvani y la invención de Volta fundaban la analogía del nervio con un conductor de corriente fluida. Incluso el error de Galvani con respecto a la existencia de electricidad animal se explica por la necesidad analógica de encontrar en el organismo una fuente de corriente. La ley de Bell-Magendie y la distribución de las funciones del nervio raquídeo asignaban a la propagación de la corriente intranerviosa un sentido centripeto y un sentido centrífugo. El concepto de acción refleja (Marshall Hall, 1832; J. Müller, 1833) y el esquema de arco reflejo (R. Wagner, 1844) proporcionaron los elementos de un sistema funcional y ya no exclusivamente morfológico.<sup>12</sup> Mientras la electricidad se convertía, con Ampère y Faraday, en una ciencia de campos dinámicos y corrientes, las experiencias y las polémicas de los fisiólogos (Du Bois-Reymond contra Matteucci) llevaban a renunciar a la idea de la pasividad del nervio en la conducción del influjo y a poner de manifiesto que su actividad está acompañada de una producción de electricidad. En esas condiciones, se hacía habitual el recurso a modelos eléctricos en neurología. Y con este ejemplo se comprenden las razones por las cuales una investigación tiende a utilizar modelos. Por una parte, el fluido nervioso se supone y no se percibe, como sí ocurre con la sangre; por lo tanto, es necesario un modelo como sustituto de representación. Por otra, la corriente eléctrica se empleó al comienzo en el transporte de mensajes, y no de energía, y la prioridad de esa aplicación contribuyó en no pequeña medida a la popularidad del modelo eléctrico en neurología. Por último, antes del establecimiento y la consolidación de la teoría celular, la neurofisiología no puede ser una fisiología de elementos y sólo es capaz de considerar la totalidad de un aparato; por ende, se recurre a un modelo para la investigación de un fenómeno cuya complejidad no puede reducirse.

Aquí reside la diferencia de jurisdicción y validez entre el método de los modelos y el método clásico de experimen-

<sup>11</sup> K. E. Rothschild, «Aus der Frühzeit der Elektrobiologie», *Elektromedizin*, 4, 1959, págs. 201-17.

<sup>12</sup> G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles*, París: PUF, 1955, capítulo 7 [*La formación del concepto de reflejo en los siglos XVII y XVIII*, Barcelona: Avance, 1975].

tación que se sirve de una hipótesis de ley funcional. La experimentación es analítica y procede por variación discriminatoria de condiciones determinantes, suponiendo la igualdad de todo lo restante. El método del modelo permite comparar totalidades imposibles de descomponer. Ahora bien, en biología, la descomposición no es tanto una partición como una liberación de totalidades, de escala más pequeña que la totalidad inicial. En esta ciencia, el uso de modelos puede pasar legítimamente por más «natural» que en otros casos.

Antes de la era de la cibernética se podía creer en la inadecuación de los modelos mecánicos a los sistemas biológicos, caracterizados por su totalidad y su autorregulación interna.<sup>13</sup> Esta oposición parece hoy superada y L. von Bertalanffy puede sostener, al contrario, que el método de los modelos es aplicable al estudio de los organismos porque estos representan las propiedades generales de un sistema.<sup>14</sup> Como es sabido, Von Bertalanffy importó a su teoría general de los sistemas la distinción hecha por los anatomistas comparatistas, en el siglo XIX, entre las analogías y las homologías, es decir, entre similitudes aparentes y correspondencias funcionales propiamente análogas, en el sentido matemático del término. Según este vocabulario, la elaboración de modelos conceptuales y la posibilidad de transferencias de leyes estructuralmente semejantes fuera del dominio inicial de su verificación se apoya sobre la homología.

Por ese rodeo se advierte, quizá, que la construcción de modelos eléctricos (físico-químicos) en fisiología nerviosa constituye el intermediario histórico y lógico, a la vez, entre el modelo mecánico, reproductor de *patterns* y no mero simulador de efectos, y el modelo de tipo matemático o lógico. El mismo espíritu de la física matemática, educado poco a poco por una nueva conciencia de matemático —la conciencia de las estructuras—, encontró una vía de acceso a la biología gracias a los trabajos de Maxwell sobre el electromagnetismo. En la matemática moderna, construir un modelo

<sup>13</sup> L. Asher, «Modellen und biologische Systeme», *Scientia*, 55, 1934, págs. 418-21.

<sup>14</sup> L. von Bertalanffy, *Problems of Life*, Londres: Watts, 1952, y «Modern concepts on biological adaptation», en C. McC. Brooks y P. Craneffeld (eds.), *The Historical Development of Physiological Thought*, Nueva York: Hafner, 1959, págs. 265-86.

es traducir una teoría en el lenguaje de otra, poner en correspondencia términos y conservar las relaciones. Esto implica el isomorfismo de las teorías. En la física matemática, tal como se estableció con los trabajos de Joseph Fourier, las teorías matemáticas se toman como objeto de estudio, del cual surgen analogías en terrenos experimentales *a priori* sin relación. Esas analogías aportan la prueba de la polivalencia de las teorías matemáticas con respecto a lo real. Para retomar los ejemplos que habían sorprendido a Fourier, la propagación del calor, el movimiento de las ondas y la vibración de las láminas elásticas son inteligibles por medio de ecuaciones matemáticamente idénticas.<sup>15</sup> Empero, en física matemática, la construcción de un modelo en un dominio de fenómenos para la inteligencia de fenómenos de otro dominio no otorga en modo alguno un carácter privilegiado al dominio escogido como referencia de inteligibilidad. La elección de los fenómenos de referencia analógica responde únicamente a una de las dos exigencias siguientes: o bien el conocimiento de esos fenómenos ya ha llegado al estadio de la teoría, o bien estos se prestan con mayor facilidad a la investigación experimental. La realización concreta de un modelo no aspira, en ningún caso, al valor de una representación figurativa de los fenómenos cuya explicación tiende a permitir ese modelo. Maxwell decía que la analogía física, sobre la base de una similitud parcial entre leyes, sirve a los fines de *ilustrar* una ciencia mediante otra.<sup>16</sup> Ilustración no es figuración.

Ahora bien, en biología parece más difícil que en física resistirse a la tentación de conferir a un modelo un valor de representación. Acaso no sea sólo el vulgarizador científico quien tiende a olvidar que un modelo no es otra cosa que su función. Y esa función consiste en asignar su tipo de mecanismo a un objeto diferente, sin imponerse pese a ello como canon. Pero, ¿no sucedió a veces que los modelos analógicos del biólogo gozaron de una valorización inconsciente cuyo

<sup>15</sup> J. Fourier, «Théorie analytique de la chaleur», en *Œuvres*, edición establecida por G. Darboux, París: Gauthier-Villars, 1888, t. I, pág. 13 [*Teoría analítica del calor*, Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, 1992].

<sup>16</sup> J. Clerk Maxwell, «On Faraday's lines of force», en *The Scientific Papers*, Cambridge University Press, 1890, t. I, pág. 156 [*Escritos científicos*, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1998].

efecto es la reducción de lo orgánico a su análogo mecánico, físico o químico? A despecho de su matematización más elevada, los modelos cibernéticos no parecen estar siempre al abrigo de ese accidente. La actitud mágica de simulación es persistentemente rebelde a los exorcismos de la ciencia.

Es cierto que el modelo del *feedback*, por ejemplo, se reveló fecundo para la exploración y explicación de las funciones orgánicas de homeostasis y adaptación activa.<sup>17</sup> Puede pensarse, sin embargo, que no representa verdaderamente el proceso de las regulaciones nerviosas. Como señaló Couffignal, cuando llamamos *feedback* a las partes del sistema nervioso para el cual el modo mecánico de ajuste sirve de modelo, parecemos dar a entender que los *feedbacks* orgánicos forman parte de la misma clase de objetos que los *feedbacks* mecánicos.<sup>18</sup> De hecho, mediante la comparación hemos creado una nueva clase de objetos cuya definición sólo puede rescatar los caracteres operativos comunes a los órganos de regulación y los dispositivos mecánicos de ajuste. En otras palabras, la utilización de un objeto como modelo lo transforma en cuanto objeto, por la conciencia explícita de las analogías con el objeto indeterminado al que sirve de modelo. Un modelo sólo revela su fecundidad en su propio empobrecimiento. Debe perder su originalidad específica para entrar con su correspondiente en una nueva generalidad. Cuando una máquina cualquiera se convierte en un modelo valedero para una función orgánica, no es ella en su totalidad la que pasa a serlo, sino únicamente el *pattern* de sus operaciones tal como puede exponerse en lenguaje matemático. Aquí se pone de manifiesto la gran diferencia entre el método de los modelos en física y ese mismo método en biología. Esa diferencia consiste en que no se puede —por el momento, al menos— hablar de una biología matemática en el sentido en que, como hemos visto, se habla desde hace mucho de una física matemática. En física, el uso de un modelo —por ejemplo, un flujo de electricidad en una placa metálica como análogo de un fenómeno hidrodinámico de velocidades horizontales— supone la posibilidad de utilizar los

<sup>17</sup> A. Rosenblueth, N. Wiener y J. Bigelow, «Behavior, purpose and teleology», *Philosophy of Science*, 10, 1943, págs. 18-24. Artículo traducido al francés por Jacques Piquemal en *Les Études Philosophiques*, 2, 1961, págs. 147-56.

<sup>18</sup> L. Couffignal, «La mécanique comparée», *Thalès*, 7, 1951, págs. 9-36.

resultados de mediciones efectuadas sobre el fenómeno realizado *in concreto* para la descripción y la previsión de la marcha del fenómeno indeterminado. Lo que garantiza la validez de esa transferencia de resultados métricos es la correspondencia, establecida por un estudio matemático expreso, entre las leyes generales de distintos órdenes de fenómenos.<sup>19</sup> En biología esto no existe. Es cierto que hay una biología aritmética o geométrica que es bastante antigua y una biología estadística más reciente, pero apenas cabe hablar de una biología algebraica. Esa es la profunda razón lógica del papel específico de los modelos en la investigación biológica. Estos sólo conducen al establecimiento de correspondencias analógicas en el nivel de objetos, estructuras o funciones, concretamente designados. No logran acoplar las leyes generales de dos dominios de fenómenos puestos en relación. Será así, sin duda, mientras la matemática de la biología esté más emparentada con un formulario de ingeniero que con teorías como las de un Riemann o un Hamilton.

En consecuencia, la epistemología biológica debe asignar la mayor importancia a las recomendaciones de prudencia que los biólogos se dirigen unos a otros en su comunidad de trabajo. La observación de Adrian no vale únicamente para el tipo de investigaciones al que apunta: «*What we can learn from the machines is how our brain must differ from them!*» [«¡Lo que podemos aprender de las máquinas es cómo debe nuestro cerebro diferenciarse de ellas!»].<sup>20</sup> Un estudio posterior de Elsasser llegó a conclusiones paralelas: un organismo no cumple de manera espontánea ninguna de las condiciones de estabilidad requeridas para el funcionamiento correcto de una máquina electrónica, en la cual nunca puede aparecer un incremento de información.<sup>21</sup> En su teoría general de los autómatas,<sup>22</sup> Von Neumann destacó

<sup>19</sup> Suzanne Bachelard, *La conscience de la rationalité. Étude phénoménologique sur la physique mathématique*, París: PUF, 1958, capítulo 8.

<sup>20</sup> E.-D. Adrian, en *Proc. Roy. Soc. B.*, 142, 1954, págs. 1-8, citado por J.-B.-S. Haldane, «Aspects physico-chimiques des instincts», en J. M. Auriol et al., *L'instinct dans le comportement des animaux et de l'homme*, París: Masson, 1956, pág. 551.

<sup>21</sup> W. M. Elsasser, *The Physical Foundation of Biology*, Londres: Pergamon Press, 1958.

<sup>22</sup> J. von Neumann, «The general and logical theory of automata», en L. A. Jeffress (ed.), *Cerebral Mechanisms in Behavior*, Nueva York y Londres: Wiley, 1951, págs. 1-41 [«Teoría general y lógica de los autó-

matas», en Zenon W. Pylyshyn (ed.), *Perspectivas de la revolución de los computadores*, Madrid: Alianza, 1975].

un hecho hasta ahora indiscutido:<sup>23</sup> la estructura de las máquinas naturales (organismos) es tal que las fallas del funcionamiento no afectan su apariencia general. Ciertas funciones de regeneración o, en su defecto, de sustitución compensan la destrucción o la avería de algunos elementos. Una lesión del organismo no suprime necesariamente su plasticidad. No ocurre lo mismo en las máquinas.

Podemos preguntarnos, entonces, si el uso de modelos eléctricos y electrónicos en biología representa, en el plano de la lógica heurística, del *ars inveniendi*, una mutación tan radical como parece serlo, en el plano de la tecnología, la construcción de esas máquinas. En la experimentación analítica de tipo clásico, una de las condiciones favorables para el descubrimiento radica, como es sabido, en el desfase entre los resultados de la construcción basada en la hipótesis y los datos de la observación. Una buena hipótesis no siempre es la que conduce rápidamente a su confirmación y permite de inmediato incluir la descripción de un fenómeno en un esquema explicativo, sino la que obliga al investigador, debido a una discrepancia imprevista entre la explicación y la descripción, ya a corregir esta última, ya a reestructurar el esquema de explicación. ¿No puede decirse, de manera similar, que en biología los modelos con mayores posibilidades de ser los mejores son aquellos que frenan nuestra precipitación latente a la asimilación de lo orgánico a su modelo? Un mal modelo, en la historia de una ciencia, es lo que la imaginación valoriza como buen modelo. La imaginación se inclina a creer que construir un modelo es adoptar un vocabulario para obtener una identificación de dos objetos. Cuando se hubo denominado «membrana» al límite celular, las leyes de la ósmosis y la fabricación del tabique semipermeable parecieron proporcionar un lenguaje y un modelo. El biólogo, por el contrario, tiene en apariencia mucho interés en recordar la lección del físico matemático: lo que debe exigirse a un modelo es una sintaxis para construir un discurso transferible pero original.

<sup>23</sup> A. Liapounov, «Machines à calcul électroniques et système nerveux», en «Problèmes de la cybernétique étudiés aux séminaires de philosophie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.», *Voprosy filosofii*, 1, 1961, págs. 150-7.

Al decir que la extensión del método de los modelos no constituye tal vez una revolución en la heurística biológica, queremos decir, simplemente, que los criterios de validez de una investigación basada en un modelo se ajustan al esquema de la relación dialéctica entre la experiencia y su interpretación. Lo que valida una teoría son las posibilidades de extrapolación y anticipación que ella permite en direcciones que la experiencia, mantenida a ras de sí misma, no habría indicado. De igual manera, los modelos se juzgan y se desplazan unos a otros por su mayor amplitud respectiva en cuanto a las propiedades que permiten encontrar en el objeto problemático, y también por su mayor aptitud respectiva para descubrir en él propiedades hasta entonces inadvertidas. El modelo, diríamos, profetiza. Pero las teorías matemáticas en física también lo hacen.

No le discutiremos a Grey Walter la importancia de los resultados obtenidos, en el estudio de las funciones superiores del cerebro y el aprendizaje, por la construcción de modelos funcionales, sin pretensiones de imitar estructuras elementales. Sin embargo, a pesar de un humor discreto contra los *patterns* de experimentación recomendados por Claude Bernard, Walter, al fijar las reglas de un uso legítimo de los modelos, reencuentra apenas transpuestos los criterios clásicos de la crítica experimental.<sup>24</sup> Es lícito estudiar el modelo de un proceso indeterminado, con tres condiciones: deben conocerse algunas características del fenómeno (la indeterminación no puede ser total); para reproducir lo que se conoce del fenómeno, el modelo sólo debe incluir los elementos operativos estrictamente necesarios, y el modelo debe reproducir más que lo conocido en un inicio, al margen de que este conocimiento enriquecido se haya previsto o no. Para ilustrar estas reglas, el ejemplo escogido es el de los modelos del nervio: excelente ejemplo, que permite seguir la asimilación sucesiva del nervio a un conductor eléctrico pasivo no aislado (cable submarino); luego, a un montaje electroquímico (nervio artificial de Lillie, 1920-1922) que simula la propagación de un impulso y el establecimiento de un período refractario, y, por último, a un modelo de circuito

<sup>24</sup> Grey W. Walter, *Le cerveau vivant*, Neuchâtel y París: Delachaux et Niestlé, 1954, Apéndice A, págs. 205-9 [*El cerebro viviente*, México: Fondo de Cultura Económica, 1981].

eléctrico, que combina batería y condensador de salida, capaz de restituir el equivalente de las dieciocho propiedades del nervio y las sinapsis. Con este ejemplo vemos que la sucesión de modelos, para un mismo objeto de investigación, obedece a la norma de sustitución dialéctica de las teorías y la obligación de que una teoría dé razón, a la vez, de todos los hechos que la teoría antecedente explicaba y de aquellos que eran rebeldes a la jurisdicción de sus principios. En cuanto al material puesto técnicamente en juego en el modelo mismo, se lo elige por su papel en un momento dado, y no por su naturaleza intrínseca. No por su mayor eficacia, dice Grey Walter, el modelo eléctrico del nervio prueba que la actividad del nervio sea de naturaleza eléctrica. Desde el punto de vista de la teoría, el modelo no es otra cosa que el equivalente de una serie de expresiones matemáticas. Esta última afirmación nos parece muy importante, pues es lícito ver en ella una prenda del futuro, y no un balance del pasado. El método de los modelos hará una verdadera revolución en biología cuando, sin equívoco alguno, el biólogo tome de otras ciencias no tanto modelos en cuanto figuras sino modelos en cuanto ejemplos o vehículos indiferentes, en sí mismos, a las estructuras matemáticas que unifican su disparidad fenoménica. El modelo ya no será entonces el montaje electrónico como tal, sino la función común a tales y cuales montajes, electrónicos, termodinámicos, químicos (función de rectificador, de válvula, etc.).<sup>25</sup> Esto supone, como ya hemos dicho, la constitución de una biología matemática, lo cual no quiere decir necesariamente una biología analítica, sino una biología en la que estructuras no cuantitativas, como las de la topología, por ejemplo, permitan no sólo describir sino también teorizar los fenómenos.

En conjunto y en resumen, el uso de los modelos en biología reveló ser más fecundo para el estudio de las funciones que en lo referido al conocimiento de las estructuras y su relación con las funciones. Fue posible estudiar analogías de desempeños de conjunto entre modelos y órganos, sin garantía de analogías de los elementos de constitución y de las funciones elementales. Una vez integradas las redes nerviosas (*neural nets*) como medio de análisis matemático de

<sup>25</sup> W. M. Elsasser, *The Physical Foundation of Biology*, op. cit., capítulo 1.

las propiedades de la neurona, se creyó acaso que se había propuesto un modelo del relevo neuronal. Sin embargo, el neurofisiólogo no reconoció en ese modelo la independencia relativa de las funciones del cerebro con respecto a la integridad de su estructura.<sup>26</sup> Por una parte, las células nerviosas no son relevos intercambiables; por otra, su destrucción parcial no entraña necesariamente la pérdida de la función global.

En esas condiciones, es legítimo preguntarse si el concepto de modelo, para el cual fue cada vez más difícil proponer una definición unívoca,<sup>27</sup> no conservó algunas huellas de la ambigüedad de la intención inicial a la que responde. Al comienzo de estas reflexiones señalamos que cierta estructura tecnológica y pragmática de la percepción humana en materia de objetos orgánicos expresaba la condición del hombre, organismo fabricante de máquinas. Acabamos de esbozar las etapas en cuyo transcurso una tendencia ingenua a la asimilación entre organismos y máquinas perdió lo que esa ingenuidad podía tener de mágico o pueril. Pero acaso una ingenuidad más radical, una actitud de la conciencia, científica o no, ante la vida, inspira en lo fundamental nuevos intentos con vistas a exponer en un modelo tales o cuales causalidades orgánicas.

Durante mucho tiempo, el modelo tuvo a la vez algo del tipo y de la maqueta, de la norma de representación y del cambio de escala de magnitud. Hoy nos parece que el modelo explicativo, réplica integral, ya sea concreta o lógica, de las propiedades estructurales y funcionales del objeto biológico, quedó relegado al rango de un mito. Por el lado de la función, el modelo tiende a presentarse como un simple simulador que reproduce un desempeño, pero con medios que le son propios. Por el lado de la estructura, puede presentarse a lo sumo como un análogo, nunca como un doble. En consecuencia, el método de los modelos en biología, sean ellos mecánicos o lógicos, se apoya en la analogía. En todos los casos, sólo hay analogía valedera dentro de una teoría.

A la espera de promover mañana una heurística revolucionaria, el modelo biológico utiliza hoy los recursos de una

<sup>26</sup> A. Fessard, «Points de contact entre neurophysiologie et cybernétique», *Structure et Evolutions des Techniques*, 5(35-36), 1953, págs. 25-33.

<sup>27</sup> J. W. L. Beament (ed.), *Models and Analogues in Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1960.

tecnología revolucionaria. Pero sería muy injusto olvidar los progresos que la biología hizo ayer gracias a métodos de análisis experimental; olvidar, por ejemplo, que científicos como Sherrington y Pavlov no trabajaron construyendo modelos. Y, para terminar, ¿no es paradójico señalar que el descubrimiento del reflejo miotático, hecho por Sherrington y Liddell en 1924, proporcionó, de la manera más clásica, un argumento de peso a aquellos que, desde entonces, no saben estudiar una función orgánica de regulación sin tratar de construir un modelo de servocontrol?

## 6. El todo y la parte en el pensamiento biológico\*

En su *Traité de psychologie animale*, Buytendijk escribe: «En principio, los organismos se nos manifiestan, durante el primer contacto elemental, como *todos*: unidades totalizantes, formadas, crecientes, móviles y autorreproductoras, y en relación *comprensible* con su medio». <sup>1</sup> Muestra a continuación que, por un lado, esas unidades presentan afinidades y parentescos y son por ello partes de conjuntos más o menos grandes o restringidos; por el otro, que el análisis de los organismos descubre en ellos elementos estructurales o funciones distintas. Y el autor se pregunta entonces cómo se puede determinar, en esa aprehensión del objeto biológico, qué es lo dado o lo inferido, lo real o lo nominal, lo natural o lo artificial. ¿Qué pasa, por ejemplo, con la forma y la función, el todo y la parte?

Nos ocuparemos exclusivamente de esta última cuestión sin pretender agotar su examen, que abordaremos a través de la epistemología y la historia, con el pesar de no poder decir, en el terreno de la metafísica, nada mejor que lo que otros ya han dicho tan bien.

Nos sentiríamos bastante inclinados a pensar que el *Homo faber*, en cuanto *faber*, distingue con facilidad entre las estructuras técnicas, dependientes de un constructor, un inspector y un reparador, y las estructuras orgánicas autoconstitutivas y autocontroladas, entre objetos que son formas para quien los percibe tal como fueron concebidos y entes forjados por su formación espontánea. Y, sin embargo, es un hecho de la cultura que sólo el *Homo sapiens* toma conciencia de la ruptura producida por las técnicas del *Homo*

\* Título original: «Le tout et la partie dans la pensée biologique». Extraído de la revista *Les Études Philosophiques*, 21(1), enero-marzo de 1966.

<sup>1</sup> F. J. J. Buytendijk, *Traité de psychologie animale*, París: PUF, 1952, págs. 44-5.

*faber* en la empresa universal de organización de la materia por la vida. Un texto de Leibniz en los *Nuevos ensayos* lo testimonia y nos conduce directamente a nuestro problema. Filatetes señala que muchos hombres se considerarían ofendidos si se les preguntara qué entienden cuando hablan de la *vida*, y pese a ello su idea es tan vaga que no saben decidir si la planta preformada en la semilla, el huevo de gallina no empollado y el hombre víctima de un síncope tienen o no vida. A lo cual Teófilo responde: «Creo haberme explayado lo suficiente sobre la *noción de la vida* que siempre debe estar acompañada de percepción en el alma; de otro modo no será sino una apariencia, como la vida que los salvajes de América atribuían a los relojes o la asignada a las marionetas por los magistrados que las creían animadas por demonios, cuando quisieron castigar como hechicero a aquel que presentó por primera vez ese espectáculo en su ciudad». <sup>2</sup> Para retomar los términos empleados por Buytendijk, la distinción entre las totalidades dadas, reales y naturales por una parte, y las totalidades inferidas, nominales y artificiales por otra, no es originaria sino adquirida. Esta adquisición no es tan definitiva como para no tolerar, si no confusiones, sí al menos tentativas de asimilación. La historia de esta discriminación comienza con Aristóteles.

«Se entiende por todo —dice Aristóteles— aquello que no carece de ninguna de las partes que habitualmente se consideran constituyentes de un todo. También es lo que contiene los componentes de tal suerte que forman una unidad. Esta unidad es de dos clases: o bien en cuanto cada uno de los componentes es una unidad, o bien en cuanto de su conjunto resulta la unidad (. . .) De estas últimas clases de todos, los entes naturales lo son más verdaderamente que los entes artificiales (. . .) Por añadidura, entre las cantidades que tienen un comienzo, un medio y un fin, aquellas en las cuales la posición de las partes es indiferente se denominan un total [πᾶν], y las otras, un todo [ὅλον]». <sup>3</sup> Esta definición de la totalidad por la completitud, la unificación de la suma, el orden de las partes, implica la definición del truncamiento y la

<sup>2</sup> G. W. Leibniz, *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, París: Hachette, 1930, libro III, capítulo 10, § 22 [*Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*, Madrid: Alianza, 1992].

<sup>3</sup> Aristóteles, *Métaphysique*, Δ, 26, traducción de Tricot, París: J. Vrin, 1933, I, págs. 214-5 [*Metafísica*, Madrid: Gredos, 2000].

mutilación: «Truncada, mutilada, se dice de las cantidades pero no de cualquiera de ellas: no sólo es preciso que sean divisibles sino que formen un todo. No hay mutilación para las cosas en las cuales la posición de las partes es indiferente, como el agua o el fuego; para que la haya es necesario que sean de tal naturaleza que la posición de las partes obedezca a la esencia (. . .) Además, la privación de una parte cualquiera no mutila las cosas que son todos (. . .) Un hombre no queda mutilado si ha perdido parte de la piel o el brazo, sino únicamente si pierde alguna extremidad, mas no cualquiera; es preciso que esa extremidad, una vez cercenada, jamás pueda reproducirse».<sup>4</sup> La mutilación, en consecuencia, se propone como la confirmación negativa de la totalidad del todo. Hay todos que, privados de una parte, la regeneran. Es bastante conocida la importancia científica y filosófica de que gozaron, en el siglo XVIII, las observaciones y experiencias de Abraham Trembley sobre la regeneración de la hidra de agua dulce, y se sabe cuántas transformaciones conceptuales produjo este descubrimiento de partes vivientes capaces de todo. En cuanto a la mutilación, privación definitiva, es en cierto modo la parte punteada de la totalidad orgánica, la laguna significativa de la plenitud morfológica, nunca tan sensible como cuando sólo se indica parcialmente. Pero, al decir «sensible», ¿no hacemos de la falta —en este caso, la pérdida por ablación o dislocación— el recuerdo, para una conciencia, de una totalidad abolida? A esta objeción responde ya la condición aristotélica: es preciso que la posición de las partes obedezca a la esencia. Ignoramos si en el caracol o la salamandra hay conciencia de la regeneración como exigencia de la forma en cuanto todo. Sabemos, en todo caso, que en el hombre existe una conciencia del miembro fantasma, y nos preguntamos si no será, para hablar en los términos del señor Raymond Ruyer, más primaria que secundaria, es decir, más biológica que psíquica.

Hemos citado de manera bastante extensa dos textos de Aristóteles con la intención de precisar su alcance con exactitud. Por un lado, contienen una definición de lo viviente como ser finalizado y unificado por la forma y la función, organizado por subordinación de las partes al todo. La totalidad de lo viviente no es una totalidad de suma, indiferente

<sup>4</sup> *Ibid.*, págs. 216-7.

al orden en el cual se obtiene. No es una totalidad nominal, para hablar como Buytendijk, percibida y concebida por una conciencia espectadora. La totalidad de lo viviente es una esencia. Es un concreto de origen que se cumple por sí mismo, y no una yuxtaposición que se propone a una conciencia para que esta la termine. Los textos mencionados se invocaron en apoyo de una concepción del organismo a la manera de Hans Driesch, para quien la equipotencialidad embrionaria —garantía, en las primeras etapas del desarrollo del huevo, de la regulación y la normalización de todas las disociaciones o asociaciones extraordinarias de partes presuntas— es la expresión del predominio inicial de la totalidad y, por lo tanto, de su presencia ontológica. Sin embargo, los textos de Aristóteles no respaldan esa asimilación, pues contienen, por otro lado, una definición rígida y estricta de la totalidad orgánica. El todo orgánico no es indiferente a la disposición de las partes. En Aristóteles, la finalidad orgánica es una finalidad de un tipo técnico muy especializado, una finalidad estrictamente sometida a la disposición estructural. Como prueba, el célebre pasaje de la *Política*: «La naturaleza no procede de manera mezquina como los cuchilleros de Delfos, cuyos cuchillos sirven para diversos usos, sino parte por parte; el más perfecto de sus instrumentos no es el que sirve para varios trabajos, sino para uno solo».<sup>5</sup> Ahora bien, el estado que el embriólogo de nuestros días llama «determinación y diferenciación de los territorios embrionarios» sucede a una fase inicial de indeterminación y equipotencialidad durante la cual aquel puede —en igualdad de las restantes cosas— suponer un destino, es decir, un devenir, pero el embrión no está predestinado a otra cosa que el término de un desarrollo específico, cualquiera que sea el estado inicial. Aristóteles jamás concibió nada de eso.

Por paradójica que, en definitiva, pueda parecer nuestra tesis, se apoya en el hecho indiscutido de que Aristóteles imagina el organismo como una convergencia de órganos-herramientas rigurosamente especializados, esto es, diferenciados, en virtud del principio general de que no cualquier materia puede ser informada por cualquier forma. No hay proposición menos ajustada al pensamiento de Aristó-

<sup>5</sup> Aristóteles, *Politique*, París: PUF, 1950, libro I, capítulo I, § 5 [*Política*, Madrid: Alianza, 1993].

teles que la afirmación de la polivalencia orgánica y la permutabilidad de las partes en un todo viviente. La biología aristotélica es una tecnología general. Es una de las formas, la primera, de esas biologías que Buytendijk denomina *racionales o explicativas*, por oposición a las biologías *idealistas o comprensivas*. Coincidimos con él en que sería más adecuado designar como «tecnológica» la concepción mecanicista de la vida, pero nos vemos obligados a precisar que *tecnológico* es el género lógico del cual *mecanicista* es una especie; el otro es *organológico*.

En nuestra opinión, Aristóteles elevó a la categoría de concepción general de la vida una clase de estructura de la percepción humana de los organismos animales, estructura a la cual podría reconocerse la jerarquía de un *a priori* cultural. El vocabulario de la anatomía animal, en la ciencia occidental, abunda en denominaciones de órganos, vísceras, segmentos o regiones del organismo que expresan metáforas o analogías tecnológicas.<sup>6</sup> El estudio de la formación y la fijación del vocabulario anatómico, de origen griego, hebreo, latino y árabe, revela que la experiencia técnica comunica sus normas operativas a la percepción de las formas orgánicas.<sup>7</sup> Esto explica la ligazón original de la anatomía y la fisiología, la subordinación de esta a aquella, la tradición galénica de la fisiología como ciencia *de usu partium* y la definición de la ciencia de las funciones como *anatomia animata* por Harvey, hasta Haller y más allá de él. Claude Bernard criticó firmemente esta concepción, con más energía oratoria, por lo demás, que consecuencias en la aplicación. En síntesis, sostenemos que mientras se tomen de la tecnología los modelos explicativos de las funciones del organismo, las partes del todo se asimilarán a herramientas y piezas de máquinas.<sup>8</sup> Las partes se conciben racionalmente como medios de la finalidad del todo, mientras que este es entonces, en cuanto estructura estática, el producto de la composición de las partes.

<sup>6</sup> Cf. los términos *tróclea, polea, tiroides, escafoides, martillo, saco, acueducto, trompa, tórax, tibia, tejido, célula*, etcétera.

<sup>7</sup> Cf. el artículo anterior de este volumen, «Modelos y analogías en el descubrimiento en biología», pág. 324.

<sup>8</sup> Aristóteles explica la flexión y la extensión de los miembros por analogía con el funcionamiento de una catapulta. Cf. *De motu animalium*, 701b, 9 [*Movimiento de los animales*, Madrid: Gredos, 2000].

Es muy posible que, en lo concerniente a los principios de sus respectivas teorías de la vida, el aristotelismo y el cartesianismo se hayan opuesto con demasiada ligereza. Sin duda, no podría reducirse la distancia que separa a una explicación del movimiento animal por el deseo de una explicación mecanicista del deseo animal. La revolución provocada en la ciencia de la naturaleza por el enunciado de los principios de inercia y conservación de la cantidad de movimiento es irreversible. La teoría y el uso de las máquinas de restitución diferida de energía acumulada permiten a Descartes refutar la concepción aristotélica de las relaciones entre la naturaleza y el arte. Pero, aun considerando este aspecto, lo cierto es que el uso de un modelo mecánico de lo viviente impone la idea de que las partes de un organismo lo componen según un orden necesario e invariable. Ese orden es el de una *fábrica*. Al hablar del *Mundo* —es decir, del *Hombre*— en la quinta parte del *Discurso del método*, que no publicó, Descartes dice: «En ella había mostrado cuál debe ser la fábrica de los nervios y músculos del cuerpo humano para hacer que los espíritus animales de su interior tengan la fuerza de mover sus miembros», y más adelante, con respecto a las acciones de los animales: «La naturaleza actúa en ellos según la disposición de sus órganos». Fábrica y disposición son conceptos tecnológicos antes de ser anatómicos. Descartes, lector de Vesalio, toma de este el concepto, además bastante difundido en los siglos XVI y XVII, de *fabrica corporis humani*. La referencia a los escritos de Vesalio sucede, en una carta a Mersenne,<sup>9</sup> a esta afirmación de principio: «La enorme cantidad y el orden de los nervios, las venas, los huesos y las demás partes de un animal no muestran que la Naturaleza sea insuficiente para formarlos, con la condición de suponer que esta Naturaleza actúa en todo de conformidad con las leyes exactas de las mecánicas, y que Dios le ha impuesto esas leyes». Esta alusión a Dios como fundamento de un mecanismo, en apariencia exclusiva de toda teleología vital, justifica la humorada del señor Raymond Ruyer, quien dice que, cuanto más se asimila el organismo a un autómata, más se asimila a Dios a un ingeniero italiano.

<sup>9</sup> R. Descartes, carta del 20 de febrero de 1639, en *Œuvres*, edición establecida por C. Adam y P. Tannery, París: Cerf, 1897-1908, t. II, pág. 525.

Por otro lado, Descartes se vio forzado al menos dos veces a hacer una especie de concesión al espíritu del aristotelismo cuando, para explicar la unión del alma sin partes —al contrario de la teoría aristotélica— con un cuerpo extenso y divisible, debió otorgar al cuerpo humano la naturaleza de un todo, en el sentido aristotélico de ὅλον.<sup>10</sup> Esta noción de totalidad orgánica constituyó el objeto de un erudito análisis de M. Guérault en su exégesis de la sexta meditación. Descartes sólo introduce el concepto de totalidad en la biología humana, y lo hace por exigencia de una relación isomórfica con la indivisibilidad del alma. El único organismo, en el sentido aristotélico de todo, que Descartes reconoce, el único ser vivo concretamente unificado, es el hombre, cuyo principio unificador es el pensamiento, precisamente el alma que Aristóteles había excluido de su biología. En lo concerniente a los animales, si sus organismos sin alma, máquinas vivientes por ensamblaje, presentan asimismo disposiciones de interdependencia y correlación de sus órganos, y satisfacen de esta manera el requisito de una unión del alma y el cuerpo, ¿por qué razón, entonces —debemos preguntarnos con Guérault—, esas disposiciones quedan inutilizadas? ¿Cómo no concluir con él que se trata de un misterio «insondable»?

En resumen, Aristóteles, como Descartes, y Descartes, como Aristóteles, fundan la distinción entre el todo y la parte orgánicos en una percepción de las estructuras animales macroscópicas tecnológicamente informada. El modelo tecnológico del ser vivo reduce la fisiología a la deducción anatómica, vale decir, a la lectura de la función en la fábrica del órgano. Si la parte, desde el punto de vista dinámico, está subordinada al todo como la pieza de un artefacto o una máquina al artefacto o la máquina construidos por un efecto de conjunto, de esa subordinación funcional resulta, sin embargo, que desde el punto de vista estático la estructura de la máquina es la de un todo compuesto de partes.

<sup>10</sup> Cf. *Traité des passions*, París: Union Générale d'Éditions, 1965, artículo 30: «es uno, y en cierto modo indivisible, en razón de la disposición de sus órganos que se relacionan a tal punto entre sí que, cuando se saca alguno de ellos, todo el cuerpo queda defectuoso» [*Tratado de las pasiones*, Barcelona: Iberia, 1963]. Cf. también la carta al padre Mesland del 9 de febrero de 1645, en *Œuvres*, op. cit., t. IV, págs. 166-7.

Esa concepción recién fue seriamente rechazada durante la primera mitad del siglo XIX, por la llegada a la etapa experimental de dos disciplinas fundamentales que se esforzaban por alcanzar la autonomía de sus métodos y la especificidad de sus conceptos: la embriología y la fisiología, y simultáneamente por el cambio de escala de las estructuras orgánicas estudiadas por los morfologistas, es decir, por la incorporación de la teoría celular a la anatomía general.

Con excepción de los fenómenos de regeneración y reproducción de los famosos animales-plantas observados por Trembley y los fenómenos de partenogénesis comprobados por Charles Bonnet en los pulgones, ningún hecho biológico es más difícil de comprender para los teóricos de la estructura orgánica sobre la base de modelos tecnológicos, en el siglo XVIII, que la constitución de la forma viva y la adquisición del estado adulto a partir del estado de germen. Los historiadores de la biología ligaron con mucha frecuencia la concepción epigenetista del desarrollo a la biología mecanicista, olvidando la relación estrecha y casi obligada que vincula a esa misma biología la teoría de la preformación. Dado que una máquina no se monta a sí misma y, hablando en términos absolutos, no hay máquinas para montar máquinas, era necesario que la máquina viviente tuviera relación con algún maquinista, en el sentido del siglo XVIII, o sea, el inventor o constructor de máquinas. Por ser este imperceptible en el presente, se lo suponía en el origen, y de ese modo la teoría del encaje de las simientes conseguía responder lógicamente a las exigencias de inteligibilidad que habían originado la teoría de la preformación. El desarrollo se convertía entonces en un mero agrandamiento, y la biología, en una geometría, según las palabras de Henri Gouhier sobre el encaje en Malebranche.

Cuando Caspar-Friedrich Wolff estableció que el desarrollo o la evolución del organismo procede por sucesión de formaciones no preformadas (1759 y 1768), fue preciso devolver al propio organismo la responsabilidad de su organización. Como esa organización no era caprichosa e individual, sino reglada y específica, y las anomalías se explicaban como suspensiones del desarrollo, fijación en un estado normalmente superado, había que admitir una especie de tendencia formativa, un *nisus formativus* (Wolff), un *Bild-*

ungstriebe (Blumenbach); en resumen, era necesario suponer en la organogénesis un sentido inmanente.

El conocimiento y la explotación de esos hechos están en la base de la teoría kantiana de la finalidad y la totalidad orgánicas, tal como se exponen en la *Critica del juicio*. Una máquina, dice Kant, es un todo en el que las partes existen unas para otras, pero no unas por otras. Ninguna parte es construida por ninguna otra ni por el todo, y ningún todo es producido aquí por un todo de la misma especie. Una máquina no posee en sí misma energía formativa.

Ahora bien, hace exactamente cien años, Claude Bernard desarrollaba la misma tesis en su *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*: «Lo que caracteriza a la máquina viviente no es la naturaleza de sus propiedades físico-químicas, por complejas que sean, sino la creación de esa máquina que se desarrolla ante nuestros ojos en condiciones que le son propias y de acuerdo con una idea definida que expresa la naturaleza del ser vivo y la esencia misma de la vida».<sup>11</sup> Como Kant, Bernard denomina *idea* a esa suerte de *a priori* morfológico que determina las partes, en su formación y su forma con respecto al conjunto, por una reciprocidad de causación. Como Kant, Bernard enseña que la organización natural no tolera ninguna analogía con un tipo cualquiera de causalidad humana. Aún más extraño es el hecho de que cuando Kant abandona —y justifica su actitud— el recurso a todo modelo tecnológico de la unidad orgánica, se apresura a presentar esa misma unidad orgánica como modelo posible de una organización social.<sup>12</sup> Ahora bien, como vamos a ver, Claude Bernard utiliza esa analogía en otro sentido, cuando compara la unidad del ser vivo pluricelular con la de una sociedad humana.

El cotejo establecido entre Kant y Bernard acaso parezca sorprendente a quien considere al maestro de la fisiología francesa, discípulo de Magendie, como un científico muy receloso de los sistemas filosóficos. Sin embargo, si Claude Bernard se felicita por la muerte de sistemas que ningún es-

<sup>11</sup> C. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, París: J.-B. Baillière et fils, 1865, segunda parte, capítulo II, § I [*Introducción al estudio de la medicina experimental*, Barcelona: Fontanella, 1976].

<sup>12</sup> I. Kant, *Critique de la faculté de juger*, traducción de A. Philonenko, París: J. Vrin, 1965, § 65, pág. 194, nota [*Critica del juicio*, Madrid: Espasa-Calpe, 1984].

fuerzo podría resucitar, confiesa que, como reacción contra la escuela alemana de los filósofos de la naturaleza, «se puso demasiado rigor en proscribir el espíritu filosófico».<sup>13</sup> La simpatía con que se refiere varias veces a las investigaciones biológicas de Goethe no permite tenerlo por completamente ajeno al espíritu del romanticismo. Marc Klein consagró a esta cuestión un artículo penetrante,<sup>14</sup> en el cual atribuye justamente una gran importancia al pasaje de la *Introduction* (segunda parte, capítulo II, § I) que comienza así: «El fisiólogo y el médico, en consecuencia, nunca deben olvidar que el ser vivo constituye un organismo y una individualidad», y prosigue: «Es preciso saber con claridad, por lo tanto, que si se descompone el organismo vivo aislando sus diversas partes, sólo es para facilitar el análisis experimental, y no para concebirlas por separado». En alusión a las reservas de Cuvier o los *vitalistas* con respecto a la posibilidad de experimentar eficazmente en los seres vivos a causa de su naturaleza de todo, Bernard les reconoce «algo de justicia». Luego de Cuvier, los citados son Goethe, Oken, Carus y Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, así como Darwin. No tendríamos razón, entonces, si dijéramos que Claude Bernard ignoró el prestigio romántico del concepto de organismo, en el preciso momento en que perfeccionaba las técnicas experimentales y explicitaba las ideas que le permitirían romper, en el terreno de la biología, el círculo lógico del todo y la parte.

Es menester comprender con claridad la razón de las reservas que cierto uso del concepto de totalidad puede suscitar en la mente de un experimentador. Si el todo orgánico se totaliza al extremo de que, por un lado, cualquier parte extraída de él aparece como un artefacto y, por otro, toda extracción lo desnaturaliza, en rigor, es posible describirlo pero no, propiamente hablando, conocerlo. Para conocer es necesario provocar variaciones, y para provocar variaciones, un objeto modificado por decisión e intervención calculadas debe poder compararse con un testigo intacto. Uno de

<sup>13</sup> Cf. C. Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París: J.-B. Baillière et fils, 1878-1879, t. II, pág. 451.

<sup>14</sup> M. Klein, «Sur les résonances de la philosophie de la nature en biologie moderne et contemporaine», *Revue Philosophique*, octubre-diciembre de 1954.

los motivos por los cuales tantos fisiólogos o médicos son escépticos con respecto al alcance de las teorías neurológicas de Kurt Goldstein es que el concepto de totalidad les parece más mágico que científico. Puede discutirse si esta crítica apunta efectivamente a quien la merece,<sup>15</sup> pero es preciso reconocer su legitimidad. Si la penetración recíproca de todas las partes supuestas es lo propio del todo orgánico, ninguna determinación es posible en él, no puede seguirse ningún orden de aprehensión de los fenómenos, y nada permite distinguir en la explicación que le concierne el vaticinio de un conocimiento. La vieja analogía simbólica del macrocosmos y el microcosmos no está muerta en 1543, pese al *De revolutionibus orbium caelestium* y el *De humani corporis fabrica*. Más de un filósofo del siglo XVIII, y sobre todo Diderot, la utiliza de un modo circular. Los artículos de apariencia más técnica de la *Encyclopédie* están imbuidos de deferencia hacia ese modo de pensamiento simbólico; por ejemplo, la entrada correspondiente a «Diseccción», debida al anatomista Tarin: «Siendo los cuerpos animados una especie de círculo en que cada parte puede considerarse como el comienzo o tomarse por el fin, dichas partes se corresponden y se sostienen unas a otras». El propio Auguste Comte, cuando cree fundar en consideraciones de filosofía positiva las reservas que expresa sobre la posibilidad y el alcance de la experimentación en biología, utiliza para caracterizar al organismo el concepto de *consenso*,<sup>16</sup> descompuesto, según la enseñanza de Barthez, en simpatía y sinergia.<sup>17</sup> Así, por la filiación montpelleriana, el autor del *Cours de philosophie positive* se remonta a las fuentes de la tradición hipocrática, como si se empeñara en prolongar hasta la época de Magendie el eco de la palabra del sabio de Cos: «El cuerpo vivo es un todo armónico cuyas partes se mantienen en una

<sup>15</sup> No olvidemos que Goldstein escribió lo siguiente: «Es cierto que aislar partes de un todo es posible, pero jamás componer el todo sobre la base de las partes; el reflejo puede muy bien concebirse como fenómeno del todo, como un caso particular por aislamiento, pero el todo nunca puede concebirse a partir del reflejo» (cf. K. Goldstein, *La structure de l'organisme*, París: Gallimard, 1951, pág. 440).

<sup>16</sup> A. Comte, *Cours de philosophie positive*, París: Schleicher Frères, 1907, t. III, 40ª lección, pág. 169. Claude Bernard también habla de *consenso* para designar el ordenamiento de los fenómenos vitales. Cf. *Leçons sur les phénomènes de la vie...*, op. cit., t. I, 9ª lección.

<sup>17</sup> A. Comte, *Cours...*, op. cit., 44ª lección, págs. 398-9.

dependencia mutua y cuyos actos son todos solidarios entre sí». Bernard tampoco se privó de utilizar la analogía simbólica que respalda a la imagen del organismo como microcosmos. Se trata, sin embargo, de quien supo advertir en la estructura misma del organismo la condición de ruptura del obstáculo constituido por la idea de circularidad vital, y de quien refutó en la práctica las prohibiciones establecidas por Cuvier, en nombre de los naturalistas, y Comte, en nombre de los filósofos.

A diferencia de Comte, Bernard *aceptó* la teoría celular, y esa fue una de las condiciones de posibilidad de la experimentación en fisiología; además, *elaboró* el concepto de medio interno, y esa fue otra condición necesaria. La fisiología de las regulaciones —o, como se dice desde Cannon, de la homeostasis— y la morfología citológica le permitieron a Claude Bernard estudiar el organismo como un todo, sin rodearlo como un círculo, y promover una ciencia analítica de las funciones del ser vivo, respetuosa, sin embargo, del hecho de que este, en el sentido auténtico del término, no es sino una síntesis. Las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, dictadas por él en el Museo de Historia Natural durante los últimos años de su vida, contienen los textos más importantes para nuestro tema.<sup>18</sup> El organismo se construye con vistas a la vida elemental, es decir, la vida celular. La célula es en sí misma un organismo, sea distinto, sea individuo elemental que con otros constituye la sociedad que son el animal o la planta. Con el término «sociedad», que Virchow y Hæckel utilizaron en la misma época, Bernard introdujo en la inteligencia de las funciones orgánicas un modelo muy diferente del tecnológico. Se trata de un modelo económico y político. El organismo complejo es concebido en lo sucesivo como totalidad que subordina elementos virtualmente autónomos. «El organismo, como la sociedad, se construye de tal manera que en él se respeten las condiciones de la vida elemental o individual».<sup>19</sup> La división del trabajo es la ley tanto del organismo como de la sociedad. De conformidad con un modelo tecnológico, el organismo es un ajuste estricto de mecanismos

<sup>18</sup> C. Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie...*, op. cit., t. I, 9ª lección.

<sup>19</sup> *Ibid.*, págs. 356-7.

elementales. De conformidad con un modelo económico y político, el organismo es obra de la complejización gradual de aparatos que diversifican, al especializarlas, unas funciones primitivamente confundidas. Desde el elemento célula hasta el hombre —explica Bernard— encontramos todos los grados de complejidad; los órganos se suman a los órganos y el animal más perfeccionado posee varios sistemas: circulatorio, respiratorio, nervioso, etcétera.

Por consiguiente, la fisiología aporta la clave de la totalización orgánica, una clave que la anatomía no había sabido proporcionar. Los órganos y los sistemas de un organismo sumamente diferenciado no existen para sí mismos ni unos para otros en cuanto órganos o sistemas; existen para las células, para los innumerables radicales anatómicos, y generan para ellos el medio interno, de composición constante por compensación de diferencias, que necesitan. Es de tal forma que su asociación, es decir, su relación de tipo social, suministra a los elementos el medio colectivo de vivir una vida separada: «Si se pudiera realizar a cada instante un medio idéntico al que la acción de las partes crea continuamente para un organismo elemental dado, este *viviría en libertad exactamente como en sociedad*».<sup>20</sup> La parte depende de un todo que sólo se ha constituido para su sostén. Al rebajar a la escala de la célula el estudio de todas las funciones, la fisiología general da razón del hecho de que la estructura del organismo completo está subordinada a las funciones de la parte. Hecho de células, el organismo está hecho para las células, para partes que son en sí mismas todos de menor complejidad.

La utilización de un modelo económico y político proporcionó a los biólogos del siglo XIX el modo de comprender lo que con anterioridad el uso de un modelo tecnológico no había permitido. La relación de las partes con el todo es una relación de *integración* —y este último concepto hizo fortuna en la fisiología nerviosa— cuyo fin es la parte, pues esta ya no es ahora una pieza o un instrumento: es el individuo. En el período en que lo que iba a convertirse muy positivamente en la teoría celular concernía tanto a la especulación filosófica como a la exploración microscópica, el término «mónada» se empleó a menudo para designar el elemento

<sup>20</sup> *Ibid.*, págs. 359-60.

anatómico, antes de que se prefiriera en general y de manera definitiva hablar de «célula». Auguste Comte, en particular, rechaza la teoría celular con ese nombre de «mónada».<sup>21</sup> La influencia indirecta pero real de la filosofía leibniziana sobre los primeros filósofos y biólogos románticos que imaginaron la teoría celular nos autoriza a decir de la célula lo que Leibniz dijo de la mónada: es *pars totalis*. No es un instrumento, una herramienta: es un individuo, un sujeto de funciones. La palabra «armonía» reaparece con frecuencia en la pluma de Claude Bernard, para dar una idea de lo que este entiende por totalidad orgánica. No cuesta demasiado reconocer también en ello un eco atenuado del discurso leibniziano. Así, con el reconocimiento de la forma celular como elemento morfológico de todos los cuerpos organizados, el concepto de organización cambia de sentido. El todo deja de ser el resultado de un ordenamiento de órganos: es una totalización de individuos.<sup>22</sup> En el siglo XIX, de manera paralela y simultánea, el término «parte» pierde su sentido aritmético tradicional, debido a la constitución de la teoría de los conjuntos, y su sentido anatómico tradicional, por la constitución de la teoría celular.

Alrededor de treinta años después de la muerte de Claude Bernard, ¿proporcionó la técnica del cultivo *in vitro* de células explantadas, perfeccionada por A. Carrel en 1910 pero inventada por J. Jolly en 1903, la prueba experimental de que el organismo está construido como una sociedad de tipo liberal —pues Bernard toma como modelo la sociedad de su tiempo—, en que las condiciones de la vida individual se respetan y podrían prolongarse al margen de la asociación, bajo reserva del suministro artificial de un medio apropiado? En realidad, para que el elemento en libertad, vale decir, liberado de las inhibiciones y estimulaciones que sufre debido a su integración al medio, viva así como vive en sociedad, es preciso que el medio que se le proporciona envejezca paralelamente a él, lo cual implica hacer que la vida elemental sea lateral —y no independiente— con respecto al todo cuyo

<sup>21</sup> A. Comte, *Cours. . .*, *op. cit.*, 41ª lección, *in fine*.

<sup>22</sup> Cf. nuestro estudio sobre la teoría celular en *La connaissance de la vie*, segunda edición, París: J. Vrin, 1965 [*El conocimiento de la vida*, Barcelona: Anagrama, 1976], y el apéndice II sobre las relaciones entre la teoría celular y la filosofía de Leibniz.

equivalente constituye el medio artificial. La vida en libertad impide, además, el retorno al estado de sociedad, prueba con ello de que la parte liberada ha perdido de manera irreversible su carácter de parte. Como lo hace notar el señor Étienne Wolff: «La asociación de células previamente disociadas nunca condujo a la reconstitución de la unidad estructural. La síntesis jamás siguió al análisis. Por un ilogismo del lenguaje, se da a menudo el nombre de *cultivos de tejidos* a proliferaciones celulares anárquicas que no respetan ni la estructura ni la cohesión del tejido del que provienen».<sup>23</sup> En resumen, un elemento orgánico sólo puede llamarse «elemento» en el estado no separado. En ese sentido, es preciso recordar la fórmula hegeliana según la cual el todo realiza la relación de las partes entre sí como tales, de modo que fuera de él no hay partes.<sup>24</sup>

En ese aspecto, por lo tanto, la embriología y la citología experimentales rectificaron el concepto de la estructura orgánica asociado demasiado íntimamente por Claude Bernard a un modelo social que, después de todo, acaso no era más que una metáfora. Como reacción contra el uso de los modelos mecánicos en fisiología, Bernard escribió un día: «La laringe es una laringe y el cristalino un cristalino; es decir que sus condiciones mecánicas o físicas no se realizan en ninguna otra parte que en el organismo viviente».<sup>25</sup> En biología sucede con los modelos sociales lo mismo que con los modelos mecánicos. Si el concepto de totalidad reguladora del desarrollo y el funcionamiento orgánicos siguió siendo —desde la época en que Claude Bernard fue uno de los primeros en verificar su eficacia experimental— un concepto invariante, al menos formalmente, del pensamiento biológico, es preciso reconocer, no obstante, que dejó de ligar su

<sup>23</sup> É. Wolff, «Les cultures d'organes embryonnaires *in vitro*», *Revue Scientifique*, mayo-junio de 1952, pág. 189.

<sup>24</sup> G. W. F. Hegel, *Science de la logique*, traducción de S. Jankélévitch, París: Aubier, 1949, t. II, pág. 161 [*Lógica*, Barcelona: Orbis, 1984].

<sup>25</sup> C. Bernard, *Cahiers de notes*, edición establecida por M. D. Grmek, París: Gallimard, 1965, pág. 171. Es posible que Bernard responda a una afirmación de Magendie: «Veo en el pulmón un fuelle, en la tráquea un tubo conductor de viento, en la glotis una lengüeta vibrante (. . .) Tenemos por ojo un aparato de óptica, por voz un instrumento musical, por estómago una retorta viviente» (cf. F. Magendie, *Leçons sur les phénomènes physiologiques de la vie*, París: J. Augé, 1842, lecciones del 28 y el 30 de diciembre de 1836).

suerte a la del mundo social que en un principio lo había sostenido. El organismo no es una sociedad, aun cuando presente como esta una estructura de organización. La organización, en el sentido más general, es la solución de un problema concerniente a la conversión de una competencia en compatibilidad. Ahora bien, para el organismo la organización es un hecho; para la sociedad, un quehacer. Así como Bernard decía «la laringe es una laringe», nosotros podemos decir que el modelo del organismo es el propio organismo.

## II. *El nuevo conocimiento de la vida*

### El concepto y la vida\*

#### I

Interrogarse sobre las relaciones entre el concepto y la vida, sin más especificaciones, es comprometerse a examinar al menos dos cuestiones, según que por «vida» se entienda la organización universal de la materia, lo que Brachet llamaba «la creación de las formas», o bien la experiencia de un ser viviente singular, el hombre, conciencia de la vida. Por «vida» puede entenderse el participio presente o el participio pasado del verbo «vivir», lo viviente y lo vivido. A mi juicio, la segunda acepción está regida por la primera, que es aún más importante. Querría ocuparme de las relaciones entre el concepto y la vida únicamente en el sentido de esta última como forma y poder de lo viviente.

¿Puede el concepto —y cómo— procurarnos acceso a la vida? Aquí son cuestionados tanto la naturaleza y el valor del concepto como la naturaleza y el sentido de la vida. En el conocimiento de esta, ¿procedemos de la inteligencia a la vida, o bien vamos de la vida a la inteligencia? En el primer caso, ¿cómo se encuentra la inteligencia con la vida? En el segundo caso, ¿cómo puede perderla de vista? Y para terminar, si el concepto fuera la vida misma, habría que preguntarse si es apto o no para darnos acceso a la inteligencia.

Analizaré en primer lugar las dificultades históricas de la cuestión. A continuación me ocuparé de examinar cómo podría ayudarnos la biología contemporánea a plantearla de manera renovada.

\* Título original: «Le concept et la vie». Texto de dos lecciones públicas dictadas en la Escuela de Ciencias Filosóficas y Religiosas de la Facultad Universitaria Saint-Louis de Bruselas, el 23 y 24 de febrero de 1966. Las lecciones se publicaron por primera vez en la *Revue Philosophique de Louvain*, volumen LXIV, mayo de 1966.

Tal vez parezca sorprendente que debamos interrogarnos sobre las relaciones entre el concepto y la vida. ¿La teoría del concepto y la teoría de la vida no tienen la misma edad, el mismo autor? ¿Y ese mismo autor no asocia una y otra a la misma fuente? ¿Aristóteles no es a la vez el lógico del concepto y el sistemático de los seres vivos? Cuando Aristóteles, naturalista, busca en la comparación de las estructuras y los modos de reproducción de los animales un método de clasificación que permita la constitución de un sistema según el modo escalar, ¿no es él quien transferirá ese modelo a la composición de su lógica? Si la función de reproducción desempeña un papel tan eminente en la clasificación aristotélica, es porque la perpetuación del tipo estructural y por consiguiente de la conducta, en el sentido etológico del término, es el signo más claro de la finalidad y la naturaleza. Para Aristóteles, esa naturaleza de lo viviente es un alma. Y dicha alma es también la forma de lo viviente. Es a la vez su realidad, la *ousia*, y su definición, *logos*. Por lo tanto, para Aristóteles el concepto de lo viviente es, en definitiva, lo viviente mismo. Hay quizás algo más que una mera correspondencia entre el principio lógico de no contradicción y la ley biológica de reproducción específica. Así como no cualquier ser puede nacer de cualquier otro, tampoco es posible afirmar cualquier cosa de cualquier otra. La inmutabilidad de la repetición de los seres obliga al pensamiento a la identidad de la aserción. La jerarquía natural de las formas en el cosmos impone la jerarquía de las definiciones en el universo lógico. El silogismo concluye según la necesidad en virtud de la jerarquía que de la especie dominada por el género hace un género dominante con respecto a una especie inferior. El conocimiento, en consecuencia, es más el universo pensado en el alma que el alma que piensa el universo. Si la esencia de un ser es su forma natural, ella implica el hecho de que, siendo los seres lo que son, se los conozca como y por lo que son. El intelecto se identifica con los inteligibles. El mundo es inteligible y los vivientes lo son en particular, porque lo inteligible está en el mundo.

Pero en la filosofía aristotélica surge una primera e importante dificultad con referencia a las relaciones entre el conocer y el ser, y en especial entre la inteligencia y la vida. Cuando se hace de la inteligencia una función de contemplación y reproducción, si se le da un lugar entre las formas,

aunque ese lugar sea eminente, el pensamiento del orden se sitúa —es decir, se confina— en un lugar en el orden universal. Pero, ¿cómo puede el conocimiento ser a la vez espejo y objeto, reflexión y reflejo? La definición del hombre como ζῷον λογικόν, animal razonable, si es una definición de naturalista (tal cual lo son las definiciones del lobo como *canis lupus* o del pino marítimo como *pinus maritima*, de Linneo), equivale a hacer de la ciencia, y de la ciencia de la vida como de cualquier otra, una actividad de la vida misma. Estamos obligados, pues, a preguntarnos cuál es el órgano de esa actividad, y por ende nos vemos en la necesidad de considerar que la teoría aristotélica del intelecto activo, forma pura sin soporte orgánico, despega la inteligencia y la vida e introduce desde afuera —θύραθεν, dice Aristóteles, como por la ventana— en el embrión humano la facultad extranatural o trascendente de hacer inteligibles las formas esenciales realizadas por los entes individuales. Y así esta teoría hace de la concepción de los conceptos un asunto más que humano, o bien, aunque siempre humano, un asunto supravital.

Una segunda dificultad, que no es sino la primera puesta de manifiesto por medio de una aplicación o una ejemplificación, obedece a la imposibilidad de explicar, por la identificación de la ciencia con una función biológica, el conocimiento matemático. Un texto célebre de la *Metafísica* (B 2 996a) dice que la matemática no tiene nada que ver con la causa final, lo cual equivale a decir que hay inteligibles que, propiamente hablando, no son formas, y su inteligencia no concierne en absoluto a la inteligencia de la vida. Por lo tanto, no hay modelo matemático de lo viviente. Si Aristóteles califica a la naturaleza de ingeniosa, fabricante, modeladora, no puede asimilársela, empero, al demiurgo del *Timeo*. Una de las proposiciones más sorprendentes de esta filosofía biológica es que la responsabilidad de una producción técnica no recae en el artesano sino en el arte. No es el médico sino la salud lo que cura al enfermo. La causa de la curación es, justamente, la presencia de la forma de la salud en la actividad médica —el arte, vale decir, la finalidad no deliberativa de un logos natural—. Si meditamos sobre el ejemplo del médico que no cura por serlo, sino porque está habitado y animado por la forma de la salud, en cierto sentido podríamos decir que la presencia del concepto en el

pensamiento, en forma de fin representado como modelo, es un epifenómeno. El antiplatonismo de Aristóteles también se expresa, entonces, en la depreciación de la matemática, ya que, al ser la vida el atributo mismo de Dios, una disciplina queda devaluada si se le impide el acceso a esa clase de actividad inmanente por cuya inteligencia —esto es, por cuya imitación— el hombre puede tener la esperanza de hacerse alguna idea de Dios.

Supongámonos bergsonianos por un momento. En la alusión a cierto antiplatonismo en Aristóteles por la prohibición impuesta a la inteligencia matemática de introducirse en el dominio de la vida, parecería que ese interdicto no comprende cierta unidad de inspiración de la filosofía griega, tal como Bergson creyó ponerla de relieve y expuso en el capítulo 4 de *L'évolution créatrice*. Aristóteles, estima Bergson, termina en suma en el punto del cual partió Platón: lo físico se define por lo lógico; la ciencia es un sistema de conceptos más reales que el mundo percibido; la ciencia no es obra de nuestra inteligencia: es la generadora de las cosas.

Dejemos ahora de suponernos bergsonianos para sorprendernos de que Bergson haya podido, en una misma condena de Platón y Aristóteles, combinar cierta concepción de la vida y cierta concepción de la matemática, una y otra fundadas, a su juicio, en la biología y la matemática de su tiempo —es decir, del siglo XIX—, cuando en realidad ambas estaban rezagadas con respecto a una revolución ya más que iniciada en las dos disciplinas. Bergson le reprocha a Aristóteles la identificación del concepto y la vida, pues esta inmovilización de la vida contradice lo que a su parecer es la verdad no spenceriana del hecho de la evolución biológica, a saber: 1) que la vida universal es una realidad en devenir, sometida a un imperativo de ascenso, y 2) que las formas específicas de los seres vivos no son sino la generalización de variaciones individuales insensibles e incesantes y que, bajo una apariencia de generalidad estructural, generalidad estable, se disimula la incansable originalidad del devenir.

Pero si la cultura de Bergson, autor de *L'évolution créatrice*, es considerable y retiene todos los aspectos esenciales de lo producido por el siglo XIX en el dominio de la biología, y si en 1907 aquel nos remite a De Vries e incluso a Bateson, está bastante lejos, sin embargo, de sospechar que la teoría

mutacionista de la evolución prepara ya a los espíritus para recibir y asimilar no el descubrimiento, sino el redescubrimiento de las leyes de la herencia mendeliana, realizado justamente por De Vries y Bateson, entre otros. Bergson escribe *L'évolution créatrice* en el momento en que la teoría cromosómica de la herencia sostiene en nuevos hechos experimentales y mediante la elaboración de nuevos conceptos la creencia en la estabilidad de las estructuras producidas por la generación. Ya se entienda por genética la ciencia del devenir o la ciencia de la generación, lo cierto es que se trata de una ciencia antibergsoniana y que explica la constitución de las formas vivientes por la presencia, en la materia, de lo que hoy se llama «información», para la cual el concepto nos proporciona —es preciso decirlo— un modelo más apto que la inspiración. Bergson le reprocha a Platón haber erigido las esencias matemáticas en realidades absolutas y haber seguido la pendiente de la inteligencia que lleva a la geometría, es decir, al espacio, la extensión, la división y la medida, con la consecuencia de confundir lo que dura con lo que se mide, lo que vive con lo que se repite; le reprocha también haber propuesto a la posteridad la exactitud y el rigor como normas de la ciencia. Empero, aunque al inicio haya sido matemático, Bergson, menos informado en matemática que en biología, denuncia la incapacidad de la primera para expresar la cualidad, la alteración y el devenir, en la época en que la geometría acaba de desligar su suerte de la de una métrica, y la ciencia de las situaciones y las formas consuma la revolución iniciada con la geometría descriptiva de Monge y la geometría proyectiva de Poncelet; la época en que el espacio se purifica de su relación milenaria y exclusivamente histórica, y por lo tanto contingente con la técnica de la medida; en síntesis, la época en que la matemática deja de pensar como un modelo eternamente válido la geometría del *Homo faber*.

Si consideramos, por ende, que la incompatibilidad entre el concepto y la vida es un tema filosófico a menudo ejecutado con lo que cabría designar «acompañamiento bergsoniano», no parece inútil plantear desde ya algunas reservas sobre la calidad de sonido del instrumento utilizado. Convenimos en que el estado de la biología, y el estado de la matemática y de las relaciones entre una y otra, no permiten hoy

una condena de la concepción aristotélica de la vida tan concluyente como podía creerse a principios del siglo XX.

Sin embargo, ha persistido una dificultad del aristotelismo en lo concerniente al estatus ontológico y gnoseológico de la individualidad en un conocimiento de la vida sobre la base de conceptos. Si el individuo es una realidad ontológica, y no sólo la imperfección de la realización del concepto, ¿qué alcance se debe atribuir al orden de los entes representados en la clasificación por géneros y especies? Si el concepto preside ontológicamente la concepción del ser vivo, ¿de qué modo de conocimiento es susceptible el individuo? De fundarse en el ser, un sistema de formas vivientes tiene por correlativo al individuo inefable. Pero un plural ontológico de individuos, si está dado, tiene por correlativo el concepto como ficción. O bien lo universal hace de lo individual un viviente, un viviente determinado, y la singularidad es a la vida lo que la excepción es a la regla: la confirma, es decir, revela su situación de hecho y de derecho, dado que la singularidad aparece —y casi podríamos decir que prorrumpie— por la regla y contra ella; o bien lo individual presta su color, su peso y su carne a ese abstracto espectral que llamamos «universal», sin lo cual la universalidad sería a la vida una forma de hablar de ella, esto es, exactamente de no decir nada. Ese conflicto de pretensiones al ser entre lo individual y lo universal concierne a todas las figuras de la vida: tanto el vegetal como el animal, la función como la forma, la enfermedad como el temperamento. Es preciso que haya homogeneidad entre todos los enfoques de la vida. Si existen especies de seres vivos, existen especies de enfermedades de los seres vivos; si sólo hay individuos, sólo hay enfermos. Si una lógica es inmanente a la vida, todo conocimiento de la vida y sus ritmos, sean normales o patológicos, debe asignarse por tarea la recuperación de esa lógica. La naturaleza es entonces un cuadro latente de relaciones cuya permanencia debe descubrirse pero que, una vez descubierta, confiere al proceder de la determinación, por el naturalista, o el diagnóstico, por el médico, una tranquilizante garantía. En dos de sus obras, *Histoire de la folie* y *Naissance de la clinique*, Michel Foucault estableció luminosamente que los métodos de la botánica proporcionaron a los médicos del siglo XIX el modelo de sus nosologías. «La racionalidad de lo que amenaza la vida —escribe— es idéntica a la racionalidad de la vida misma».

Pero, diremos nosotros, hay racionalidades y racionalidades. Es conocida la importancia que tiene la cuestión de los universales en la filosofía, la teología y la política de la Edad Media. No la trataremos aquí; sólo la rodearemos y recordaremos a través de algunas consideraciones sobre el nominalismo en la filosofía moderna, en los siglos XVII y XVIII.

Los argumentos del nominalismo son variados aunque permanentes. Si bien no son los mismos en todos, porque no todos los nominalistas, de Occam a Hume, pasando por Duns Escoto, Hobbes, Locke y Condillac, hacen de su nominalismo la misma arma de un mismo combate, algunos de esos argumentos se presentan, sin embargo, como invariantes, lo cual no es tan paradójico en razón de la intención común de considerar lo universal como un uso determinado de las cosas singulares, y no como una naturaleza de las cosas. Se llame a los universales *suposiciones* (es decir, posiciones de sustitución), como lo hace Occam; *imposiciones arbitrarias*, como Hobbes, o *representaciones instituidas como signos*, a la manera de Locke, los conceptos aparecen como un tratamiento humano, esto es, artificial y tendencioso, de la experiencia. Decimos «humano» porque no sabemos si tenemos derecho a decir «intelectual». No basta con decir que el espíritu es una tabla rasa para tener derecho a decir, invirtiendo la proposición, que una tabla rasa es un espíritu. Pero esta latitud indefinida de conveniencia común a los entes singulares, en la que los nominalistas ven el genuino equivalente de lo universal, ¿no es una máscara de falsa simplicidad que disimula una trampa, la de la semejanza? Según Locke, la idea general es un nombre (significante) general, es decir, el significante de una misma cualidad indeterminada en cuanto a las circunstancias de su percepción, una cualidad idéntica pensada por abstracción, esto es, por «consideración de lo común separado de lo particular». Con ello, ese nombre es válido como representación de todas las ideas particulares de la misma especie. Si Hume, al contrario de Locke, sitúa en el principio de la generalización no sólo un poder de reproducción memorativa, sino un poder libre de transponer el orden según el cual se recogieron las impresiones, una facultad propia de la imaginación, de infidelidad con respecto a las lecciones de la experiencia, no es menos cierto que, a su juicio, la semejanza de las ideas lleva a la imaginación al hábito, esto es, a la uniformidad de cierto

tratamiento humano del medio. En el hábito se interpenetran, en cierto modo, todas las experiencias singulares, y basta con que un nombre evoque una de ellas para que, al aplicarse la idea individual más allá de sí misma, cedamos a la ilusión de la generalidad.

Es fácil advertir la incomodidad de cualquier posición nominalista en lo que concierne a las relaciones entre el concepto y la vida. Esa posición equivale a poner en el punto de partida la semejanza, al menos mínima, de lo diverso como una propiedad de lo diverso mismo, a fin de poder construir el concepto en su función de sustituto de la ausencia de esencias universales. De modo que todos estos autores del siglo XVIII, de quienes puede decirse que fueron empiristas en cuanto al contenido del conocimiento y sensualistas en cuanto al origen de sus formas, no hacen, en el fondo, sino dar al aristotelismo una réplica invertida, porque se han desvelado por buscar el conocer en lo conocido y hacer el conocimiento de la vida interior al orden de esta. Según ellos, el viviente humano está dotado de un poder (que por otra parte también podría tomarse por la medida de una impotencia) de fingir clases y, por consiguiente, una distribución ordenada de los entes, pero con la condición de que estos encierren en sí mismos caracteres comunes, rasgos repetidos. ¿Cómo puede hablarse de naturaleza o naturalezas cuando se es nominalista? Para ello hay que hacer como Hume y evocar simplemente una naturaleza humana, lo cual equivale a admitir al menos una uniformidad de los hombres, aun cuando, como él, se tenga esa naturaleza por inventiva y artificiosa, vale decir, específicamente capaz de convenciones deliberadas. Al actuar de ese modo, ¿qué se hace? Un corte en el sistema de los seres vivos, porque se define la naturaleza de uno por el artificio, la posibilidad de convenir en lugar de expresar la naturaleza. Y, por lo tanto, en Locke o Hume, como en Aristóteles, la cuestión de la concepción de los conceptos recibe una solución que rompe el proyecto de naturalizar el conocimiento de la naturaleza.

Con frecuencia se ha señalado que la controversia que en el siglo XVIII dividió a los naturalistas sistemáticos en partidarios del método y partidarios del sistema resucitaba, en suma, la querrela de los universales. Buffon reprochaba a Linneo el artificio de su sistema de clasificación botánica

basada en los caracteres sexuales. Por su parte, había comenzado la *Histoire des animaux* condenando indistintamente los métodos y los sistemas, o sea, las llamadas «clasificaciones naturales» y «clasificaciones artificiales». Buffon sostenía que en la naturaleza sólo existen individuos y que los géneros y las especies son productos de la imaginación humana. Por tanto, el orden que adopta en los primeros capítulos de su *Histoire naturelle* es un orden muy pragmático, fundado en las relaciones de utilidad y familiaridad del animal con el hombre. De tal modo, lo vemos clasificar a los animales, ante todo, en domésticos y salvajes, animales de Europa y animales del Nuevo Mundo, esto es, concretamente, según la docilidad y la proximidad que, como es obvio, son relaciones con un término humano y no tienen nada que ver con el orden de los seres vivos entre sí, al margen del naturalista que lo estudia. Sin embargo, en lo que respecta a Linneo y Buffon, debemos precavernos de concluir que su sistemática natural está alineada con su filosofía, pues también Buffon, más adelante, al consagrarse al estudio de los simios y los pájaros, elaboró un cuadro de las especies, tratando de definir las por el mayor número de caracteres y, en suma, calcando la flexibilidad de su método sobre la riqueza de su objeto. De modo que Buffon, nominalista en cuanto a la naturaleza y el valor de los conceptos, se comporta como alguien que pretendiera escribir según el propio dictado de la naturaleza. Al contrario, Linneo, cuya pretensión inicial de reproducir el orden mismo de la naturaleza y el plan eterno de la creación no plantea dudas, se preocupa muy poco por intentar poner de relieve, a través de un método natural, un parentesco de los seres fundado en todos los caracteres. Escoge de una vez por todas una característica que cree esencial para la planta, la fructificación, a fin de determinar los géneros, y la utiliza de manera exclusiva, es decir, artificial, y lo sabe. Para Linneo, el sistema es un recurso para dominar una variedad de formas a cuya exuberancia es extraordinariamente sensible.

Al parecer, la filosofía aclara mejor que la historia de las ciencias la significación de esas discrepancias entre las técnicas científicas del naturalista y la filosofía explícita o implícita que les servía de base. De ello da fe un texto magistral de Kant, perteneciente al apéndice a la dialéctica trascendental de la *Crítica de la razón pura*: sobre el uso regula-

dor de las ideas de la razón pura. Kant presenta en ese texto la imagen de *horizonte lógico* para explicar el carácter regulador y no constitutivo de los principios racionales de homogeneidad de lo diverso según los géneros y de variedad de lo homogéneo según las especies. El horizonte lógico es para él la delimitación de un territorio por un punto de vista conceptual. El concepto, dice Kant, es un punto de vista. Dentro de ese horizonte hay una multitud indefinida de puntos de vista, a partir de la cual se abre una multitud de horizontes de menor vastedad. Un horizonte sólo se descompone en horizontes, así como un concepto sólo se analiza en conceptos. Decir que un horizonte no se descompone en puntos sin delimitación es decir que las especies pueden dividirse en subespecies pero nunca en individuos, pues conocer es conocer por conceptos, y el entendimiento no conoce nada por la mera intuición.

Esta imagen de horizonte lógico, la definición del concepto de los naturalistas como punto de vista de delimitación, no es el retorno a un nominalismo; no es la legitimación del concepto por su valor pragmático como procedimiento de economía de pensamiento. La razón misma, según Kant, prescribe ese procedimiento, y prescribirlo es proscribir la idea de una naturaleza en la que no apareciera ninguna semejanza, pues en esa eventualidad las leyes lógicas de las especies y del propio entendimiento quedarían simultáneamente aniquiladas. (Tendremos la oportunidad de referirnos a un texto análogo, el de las tres síntesis en la deducción de los conceptos puros del entendimiento, en la primera edición de la *Crítica de la razón pura*.) Por lo tanto, en el terreno donde el conocimiento de la vida prosigue su tarea heurística de determinación y clasificación de las especies, la razón se erige en la intérprete de las exigencias del entendimiento. Esas exigencias definen una estructura trascendental del conocimiento. Parecería que esta vez hemos roto el círculo en el cual se encerraban todas las teorías naturalistas del conocimiento. La concepción de los conceptos no puede ser un concepto entre otros. Por consiguiente, el corte que el aristotelismo y el nominalismo de los empiristas no podían evitar está aquí fundado, justificado y exaltado.

Empero, si ganamos la legitimación de una posibilidad, la del conocimiento por conceptos, ¿no habremos perdido la certeza de que entre los objetos del conocimiento hay al-

gunos cuya existencia es la manifestación necesaria de la realidad de conceptos concretamente activos? En otras palabras, ¿no habremos perdido la certeza de que entre los objetos del conocimiento se encuentran de hecho los seres vivientes? La lógica aristotélica recibía, debido a que las formas del razonamiento imitaban la jerarquía de las formas vivas, una garantía de correspondencia entre la lógica y la vida. La lógica trascendental, en su constitución *a priori* de la naturaleza como sistema de leyes físicas, no logra constituirla de hecho como el teatro de los organismos vivientes. Comprendemos mejor las investigaciones del naturalista, pero no conseguimos comprender las maneras de proceder de la naturaleza. Comprendemos mejor el concepto de causalidad, pero no la causalidad del concepto. La *Crítica del juicio* se esfuerza por dar un sentido a esta limitación que el entendimiento sufre como un hecho. Un ente organizado es un ente que es a la vez causa y efecto de sí mismo, que se organiza y reproduce su organización, se forma y se da una réplica de conformidad con un tipo, y cuya estructura teleológica, en la que las partes se encuentran en relación mutua bajo control del todo, atestigua la causalidad no mecánica del concepto. No tenemos ningún conocimiento *a priori* de esta clase de causalidad. Las fuerzas que son formas y las formas que son fuerzas pertenecen a la naturaleza y están en ella, pero no lo sabemos por el entendimiento: lo constatamos por la experiencia. Por eso, la idea de fin natural, que es la idea misma de un organismo que se autoconstruye, no es en Kant una categoría, sino una idea reguladora cuya aplicación sólo puede hacerse por máximas. El arte nos proporciona, sin duda, una analogía para juzgar el modo de producción de la naturaleza. Pero no tenemos derecho a pretender ponernos en el punto de vista de un intelectual arquetípico, para quien el concepto sea también intuición, es decir, donante en cuanto productor de su objeto; para quien el concepto sea a la vez conocimiento y, para expresarnos como Leibniz, originación radical de los entes. Si Kant considera las bellas artes como las artes del genio, si estima que el genio es la naturaleza que da su ley al arte, se prohíbe, no obstante, situarse dogmáticamente en un punto de vista similar —el punto de vista del genio— con el fin de captar el secreto del *operari* de la naturaleza. En resumen, Kant no admite la identificación entre el horizonte lógico de

los naturalistas y lo que podríamos llamar «horizonte poético de la naturaleza naturante».

Mas un filósofo como Hegel no rechazó lo que Kant se prohibía. Tanto en la *Fenomenología del espíritu* y la *Realphilosophie* de Jena como en la *Propedéutica* de Nuremberg, el concepto y la vida se identifican. Según Hegel, «la vida es la unidad inmediata del concepto con su realidad, sin que ese concepto se distinga de ella». La vida, insiste, es un automovimiento de realización conforme a un triple proceso, y aquí Hegel no hace, en suma, sino retomar los análisis de Kant en la crítica del juicio teleológico. Ese triple proceso es: la estructuración del individuo mismo; su autoconservación con respecto a su naturaleza inorgánica, y la conservación de la especie. La autoconservación es la actividad del producto productor. «Sólo se produce —dice la *Propedéutica*— lo que ya está presente»: fórmula aristotélica si las hay. El acto es anterior a la potencia. Al comentar un pasaje análogo de la *Fenomenología*, Jean Hyppolite escribe: «En su funcionamiento, lo orgánico se alcanza a sí mismo. Entre lo que es y lo que busca sólo hay apariencia de una diferencia, y así es concepto en sí mismo». En cierto sentido, pues, el viviente contiene en sí mismo la vida como totalidad y la vida en su totalidad. La vida como totalidad, porque su comienzo es fin y su estructura es teleológica o conceptual; y en su totalidad, porque, producto de un productor y productor de un producto, el individuo contiene lo universal.

Por banal que sea esta idea en los románticos alemanes y los filósofos de la naturaleza, en Hegel cobra una fuerza y una dimensión novedosas, en la medida en que el movimiento de la vida delata —delata y traiciona porque trata de traducir— la infinidad de la vida que, al elevarse en el hombre a la conciencia de sí, inaugura la vida espiritual. Pero, so pena de error, no podría pasarse por extensión de la vida espiritual a la vida biológica, pues la multitud de las especies es un obstáculo para la universalidad de la vida. La yuxtaposición de los conceptos específicos, las modificaciones que sus relaciones con los medios imponen al individuo, impiden a la vida tomar conciencia de su unidad, reflejar su identidad y, como consecuencia, vivir para sí y tener, propiamente hablando, una historia.

En todo caso, si es cierto que concepto y realidad coinciden inmediatamente en la vida, es menester preguntar a Hegel cómo es posible en el nivel de la ciencia un conocimiento de la vida por los conceptos. La respuesta es, desde luego, que el conocimiento sólo puede organizarse a sí mismo por la vida propia del concepto. «En el automovimiento del concepto —dice Hegel— postulo aquello por lo cual la ciencia existe». Al comentar el siguiente pasaje de la *Fenomenología*: «El conocimiento científico exige abandonarse a la vida del objeto o, lo que es lo mismo, tener presente y expresar la necesidad interior de ese objeto»,<sup>1</sup> otro pasaje contiene una fórmula admirable: «Los pensamientos verdaderos y la penetración científica sólo pueden conquistarse con el trabajo del concepto. Sólo el concepto puede producir la universalidad del saber».<sup>2</sup>

Tratándose del organismo, cotéjese esta tesis hegeliana con la posición de Kurt Goldstein, autor de la obra *La structure de l'organisme*: «La biología —dice Goldstein— se ocupa de individuos que existen y tienden a existir, esto es, a realizar su capacidad de hacer lo mejor posible en un ambiente dado. Los desempeños del organismo en vida sólo son comprensibles según su relación con esta tendencia fundamental, es decir, sólo como expresión del proceso de autorrealización del organismo». Y agrega: «Somos capaces de alcanzar esa meta gracias a una actividad creadora, una actitud que está esencialmente emparentada con la actividad mediante la cual el organismo se acomoda al mundo circundante con el fin de poder realizarse a sí mismo, esto es, existir».<sup>3</sup> Esta profesión de fe de un biólogo suscitó críticas muy incisivas de Raymond Ruyer, que más allá de Goldstein podrían, en rigor, aplicarse a Hegel. Ruyer escribe: «Hacer biología no es sinónimo de vivir. Comprendemos bien que la moda actual —dice apuntando a Goldstein y sus partidarios— consiste más en acercar la biología teórica a la vida que la vida a la biología teórica. Para percibir una melodía,

<sup>1</sup> G. F. W. Hegel, *Phénoménologie de l'Esprit*, traducción de J. Hyppolite, París: Aubier, 1939-1941, t. I, pág. 47 [*Fenomenología del espíritu*, México: Fondo de Cultura Económica, 1966].

<sup>2</sup> *Ibid.*, pág. 60.

<sup>3</sup> Kurt Goldstein, «Remarques sur le problème épistémologique de la biologie», en *Congrès International de Philosophie des Sciences*, París: Hermann, 1951, t. I, pág. 142.

como para cantarla, es verdad en algún sentido que hay que vivirla, pero no exageremos. Escuchar cantar e ingresar a un coro siguen siendo dos operaciones muy distintas». <sup>4</sup> Es decir, identificar el conocimiento de la vida con el hecho de vivir el concepto de viviente es, con seguridad, garantizar que la vida será sin duda el contenido del conocer, pero también renunciar al concepto del conocer en cuanto es concepto del concepto. La ciencia de la vida recupera la naturaleza naturante, pero se pierde en ella como conocimiento cognosciente, conocimiento en posesión de su propio concepto.

Se advierte entonces la diferencia de una filosofía como la de Hegel con la de Kant hacia atrás y con la de Bergson hacia adelante. Kant decía que podemos comprender al ser viviente como si su organización fuera la actividad circular del concepto. Hegel sostenía: «La vida es la realidad inmediata del concepto», y también: «La vida no es histórica». Bergson dirá que la vida es duración, conciencia; que es, a su modo, historia. Una filosofía de lo orgánico al estilo hegeliano nunca sedujo mucho a los filósofos de cultura francesa. Con frecuencia, Kant les pareció más fiel al método efectiva y modestamente puesto en práctica por los naturalistas y los biólogos. Bergson pareció más fiel al hecho de la evolución biológica, de la cual sería difícil encontrar en Hegel, pese a algunas imágenes, una presunción auténtica.

Y, sin embargo, hoy podemos preguntarnos si lo que los biólogos saben y enseñan con respecto a la estructura, la reproducción y la herencia de la materia viva, a escala celular y macrocelular, no autoriza una concepción de las relaciones entre la vida y el concepto más próxima a la de Hegel que a la de Kant y, en todo caso, a la de Bergson.

## II

Henri Bergson no se mostró menos severo con los sucesos inmediatos de Kant que con el propio Kant, y les reprochó, como a este, el desconocimiento de la duración creadora de la vida. «La duración real —dice en *L'évolution créatrice*— es aquella en que cada forma deriva de las formas ante-

<sup>4</sup> R. Ruyer, *Néo-finalisme*, París: PUF, 1952, pág. 217.

rioros, a la vez que les agrega algo, y se explica por ellas en la medida en que puede explicarse». Es evidente que una filosofía de la vida así concebida no puede ser una filosofía del concepto, porque la génesis de las formas vivientes no es un desarrollo consumado, no es una derivación integral y por lo tanto una réplica. Lo que *agrega* la duración no está contenido en el concepto y sólo puede ser captado por una intuición. La operación de organización no se cierra sobre sí misma y el fin no coincide con el comienzo.

Una filosofía de esas características debe entonces dar razón de sus conceptos, que no son la vida ni la hacen. En la filosofía de Bergson, el concepto es la culminación de una táctica de la vida en su relación con el medio. El concepto y la herramienta son mediaciones entre el organismo y su medio ambiente. Bergson analizó sucesivamente la cuestión del concepto en el capítulo III de *Matière et mémoire*, en *L'évolution créatrice* y en la segunda parte de la introducción a *La pensée et le mouvant*. Sin embargo, hay una diferencia capital sobre la cual, al parecer, nunca podría insistirse lo suficiente, entre el primer texto y el tercero, entre la teoría de las ideas generales tal como se expone en *Matière et mémoire* y como se presenta en *La pensée et le mouvant*. Se trata del paso de la idea de semejanza como identidad de reacción orgánica hacia la idea de semejanza como identidad de naturaleza de las cosas.

En el pasaje concerniente a las ideas generales de *La pensée et le mouvant*, Bergson admite que existen ideas generales naturales que sirven de modelo a otras. En otras palabras, reconoce que hay semejanzas esenciales, generalidades objetivas que son inherentes a la realidad misma. En *Matière et mémoire*, la cuestión de la idea general está limitada a la percepción de las semejanzas. Bergson explica que todas las dificultades referidas a los universales caben en un círculo. Para generalizar es necesario abstraer previamente, pero para abstraer es preciso haber generalizado. Estas teorías antagónicas comparten un postulado: que la percepción comienza por lo individual o singular. Bergson pone en tela de juicio este postulado. Muestra que la percepción de las diferencias es un lujo y que la representación de las ideas generales es un refinamiento. Por consiguiente, se sitúa a igual distancia de esas dos ostentaciones y adopta la actitud afanosa del ser viviente enfrentado a las dificulta-

des de la vida. Se instala en el terreno del pragmático y muestra que partimos de un sentimiento inicial del cual van a nacer por disociación la percepción de lo incomparable y la concepción de lo general. Ese sentimiento inicial es una sensación confusa de cualidades destacadas o semejanzas. Es bastante sabido que, al reducir la percepción a su función utilitaria, Bergson muestra que las cosas se aprehenden en relación con necesidades, y que la necesidad, al no tener nada que hacer con las diferencias en el inicio, por ser necesidad de identidad de aprehensión, apunta a las semejanzas. Entonces, el discernimiento de lo útil nos limita a la percepción de las generalidades. En *Matière et mémoire* encontramos unas palabras célebres: «Lo que atrae al herbívoro es la hierba en general». Con ello debemos entender que la semejanza actúa desde afuera, como una fuerza, y provoca reacciones idénticas. La reacción inicial se concibe aquí a imagen de una reacción química, y Bergson describe ese procedimiento de generalización del mineral a la planta y de la planta a los más simples seres conscientes. En este caso, la explicación es meramente fisiológica. En cierta manera, para construir su teoría de la idea general, Bergson utiliza la función refleja del sistema nervioso, es decir, la identidad de reacción ante excitaciones variables. La estabilidad de la actitud es el hábito. La generalización, por lo tanto, es en *Matière et mémoire* el hábito que se remonta de la esfera de los movimientos a la esfera del pensamiento. El hábito esboza mecánicamente el género, y la reflexión sobre esta operación nos lleva a la idea general de género.

Por consiguiente, en *Matière et mémoire* hay una fuente, una sola fuente, de la idea general de género. Pero en *La pensée et le mouvant* se nos advierte desde el comienzo que la idea general tiene varias fuentes. De allí esta fórmula, irónica en cierto sentido: «Al ocuparse de las ideas generales no hay que generalizar». Tras recordar en primer lugar las conclusiones del estudio de *Matière et mémoire*, Bergson explica que la psicología debe ser funcional y que la percepción de las generalidades, en especial, tiene una significación vital. «La biología proporciona a la psicología un hilo que esta jamás debería soltar». — Señalemos que Bergson dice aquí «biología», y ya no únicamente «fisiología». El problema de *Matière et mémoire* era, ante todo y en esencia, el problema de la conservación de los recuerdos, y el cuerpo se

estudiaba como una estructura cuyo funcionamiento está asegurado —o así se presume— por el sistema nervioso. Por ende, en esa obra la explicación de la idea general apelaba a datos clínicos o fisiológicos que podemos considerar de neurología. En *La pensée et le mouvant* estamos, al contrario, frente a consideraciones de biología general. Y Bergson explica a la sazón que el que generaliza ya no es exclusivamente el organismo completo, el organismo macroscópico. Todo lo viviente, la célula, el tejido, generaliza. En cualquier escala, vivir es elegir y omitir. Bergson se refiere, pues, a la asimilación, tomándola en toda su ambigüedad semántica. La asimilación es la reducción del alimento, o sea, de lo proporcionado por el medio inerte o viviente, a la sustancia del animal que se nutre, pero también es la manera de tratar indistinta, indiferentemente, lo que se asimila. La diferencia radica entre lo que se retiene y lo que se rechaza. En el hombre hay, por ende, una generalización de carácter vital que está a mitad de camino entre la generalización imposible —el reconocimiento de que todo es diverso— y la generalización inútil: el reconocimiento de que todo es idéntico.

Sin embargo, en *La pensée et le mouvant* aparece un problema que no se planteaba en *Matière et mémoire*. Su enunciado es el siguiente: ¿Cómo son posibles las ideas generales que sirven de modelo a otras? En otras palabras, para que el viviente humano pueda terminar ese trabajo reflexivo de generalización de una generalidad percibida, ante todo, de manera casi instintiva, es preciso que en las cosas mismas se dé un pretexto, una oportunidad. O sea que deben buscarse las raíces reales de una operación que en *Matière et mémoire* sólo se justificaba por su éxito vital. «Entre esas semejanzas —dice Bergson en *La pensée et le mouvant*—, algunas obedecen al fondo de las cosas». Aquí vemos entonces el planteo de un problema: el de las generalidades objetivas inherentes a la realidad misma. Y así se supera la fórmula de *Matière et mémoire*: «Lo que atrae al herbívoro es la hierba en general». Es cierto que está la hierba en general pero también está el herbívoro, es decir, que hay especies vivientes. En *Matière et mémoire* nos hallábamos frente a un hecho puro y simple de fisiología, pero en *La pensée et le mouvant* nos vemos ante un hecho de biología general. Y en vez de explicar por la estructura, como se hacía en el primero de estos libros, debe explicarse la estructura: hay herbí-

voros. Bergson desarrollará entonces la distinción que establece entre tres grupos de semejanzas: la semejanza vital, la semejanza física y la semejanza tecnológica. La semejanza entre formas biológicas, la semejanza entre elementos, en el sentido físico-químico del término, y la semejanza entre instrumentos o herramientas. Por eso es menester confesar que entre *Matière et mémoire* y *La pensée et le mouvant* se ha producido un cambio radical, que transforma por completo el problema de la percepción de la idea general.

Bergson encuentra aquí, en definitiva, una dificultad que no carece de relación con la dificultad con la que Kant tropezó frontalmente en la explicación propuesta por la «Analítica trascendental» acerca de la representación de lo diverso intuitivo en la unidad de un concepto. Se trata de lo que la deducción de los conceptos puros del entendimiento, en la primera edición de la *Crítica de la razón pura*, de 1781, desarrolla con el nombre de «las tres síntesis»: la síntesis de la aprehensión de lo diverso en la intuición, la síntesis de la reproducción en la imaginación y la síntesis del reconocimiento en el concepto. En el análisis —en el sentido reflexivo del término— de ese procedimiento de síntesis de la reproducción en la imaginación, Kant cita el famoso pasaje sobre el cinabrio:<sup>5</sup> «Si el cinabrio fuera ora rojo, ora negro, ora pesado, ora liviano; si un hombre se transformara tan pronto en un animal como en otro; si en un largo día la tierra estuviera cubierta ya de frutos, ya de hielo y nieve, mi imaginación empírica no encontraría la oportunidad de admitir en el pensamiento el pesado cinabrio con la representación del color rojo».

En resumen, este encuentro que no me parece fortuito, esta coincidencia de dificultades en Kant y Bergson, dentro de dos problemáticas muy diferentes, confirma, a mi juicio, la resistencia de la cosa no al conocimiento, sino a una teoría del conocimiento que procede de este a la cosa. Es, en Kant, el límite de la revolución copernicana. Esta es inoperante cuando ya no hay identidad entre las condiciones de la experiencia y las condiciones de posibilidad de la experiencia. En este caso, la reciprocidad de las perspectivas ya no actúa, y deja de ser equivalente decir que explicaremos las mismas apariencias, suponiendo tanto que nuestro conoci-

<sup>5</sup> El cinabrio es un mineral de mercurio.

miento se ajusta al objeto como que el objeto se ajusta a nuestro conocimiento, pues en el conocimiento de la vida hay un centro de referencia no decisoria, un centro de referencia que podríamos calificar de absoluto. El viviente es precisamente un centro de referencia. Si debo buscar en la vida la referencia de la vida, no es porque soy pensante ni porque soy sujeto, en el sentido trascendental del término, sino porque soy viviente. Bergson, en suma, está obligado a fundar la concepción biológica del concepto en la realidad de los conceptos en biología. La alusión a la hierba y el herbívoro no es el encuentro de dos devenires imprevisibles: es una relación de reinos, géneros y especies.

En el texto de *La pensée et le mouvant* acerca de la idea general, Bergson dice, a propósito de la semejanza vital (que se guarda de asimilar a la semejanza en sentido físico o a la semejanza en sentido instrumental, lo cual justifica su afirmación de que hay varias fuentes de la generalidad): «La vida trabaja como si quisiera reproducir lo idéntico». Finalmente, nuestro filósofo parece volver a un «como si» de apariencia kantiana. Sin embargo, la diferencia es considerable, pues el *als ob* kantiano, el «como si», era la expresión de una prudencia fundada en el análisis reflexivo o crítico de las condiciones del conocimiento. La «Analítica trascendental» había expuesto las condiciones de posibilidad del conocimiento de una naturaleza en general y encontraba un límite en el hecho de que la vida no sólo es naturaleza en el sentido de naturaleza naturada, sino de naturaleza naturante. Por su parte, el «como si» bergsoniano es la expresión de una suerte de connivencia entre la vida y el conocimiento de la vida. Kant decía: es posible referirse a la vida como si esta trabajara por conceptos sin representación de conceptos. Bergson dice: la vida trabaja como si al crear entes que se asemejan, remedara conceptos. Podemos y creo que debemos preguntarnos cómo está la vida dispuesta a esbozar en sus productos lo que uno de ellos, el hombre, percibirá, a la vez con razón y sin ella, como una invitación de la vida a la conceptualización de la vida por el hombre.

La explicación de esta ilusión pasa por la teoría bergsoniana de la individuación. Si la vida esboza el concepto produciendo individuos de semejanza específica, lo hace a causa de su relación con la materia. Esa es una de las principales dificultades de la filosofía bergsoniana, pues Bergson di-

ce que la vida habría podido no individualizarse, habría podido no precisarse en organismos. Podía, según su propia expresión, «mantenerse vaga y confusa». «¿Por qué el impulso único —dice— no habría podido imprimirse en un cuerpo único que hubiese evolucionado indefinidamente?». En los hechos, sin embargo, la materia divide, diversifica, dispersa, multiplica la vida y, en cierto modo, la fuerza a caer en la escisión con respecto a sí misma. Ese es el fundamento de la repetición vital: la materia nombra la vida y la obliga a la especificación, es decir, a una imitación de la identidad. En sí misma, la vida es impulso: superación de toda posición, transformación incesante. La herencia biológica, dice Bergson, es la transmisión de un impulso. Comprendemos entonces por qué, en esa expresión tan curiosa: «La vida trabaja como si», la palabra «trabajo» es tan importante como los términos «como si». El trabajo es la organización de la materia por la vida, la aplicación de la vida al obstáculo de la materia. El trabajo de la vida es, sin duda, un trabajo en el sentido antetecnológico, pero, finalmente, en Bergson no hay corte entre ese trabajo antetecnológico y el trabajo propiamente tecnológico, que es la labor del hombre que utiliza herramientas para enfrentar el medio: La semejanza por especificación se prolonga en la invención humana del concepto, similar a la invención humana de la herramienta: concepto y herramienta son, uno y otra, mediaciones. Y sin duda la hierba en general atrae al herbívoro, pero podría decirse que también atrae al hombre portador de una guadaña, el cual, tras domesticar a algunos herbívoros, siega los prados y no hace diferencia entre las hierbas, para asegurar a sus herbívoros domésticos su ración en general.

En suma, para adoptar, tras los pasos de Bergson, una concepción de las relaciones entre el concepto y la vida que debe inscribir en esta misma la condición de posibilidad de la conceptualización de la vida por el conocimiento humano, es preciso suscribir una proposición del bergsonismo que es a la vez capital y opaca. Vladimir Jankélévitch dice que es, secretamente, la proposición más importante del bergsonismo. He aquí: «El impulso es finito y ha sido dado de una vez por todas. No puede superar todos los obstáculos». Qué puede significar esto si no, en primer lugar, que el obstáculo al impulso es contemporáneo del propio impulso. Que, como consecuencia, la materia, que supuestamente introduce en

ese impulso, dispersándolo, el respiro, la distensión y por último la extensión —a fin de cuentas, el espacio y la geometría—, sería originariamente eso. Entonces, monismo de sustancia, dualismo de tendencias, todas las interpretaciones de esa dificultad son posibles.

Es cierto que mediante esta teoría comprendemos con claridad que la especificación es un límite y entendemos que la vida es capaz de abandonar las especies que supera. Pero no entendemos entonces por qué ese proceso de especificación está devaluado, si es verdad que una de las condiciones, la materia, considerada el negativo de la otra condición, la vida, es tan originaria como la vida misma. Comprendemos bien que el viviente prefiere la vida a la muerte, pero no logramos seguir hasta el final una filosofía biológica que subestima el hecho de que sólo mediante el mantenimiento activo de una forma, y de una forma específica, todo viviente fuerza a la materia —aunque de manera precaria, admitámoslo— a retardar pero no a interrumpir su caída, y a la energía, su degradación. Es posible que, como dice Bergson, la herencia sea la transmisión de un impulso. Es indudable, en todo caso, que ese impulso transporta, y en cierto modo transporta en imperativo, un *a priori* morfogenético.

En ese aspecto es instructivo —no sólo desde el punto de vista histórico, sino desde el punto de vista mismo de la inteligencia filosófica de nuestro problema— comparar con la concepción bergsoniana una teoría de las relaciones entre la forma y la vida que Bergson conocía bien y de la cual utilizó al menos (basta con remitirse al discurso de 1913 en conmemoración del centenario del nacimiento de Claude Bernard) las conclusiones epistemológicas que esa teoría sugería a su autor. Me refiero a los cursos de Claude Bernard reunidos con el título de *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, que aparecieron en 1878, el mismo año de la muerte de aquel. Obra fundamental por lo menos en su primera parte, porque es la única sobre la cual tenemos la certeza de que, si bien Bernard no la escribió íntegramente y se trata de la transcripción taquígráfica de las clases hecha por sus alumnos, como mínimo la revisó, pues murió mientras corregía las pruebas.<sup>6</sup> Y obra

<sup>6</sup> Fue reeditada en 1966 por J. Vrin, París.

sin la cual algunos textos de su autor, más clásicos, como la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, cuyo centenario celebramos el año pasado [1965], y el *Rapport sur la marche et les progrès de la physiologie générale en France*, de 1867, no pueden comentarse seriamente. Bernard presenta sus consideraciones como una teoría científica de fisiología general, pero su interés radica, justamente, en que el autor no separa el estudio de las funciones del estudio de las estructuras y en el hecho de que, en esa época, la única estructura considerada común a los animales y los vegetales, la estructura en cuyo nivel debía situarse en lo sucesivo el estudio de la vida, era la de la célula. Por lo tanto, Claude Bernard no separa el estudio de las funciones del estudio de las estructuras, ni este del estudio de la génesis de las estructuras, de tal suerte que esta teoría de fisiología general está constantemente respaldada por referencias permanentes a la embriología, que desde los trabajos de Von Baer fue para los biólogos del siglo XIX una ciencia piloto, que proporcionaba a las otras disciplinas un surtido de conceptos y métodos.

Según Claude Bernard, lo que para él mismo es su concepción fundamental de la vida cabe en dos aforismos. Uno es el siguiente: *la vida es la muerte*. El otro: *la vida es la creación*. Durante mucho tiempo se consideró que este último aforismo había aparecido por primera vez en la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. La proposición se remontaba, entonces, a 1865. Empero, desde la publicación del *Cahier de notes* de Bernard, en edición establecida por el doctor Grmek, podemos ubicarla cerca de diez años antes, pues ya hacia fines de 1856 o comienzos de 1857 figuran en la libreta de notas estas dos proposiciones: «la vida es una creación» y «la evolución es una creación». Para Claude Bernard, la palabra «evolución» no tiene en absoluto el sentido que tomó hoy luego de la biología transformista. En él conserva el sentido que tenía en el siglo XVIII, cuando significaba exactamente «desarrollo». En consecuencia por evolución hay que entender en Bernard la ontogénesis, el paso de la simiente y el embrión a la forma adulta. La evolución es el movimiento de la vida en la estructuración y el sostén de una forma individual. Por consiguiente, al decir que la evolución es una creación, Bernard no dice otra cosa que esto: la vida es una creación porque lo que la caracteriza

es, precisamente, la conquista progresiva de una forma consumada, a partir de premisas cuya naturaleza y forma se trata de determinar.

Así concebida, la vida no es un principio vital en el sentido que le daba por entonces la escuela de Montpellier, pero tampoco es la resultante o la propiedad de una composición físico-química, en el sentido de los positivistas. La fisiología general de Claude Bernard es ante todo una organogenia, y la concepción fundamental de la vida debe resolver o, al menos, plantear correctamente un problema que la biología positivista soslayaba y la biología materialista, en el sentido mecanicista del término, resolvía mediante una confusión de conceptos. Ese problema es el siguiente: ¿En qué consiste la organización de un organismo? La pregunta había obsesionado a los naturalistas del siglo XVIII. No se trata, en efecto, de una cuestión fácil de resolver mediante la utilización de modelos mecánicos. Y es tan cierto que las teorías de la preformación, las teorías según las cuales la constitución gradual de un individuo adulto a partir de un germen no es sino el agrandamiento de una miniatura contenida en este, que se prolongaban lógicamente en la teoría del encaje de las simientes, remitían el hecho de la organización al origen, es decir, al Creador. El surgimiento de la embriología como ciencia fundamental en el siglo XIX permitió plantear de manera renovada ese problema de la organización. Para Claude Bernard, la existencia de esta cuestión, y el obstáculo que levanta frente a las posibilidades de explicación brindadas por la física y la química, garantizan al estudio de la vida, a la fisiología general, su especificidad científica.

Una parte del éxito de que gozó en la época la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* se debió a que muchos creyeron encontrar en esta obra argumentos contra cierto materialismo en biología y, por lo tanto, contra el materialismo filosófico. Claude Bernard quedó involucrado en la disputa. En realidad, nunca se preocupó demasiado por saber qué utilización se daba a sus argumentos. Estaba poseído por una idea: la de que el ser viviente organizado es la manifestación perpetuada en el tiempo de una *idea directriz* de su evolución. Las condiciones físico-químicas no explican por sí mismas la forma específica de su composición según tal o cual organismo. En las *Leçons sur les phénomènes de la vie*, esta tesis se desarrolla extensamente. «Por mi

lado, daré a conocer —escribe Bernard— la concepción a la cual me ha conducido mi experiencia (. . .) Considero que en el ser viviente hay necesariamente dos órdenes de fenómenos: los fenómenos de creación vital o de síntesis organizadora, y los fenómenos de muerte o de destrucción orgánica (. . .) El primero de estos dos fenómenos es el único sin análogo directo; es particular, especial, del ser vivo: lo verdaderamente vital es esa síntesis evolutiva». Por consiguiente, para Claude Bernard el organismo que funciona es un organismo que se destruye. El funcionamiento del órgano es un fenómeno físico-químico: la muerte. Podemos captar, podemos comprender y caracterizar ese fenómeno y, de manera ilusoria, nos inclinamos a dar a esta muerte el nombre de «vida». A la inversa, la creación orgánica y la organización son actos plásticos de reconstitución sintética de las sustancias que el funcionamiento del organismo debe consumir. Esa creación orgánica es síntesis química, constitución del protoplasma, y síntesis morfológica, reunión de los principios inmediatos de la materia viviente en un molde particular. «Molde» era el término del que se valía Buffon («el molde interior») para explicar que a través del torbellino incesante que es la vida persiste una forma específica.

A primera vista, es dable suponer que Bernard separa aquí dos clases de síntesis que la bioquímica contemporánea ha reunido, y que desconoce la naturaleza estructurada del citoplasma. Ahora bien, hoy no es posible creer con él que «en su grado más simple, despojada de los accesorios que la enmascaran en la mayoría de los seres, la vida, contrariamente al pensamiento de Aristóteles, es independiente de toda forma específica. Reside en una sustancia definida por su composición y no por la figura: el protoplasma».

La bioquímica contemporánea se basa, por el contrario, en el principio de que no hay composición, ni siquiera en el nivel químico, sin figura ni estructura. Pero, ¿no hay razones para excusar a Claude Bernard? ¿Y es su error tan absoluto como podría suponerse? ¿Acaso no declara más adelante: «Por elemental que sea, el protoplasma no es aún una sustancia puramente química, un simple principio inmediato de la química; tiene un origen que se nos escapa, es la continuación del protoplasma de un ancestro»? Lo cual quiere decir: hay una estructura, y esa estructura es here-

ditaria. «El protoplasma mismo —dice Bernard— es una sustancia atávica que no vemos nacer, sino meramente continuar». En consecuencia, si no se olvida que con el nombre de «evolución» Claude Bernard entiende la ley determinante de la dirección fija de un cambio incesante; que esta ley única domina las manifestaciones de la vida que se inicia y las de la vida que se mantiene, y que no concibe diferencias entre la nutrición y la evolución, ¿no es posible sostener, entonces, que no llevó hasta sus últimas consecuencias la separación de la materia y la forma, de la síntesis química y la síntesis morfológica, y presintió al menos que en la vida del protoplasma la sustitución de los componentes químicos se efectúa de acuerdo con un imperativo estructural? Bernard considera esa estructura como un hecho diferente de los que el conocimiento de un determinismo de tipo físico-químico permite reproducir a voluntad. Por ende, esa estructura es un dato de herencia, y no de artificio. En sus propias palabras, es «la manifestación aquí y ahora de un impulso primitivo, de una acción primitiva y de una *consigna*, que la naturaleza repite luego de haberla fijado de antemano».

Claude Bernard parece haber presentado con claridad que la herencia biológica consiste en la transmisión de algo que hoy llamamos «información codificada». Semánticamente, no hay mucha distancia entre una consigna y un código. Sería incorrecto, sin embargo, concluir de ello que la analogía —la analogía semántica— encubre un parentesco real de conceptos, por una razón que obedece a un sincronismo. Al mismo tiempo que aparece la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, en 1865, un monje oscuro, que no conocerá jamás en su vida la celebridad que no se estimó a Bernard, Gregor Mendel, publica sus *Experimentos de hibridación en las plantas*. No podemos atribuir a Claude Bernard conceptos análogos a los que hoy rigen en la teoría de la herencia, porque el propio concepto de herencia es completamente novedoso con respecto a la idea que aquel podía hacerse de la generación y la evolución. No cedamos, entonces, a la tentación de asimilar términos separados de su contexto. Y, sin embargo, puede sostenerse que entre el concepto bernardiano de consigna de evolución y los conceptos actuales de código y mensaje genéticos existe una afinidad de función. Esta afinidad se apoya en su relación común con el concepto de información. Si la información ge-

nética se define como el programa codificado de la síntesis de las proteínas, ¿no puede sostenerse, entonces, que los siguientes términos, todos los cuales pertenecen a Claude Bernard y no aparecen en su obra una vez y por casualidad, sino constantemente: *consigna*, *idea directriz*, *designio vital*, *preordenamiento vital*, *plan vital*, *sentido de los fenómenos*, son sendas tentativas de definir, a falta del concepto adecuado y por convergencia de metáforas, un hecho biológico que en cierto modo se señala antes de alcanzarlo?

En suma, Claude Bernard utilizó conceptos cercanos al de información, en el sentido psicológico del término, para explicar un hecho hoy interpretado mediante conceptos de información en su sentido físico. Y esa es la razón, a mi juicio poco advertida en líneas generales, por la cual Bernard se defiende en los dos frentes de la biología de su época. Por utilizar conceptos de origen psicológico, como *idea directriz*, *consigna*, *designio*, etc., se siente eventualmente sospechado de vitalismo y se protege de ello, pues piensa en cierta estructura de la materia, una estructura en la materia. Pero por creer, por otro lado, que las leyes de la física y de la química sólo explican degradaciones y son impotentes para dar razón de la estructuración de la materia, debe evitar ser materialista. De allí el sentido de un pasaje como el siguiente, tomado del *Rapport sur les progrès et tu marche de la physiologie générale en 1867*: «Si bien para dar origen a fenómenos de nutrición o evolución determinada es necesario que se den condiciones materiales especiales, no debe creerse, empero, que la materia engendró la *ley de orden y de sucesión que da el sentido o la relación de los fenómenos*; hacerlo sería caer en el error grosero de los materialistas». <sup>7</sup> Y este otro párrafo, extraído de las *Leçons sur les phénomènes de la vie*: «No es un encuentro fortuito de fenómenos físico-químicos el que construye a cada ser de acuerdo con un plan y según un diseño fijo y previsto por anticipado, y suscita la admirable subordinación y el armonioso concierto de los actos de la vida». La construcción, el crecimiento, la renovación regulada, la autorregeneración de la máquina viviente, no son un encuentro fortuito. El carácter fundamental de la vida, la evolución según Claude Bernard, es la inversa de la evolución según los físicos, es decir, la sucesión de estados

<sup>7</sup> Las bastardillas son nuestras.

de un sistema aislado y regido por el principio de Carnot-Clausius. Los bioquímicos de nuestros días dicen que la individualidad orgánica, inalterada en cuanto sistema en equilibrio dinámico, expresa la tendencia general de la vida a demorar el crecimiento de la entropía y resistir la evolución hacia el estado más probable de uniformidad en el desorden.

Volvamos ahora a esa expresión asombrosa, tratándose de un biólogo a quien todo el mundo conoce como poco sospechado de complacencia con la utilización de conceptos y modelos matemáticos en biología: «la ley de orden y de sucesión que da el sentido o la relación de los fenómenos». Se trata de una fórmula cuasi leibniziana, muy próxima a la definición dada por Leibniz de la sustancia individual: «*Lex seriei suarum operationum*», ley de la serie en el sentido matemático del término, ley de la serie de sus operaciones. Esta definición cuasi formal —lógicamente hablando— de la forma hereditaria —biológicamente hablando—, ¿no debe cotejarse con el descubrimiento fundamental en biología molecular de la estructura de la molécula de ácido desoxirribonucleico que constituye lo esencial de los cromosomas, vehículos del patrimonio hereditario, cuyo número mismo es un carácter específico hereditario?

En 1954, J. Watson y F. Crick establecieron, y ocho años después recibieron por ese motivo el Premio Nobel, que un orden de sucesión de un número finito de bases a lo largo de una hélice acoplada de fosfatos azucarados constituye el código de instrucción, de información, es decir, el lenguaje, del programa al que se ajusta la célula para sintetizar los materiales proteínicos de las nuevas células. Luego se determinó —y el Premio Nobel recompensó en 1965 este descubrimiento— que esa síntesis se hace a pedido, vale decir, en función de las informaciones recibidas del medio —del medio celular, desde luego—. De tal modo, al cambiar la escala en la cual se estudian los fenómenos más característicos de la vida, los de estructuración de la materia y los de regulación de las funciones —incluida la función de estructuración—, la biología contemporánea también cambió de lenguaje. Dejó de utilizar el lenguaje y los conceptos de la mecánica, la física y la química clásicas, un lenguaje basado en conceptos más o menos directamente forjados según mo-

delos geométricos. Ahora emplea el lenguaje de la teoría del lenguaje y la teoría de las comunicaciones. Mensaje, información, programa, código, instrucción, desciframiento: tales son los nuevos conceptos del conocimiento de la vida.

Pero, se objetará, ¿no son ellos, en definitiva, metáforas importadas, al igual que lo eran las metáforas con cuya convergencia Claude Bernard procuraba suplir la falta de un concepto adecuado? En apariencia, sí; en los hechos, no, pues lo que garantiza la eficacia teórica o el valor cognitivo de un concepto es su función de operador y, por consiguiente, la posibilidad que brinda de desarrollo y progreso del saber. He dicho ya que hay homogeneidad y necesariamente debe haberla entre todos los métodos de indagación de la vida. Los conceptos biológicos de Bernard, que este forjó en el terreno mismo de su práctica experimental, con el fin de explicar el carácter sorprendente de sus descubrimientos y para los cuales tuvo que acuñar una expresión aparentemente paradójica —«secreción interna», concepto del que fue autor en 1855—, le permitían una concepción de la fisiología que autorizaba cierta concepción de la medicina. En determinado nivel de estudio de las funciones fisiológicas, el estado patológico podía aparecer como una alteración meramente cuantitativa, en más o en menos, del estado normal. Claude Bernard no advertía ni podía advertir —todos los científicos están en el mismo caso— que el descubrimiento gracias al cual había forjado una serie de conceptos le cerraba el camino hacia otros descubrimientos. La glucogénesis hepática proporciona un ejemplo de secreción interna que no es del mismo orden que la secreción de insulina del páncreas o de adrenalina de la suprarrenal. La función glucogénica del hígado es la producción de un metabolito intermedio. Bernard no sospechaba, por lo tanto, que pudiera haber secreciones internas como lo que llegó a denominarse «mensajeros químicos» (en efecto, el concepto de mensaje y mensajero se utilizó por primera vez en biología con referencia a esas secreciones). Podía pensar que sobre su fisiología se fundaba una concepción de la enfermedad que autorizaba cierta forma de la medicina, pero la diabetes no es una enfermedad únicamente dependiente del hígado y el sistema nervioso, como él creyó, omitiendo, en consecuencia, lo que los clínicos de la época ya sospechaban: la participación, la intervención, de varias otras vísceras, en particular el

páncreas. Con mayor razón, la definición de la enfermedad como alteración cuantitativa de una función fisiológica normal no conviene para esas enfermedades que, desde que existe su concepto, se descubren en número creciente, y que dependen de la transmisión hereditaria de perturbaciones de un metabolismo dado. Es lo que un médico inglés, sir Archibald Garrod, llamó a principios del siglo XX «errores innatos del metabolismo».<sup>8</sup>

Empero, ya existe una medicina cuya eficacia terapéutica otorga a los conceptos biológicos fundamentales de la teoría de la herencia, interpretada en la teoría de la información, una garantía de realidad; por ejemplo, el descubrimiento del error metabólico en lo que se denomina, desde los trabajos de Fölling, «idiotéz fenilpirúvica». Por medio de la prescripción de un régimen determinado, este descubrimiento permite corregir ese error, con la condición de que el tratamiento se prolongue indefinidamente. Si el descubrimiento del profesor Jérôme Lejeune sobre la anomalía cromosómica, la trisomía 21, no condujo aún a una terapia contra el mongolismo, indica al menos el punto en que deben converger las investigaciones.

Por lo tanto, cuando se dice que la herencia biológica es una comunicación de información, vuelve a darse en cierto modo con el aristotelismo del que partimos. Al exponer la teoría hegeliana de la relación entre el concepto y la vida me pregunté si, en una teoría que se emparentaba tan fuertemente con el aristotelismo, no corríamos el riesgo de encontrar un medio de interpretación más fiel que en una teoría intuitivista como la de Bergson, para los fenómenos descubiertos por los biólogos contemporáneos y para las teorías explicativas que estos proponen. Decir que la herencia biológica es una comunicación de información es, en cierto sentido, volver al aristotelismo, si significa admitir que en el ser vivo hay un *logos* inscripto, conservado y transmitido. La vida hace desde siempre sin escritura, mucho antes de esta y sin relación con ella, lo que la humanidad buscó a través del dibujo, el grabado, la escritura y la imprenta, a saber: la transmisión de mensajes. Y en lo sucesivo el conoci-

<sup>8</sup> Hemos examinado de manera más extensa esta cuestión en la segunda parte de *Le normal et le pathologique*, Paris: PUF, 1966 [*Lo normal y lo patológico*, México: Siglo XXI, 1986].

miento de la vida ya no se asemeja a un retrato de la vida, como podía ser cuando era descripción y clasificación de las especies. No se asemeja a la arquitectura o la mecánica, como sucedía cuando era simplemente anatomía y fisiología macroscópica. Se parece, en cambio, a la gramática, la semántica y la sintaxis. Para comprender la vida es preciso proponerse, antes de leerla, describir su mensaje.

Esto entraña varias consecuencias de alcance probablemente revolucionario y cuya exposición, no de lo que son sino de lo que están siendo, ocuparía en realidad muchas disertaciones. Definir la vida como un sentido inscripto en la materia es admitir la existencia de un *a priori* objetivo, un *a priori* propiamente material y ya no sólo formal. Desde ese punto de vista, me parece que podría considerarse que el estudio del instinto a la manera de Tinbergen o Lorenz, es decir, mediante la puesta en evidencia de *patterns* innatos de comportamiento, es un modo de verificar la realidad de esos *a priori*. Definir la vida como el sentido inscripto en la materia es obligarse a un trabajo de descubrimiento. En este caso, la invención experimental sólo consiste en la búsqueda de la clave, pero, una vez encontrada esta, el sentido se halla y no se construye. Los modelos sobre cuya base se buscan las significaciones orgánicas utilizan una matemática diferente de la conocida por los griegos. Para comprender al ser vivo es preciso apelar a una teoría no métrica del espacio, esto es, una ciencia del orden, una topología. Para comprender al ser vivo en la escala en que nos situamos es necesario recurrir a un cálculo no numérico, una combinatoria; es preciso recurrir al cálculo estadístico. También por ello hay, en cierta manera, un retorno a Aristóteles. Este creía que la matemática era inutilizable en biología porque no conocía otra teoría del espacio que la geometría que Euclides iba a sistematizar dándole su nombre. Una forma biológica, dice Aristóteles, no es un esquema, no es una forma geométrica. Esto es verdad. En un organismo considerado en y por sí mismo no hay distancia, el todo está por doquier presente en la pseudo parte. Lo propio del ser vivo es justamente que, en cuanto está vivo, no está a distancia de sí mismo. Sus «partes» —lo que llamamos ilusoriamente «partes»— no están distanciadas entre sí. Por intermedio de sus regulaciones, por intermedio de lo que Claude Bernard llamaba «medio interno», el todo está siempre presente en cada parte.

Por consiguiente, Aristóteles no se equivocaba, en cierto sentido, al decir que, para la forma biológica —esto es, esa forma considerada según la finalidad o el todo, esa forma imposible de descomponer en la que el comienzo y el fin coinciden y el acto domina a la potencia—, determinada matemática, la que él conocía, no nos es de ninguna ayuda. En este aspecto, Bergson sería menos excusable que el Estagirita por no haber visto que esa geometría del espacio que, con razón, juzgaba incompatible con la inteligencia de la vida no es toda la ciencia del espacio, porque en su época, justamente, se había producido —lo hemos visto— la revolución que condujo a la disociación de la geometría y la métrica. Bergson vivió en un tiempo en que los matemáticos habían roto con el helenismo. Él, que en cierto modo reprochaba a todos sus predecesores haber introducido en la filosofía un modelo helénico, no se dio cuenta de que seguía juzgando la matemática en función de su modelo helénico.

Si la acción biológica es producción, transmisión y recepción de información, se comprende que la historia de la vida esté hecha, a la vez, de conservación y novedad. ¿Cómo explicar la existencia de la evolución a partir de la genética? Lo sabemos: por el mecanismo de las mutaciones. Muchas veces se objetó a esta teoría que las mutaciones son muy a menudo subpatológicas, con bastante frecuencia letales, es decir que biológicamente el mutante vale menos que el ser con respecto al cual constituye una mutación. De hecho, es cierto que las mutaciones suelen ser monstruosidades, pero, con referencia a la vida, ¿hay monstruosidades? ¿Qué son muchas de las formas que viven aún hoy, y están muy vivas, sino monstruos normalizados, para retomar una expresión del biólogo francés Louis Roule? Por consiguiente, si la vida tiene un sentido, es preciso admitir que pueda haber pérdida de sentido, riesgo de aberración o error. Mas la vida supera sus errores con otros ensayos; un error de la vida es simplemente un callejón sin salida.

¿Qué es entonces el conocimiento? Porque, sin duda, es necesario terminar con esta pregunta. Ya lo he dicho: si la vida es el concepto, ¿nos da acceso a la inteligencia el hecho de reconocer que lo es? ¿Qué es entonces el conocimiento? Si la vida es sentido y concepto, ¿cómo concebir el conocer? Un animal —y aludo al estudio del comportamiento instintivo, estructurado por *patterns* innatos— está hereditaria-

mente informado para no recoger ni transmitir más que determinadas informaciones. Aquellas que su estructura no le permite recoger son para él como si no existieran. La estructura del animal esboza, en lo que el hombre supone el medio universal, otros tantos medios propios de cada especie, como lo estableció Von Uexküll. Si el hombre está informado del mismo modo, ¿cómo explicar la historia del conocimiento, que es la historia de los errores y la historia de las victorias sobre el error? ¿Debemos admitir que el hombre se ha convertido en tal por mutación, como consecuencia de un error hereditario? La vida, entonces, habría llegado por error a este ser viviente capaz de error. De hecho, el error humano se confunde probablemente con la errancia. El hombre se equivoca porque no sabe dónde ponerse. Se equivoca cuando no se sitúa en el lugar adecuado para recoger cierta información que busca. Mas también recoge información a fuerza de desplazarse o al desplazar, por medio de toda clase de técnicas —y podríamos decir que la mayoría de las técnicas científicas equivalen a ese proceso—, los objetos entre sí y el conjunto con respecto a sí mismo. El conocimiento es, por lo tanto, una búsqueda inquieta de la mayor cantidad y la más grande variedad de informaciones. Por ende, si el *a priori* está en las cosas y el concepto en la vida, ser sujeto del conocimiento es únicamente estar insatisfecho con el sentido encontrado. La subjetividad sólo es entonces la insatisfacción. Pero acaso eso sea la vida misma. La biología contemporánea, leída de cierta manera, es de algún modo una filosofía de la vida.

### III. Psicología

#### ¿Qué es la psicología?\*

La pregunta «¿Qué es la psicología?» parece más embarazosa para un psicólogo que la pregunta «¿Qué es la filosofía?» para un filósofo. Pues, mucho más que definirse por una respuesta a esta cuestión, la filosofía se constituye a través del interrogante sobre su sentido y su esencia. Para quien quiera decirse filósofo, el hecho de que la pregunta, a falta de respuesta satisfactoria, renazca sin cesar es un motivo de humildad, y no una causa de humillación. Pero, en el caso de la psicología, la cuestión de su esencia o, más modestamente, de su concepto pone también en entredicho la existencia misma del psicólogo, pues a este, incapaz de poder responder con exactitud qué es, le resulta muy difícil contestar qué hace. No puede, entonces, más que buscar en una eficacia siempre discutible la justificación de su importancia de especialista, una importancia que, si generara en el filósofo un complejo de inferioridad, no disgustaría en absoluto a más de uno.

Al calificar de discutible la eficacia del psicólogo, no pretendemos decir que es ilusoria; simplemente, queremos señalar que, sin duda, está mal fundada, mientras no se demuestre que se debe a la aplicación de una ciencia, esto es, mientras el estatus de la psicología no se fije de tal manera que deba considerársela algo más y mejor que un empirismo compuesto, literariamente codificado con fines de enseñanza. De hecho, muchos trabajos de psicología suscitan la impresión de combinar una filosofía sin rigor, con una ética sin exigencia y una medicina sin control. Filosofía sin rigor, por ser ecléctica so pretexto de objetividad; ética sin exigencia, porque asocia sin crítica experiencias etológicas en sí

\* Título original: «Qu'est-ce que la psychologie?». Conferencia pronunciada en el Collège Philosophique el 18 de diciembre de 1956. Se publicó por primera vez en la *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1, 1958, y se reeditó en *Cahiers pour l'Analyse*, 2, marzo de 1966.

mismas, la del confesor, el educador, el jefe, el juez, etc.; medicina sin control, porque de las tres clases de enfermedades más ininteligibles y menos curables —las enfermedades de la piel, las enfermedades de los nervios y las enfermedades mentales—, el estudio y el tratamiento de las dos últimas siempre proporcionaron a la psicología observaciones e hipótesis.

En consecuencia, tal vez parezca que al preguntar «¿Qué es la psicología?» se plantea una cuestión que no es inoportuna ni fútil.

Durante mucho tiempo se buscó la unidad característica del concepto de una ciencia en la dirección de su objeto. El objeto dictaría el método utilizado para el estudio de sus propiedades. Pero de ese modo, en el fondo, se limitaba la ciencia a la investigación de una circunstancia y la exploración de un dominio. Cuando resultó evidente que toda ciencia se asigna en mayor o menor medida su circunstancia y se apropia, por ello, de lo que se llama su «dominio», el concepto de una ciencia comenzó, poco a poco, a tener más en cuenta su método que su objeto. O, más exactamente, la expresión «objeto de la ciencia» adquirió un nuevo sentido. El objeto de la ciencia ya no es sólo el dominio específico de los problemas y los obstáculos por resolver: también es la intención y el objetivo del sujeto de la ciencia, el proyecto específico que constituye como tal una conciencia teórica.

La pregunta «¿Qué es la psicología?» puede responderse poniendo de relieve la unidad de su dominio, pese a la multiplicidad de proyectos metodológicos. A ese tipo corresponde la respuesta brillantemente dada por el profesor Daniel Lagache, en 1947, a una pregunta formulada en 1936 por Edouard Claparède.<sup>1</sup> La unidad de la psicología se busca aquí en su definición posible como teoría general de la conducta, síntesis de la psicología experimental, la psicología clínica, el psicoanálisis, la psicología social y la etnología.

Si se considera con detenimiento, sin embargo, tal vez pueda decirse que esa unidad se parece más a un pacto de coexistencia pacífica concertado entre profesionales que a una esencia lógica, obtenida por el descubrimiento de una constancia en una variedad de casos. De las dos tendencias

<sup>1</sup> D. Lagache, *L'unité de la psychologie*, París: PUF, 1949 [*La unidad de la psicología*, Buenos Aires: Paidós, 1984].

entre las cuales el profesor Lagache busca un acuerdo sólido —la naturalista (psicología experimental) y la humanista (psicología clínica)—, tenemos la impresión de que, a su juicio, la segunda tiene mayor peso. Ello explica, sin duda, la ausencia de la psicología animal en esa revisión de las partes del litigio. Por cierto, se advierte que está incluida en la psicología experimental —que es en gran medida una psicología de los animales—, pero está encerrada en ella como material al cual puede aplicarse el método. Y, en efecto, una psicología sólo puede calificarse de experimental en razón de su método, y no en razón de su objeto. Mientras que, a despecho de las apariencias, una psicología se llama clínica, psicoanalítica, social o etnológica más por el objeto que por el método. Todos estos adjetivos son indicativos de un único y el mismo objeto de estudio: el hombre, ser locuaz o taciturno, ser sociable o insociable. ¿Puede entonces hablarse rigurosamente de una teoría *general* de la conducta, mientras no se haya resuelto si hay continuidad o ruptura entre lenguaje humano y lenguaje animal, sociedad humana y sociedad animal? Es posible que, en este aspecto, no le toque decidir a la filosofía sino a la ciencia; a varias ciencias, en realidad, incluida la psicología. Empero, si es así, la psicología no puede, para definirse, prejuzgar sobre aquello que está llamada a juzgar. Sin lo cual es inevitable que, al autopropoñerse como teoría general de la conducta, haga suya alguna idea del hombre. Es preciso, entonces, permitir a la filosofía preguntar a la psicología a qué debe esa idea, y si no será, en el fondo, a alguna filosofía.

Como no soy psicólogo, querría tratar de encarar la cuestión fundamental planteada por un camino opuesto, es decir, examinar si la unidad de un proyecto puede o no conferir su unidad eventual a las diferentes clases de disciplinas calificadas de psicológicas. Pero nuestro procedimiento de investigación exige perspectiva. La búsqueda de los aspectos en que los dominios se superponen puede realizarse mediante su exploración separada y su comparación en la actualidad (unos diez años en el caso del profesor Lagache). El intento de ver si los proyectos coinciden exige poner de manifiesto el sentido de cada uno, no cuando se ha perdido en el automatismo de la ejecución, sino cuando surge de la situación que lo genera. La búsqueda de una respuesta a la pregunta «¿Qué es la psicología?» se convierte para nosotros en

la obligación de bosquejar una historia de la psicología, aunque, por supuesto, considerada sólo en sus orientaciones, en relación con la historia de la filosofía y de las ciencias, una historia necesariamente teleológica, pues está destinada a trasladar hasta el interrogante planteado el supuesto sentido originario de las diversas disciplinas, métodos o iniciativas cuya disparidad actual legitima la cuestión.

## I. La psicología como ciencia natural

Aunque «psicología» significa etimológicamente «ciencia del alma», es notable que una psicología independiente esté ausente, en idea y de hecho, de los sistemas filosóficos de la Antigüedad, cuando, sin embargo, la *psique*, el alma, es considerada un ente natural. En esa época, los estudios relativos al alma se reparten entre la metafísica, la lógica y la física. El tratado aristotélico *Acerca del alma* es, en realidad, un tratado de biología general, uno de los escritos consagrados a la física. De acuerdo con Aristóteles y según la tradición de la escuela, los cursos de filosofía de principios del siglo XVII aún se ocupan del alma en un capítulo de la física.<sup>2</sup> El objeto de esta es el cuerpo natural y organizado que tiene vida en potencia; en consecuencia, la física trata el alma como forma del cuerpo viviente, y no como sustancia separada de la materia. Desde ese punto de vista, un estudio de los órganos del conocimiento, es decir, de los sentidos externos (los cinco sentidos habituales) e internos (sentido común, fantasía, memoria), no difiere en nada del estudio de los órganos de la respiración o la digestión. El alma es un objeto natural de estudio, una forma en la jerarquía de las formas, aun cuando su función esencial sea el conocimiento de estas. La ciencia del alma es una jurisdicción de la fisiología, en su sentido originario y universal de teoría de la naturaleza.

A esta concepción antigua se remonta, sin ruptura, un aspecto de la psicología moderna: la neurofisiología —consi-

<sup>2</sup> Cf. Scipion Dupleix, *Corps de philosophie contenant la logique, la physique, la métaphysique et l'éthique*, Ginebra: B. Labbé, 1636 (primera edición, París: C. Sonnius, 1607).

derada durante mucho tiempo exclusivamente como psico-neurología (pero hoy, además, como psicoendocrinología)— y la psicopatología como disciplina médica. En este sentido, no parece superfluo recordar que antes de las dos revoluciones que permitieron la expansión de la fisiología moderna, la de Harvey y la de Lavoisier, una revolución de no menor importancia que la teoría de la circulación o la respiración se debe a Galeno, cuando este determina, clínica y experimentalmente —tras los pasos de los médicos de la escuela de Alejandría, Herófilo y Erasístrato; contra la doctrina aristotélica, y de conformidad con las previsiones de Alcmeón, Hipócrates y Platón—, que el órgano de la sensación y el movimiento y la sede del alma es el cerebro, y no el corazón. Galeno funda en verdad una filiación ininterrumpida de investigaciones a lo largo de varios siglos, la neumatología empírica, cuyo elemento decisivo es la teoría de los espíritus animales, destronada y relevada a fines del siglo XVIII por la electroneurología. Aun cuando resueltamente pluralista en su concepción de las relaciones entre funciones psíquicas y órganos encefálicos, Gall es un sucesor directo de Galeno y domina, pese a sus extravagancias, todas las investigaciones sobre las localizaciones cerebrales en los primeros sesenta años del siglo XIX, hasta Broca inclusive.

En suma, como psicofisiología y psicopatología, la psicología de nuestros días se remonta siempre al siglo II.

## II. La psicología como ciencia de la subjetividad

La declinación de la física aristotélica, en el siglo XVII, marca el fin de la psicología como parafísica, como ciencia de un objeto natural, y señala correlativamente su nacimiento como ciencia de la subjetividad.

Los verdaderos responsables del surgimiento de la psicología moderna como ciencia del sujeto pensante son los físicos mecanicistas del siglo XVII.<sup>3</sup>

Si la realidad del mundo ya no se confunde con el contenido de la percepción; si se alcanza y postula por reducción

<sup>3</sup> Cf. Aron Gurwitsch, «Développement historique de la *Gestalt-Psychologie*», *Thalès*, 2, 1935, págs. 167-75.

de las ilusiones de la experiencia sensible habitual, el desecho cualitativo de esta experiencia, por ser posible como falsificación de lo real, involucra la responsabilidad propia del espíritu, es decir, del sujeto de la experiencia, en cuanto no se identifica con la razón matemática y mecánica, instrumento de la verdad y medida de la realidad.

Pero esa responsabilidad es, a los ojos del físico, una culpa. La psicología se constituye entonces como una empresa de disculpa del espíritu. Su proyecto es el de una ciencia que, frente a la física, explica por qué el espíritu está obligado por naturaleza a engañar, ante todo, a la razón con referencia a la realidad. La psicología se erige en física del sentido externo, para dar cuenta de los contrasentidos de los que la física mecanicista acusa al ejercicio de los sentidos en la función de conocimiento.

### A) *La física del sentido externo*

La psicología, ciencia de la subjetividad, comienza por lo tanto como psicofísica por dos razones. En primer lugar, porque no puede ser menos que una física para ser tomada con seriedad por los físicos. Segundo, porque debe buscar en una naturaleza, esto es, en la estructura del cuerpo humano, la razón de existencia de los residuos irreal de la experiencia humana.

Mas no hay en ello, con todo, un retorno a la concepción antigua de una ciencia del alma, rama de la física. La nueva física es un cálculo. La psicología tiende a imitarla. Procurará determinar constantes cuantitativas de la sensación y de las relaciones entre esas constantes.

Los guías son aquí Descartes y Malebranche. En las *Reglas para la dirección del espíritu* (XII), el primero propone la reducción de las diferencias cualitativas entre datos sensoriales a una diferencia de figuras geométricas. Se trata en este caso de los datos sensoriales en cuanto son, en el sentido propio del término, informaciones de un cuerpo por otros cuerpos; lo informado por los sentidos externos es un sentido interno, «la fantasía, que no es otra cosa que un cuerpo real y figurado». En la regla XIV, Descartes se refiere de manera expresa a lo que Kant llamará «magnitud intensiva de las sensaciones» (*Crítica de la razón pura*, analítica trascen-

dental, anticipación de la percepción): las comparaciones entre luces, sonidos, etc., sólo pueden convertirse en relaciones exactas por analogía con la extensión del cuerpo figurado. Si se añade que Descartes, aunque no sea, propiamente hablando, el inventor del término y el concepto de reflejo, afirma no obstante la constancia del vínculo entre la excitación y la reacción, se advierte que con él comienza una psicología entendida como física matemática del sentido externo que culmina en Fechner, gracias al auxilio de fisiólogos como Hermann Helmholtz, pese a y contra las reservas kantianas, criticadas a su turno por Herbart.

Wundt amplía esta variedad de la psicología a las dimensiones de una psicología experimental, sostenida en sus trabajos por la esperanza de poner de relieve, en las leyes de los «hechos de conciencia», un determinismo analítico del mismo tipo que aquel cuya universal validez la mecánica y la física permiten hacer esperar a cualquier ciencia.

Fechner murió en 1887, dos años antes de la tesis de Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience* (1889). Wundt falleció en 1920, tras haber formado a muchos discípulos, algunos de los cuales aún viven, y no sin haber presenciado los primeros ataques de los psicólogos de la forma contra la física analítica, a la vez experimental y matemática, del sentido externo, de conformidad con las observaciones de Ehrenfels sobre las cualidades de forma (*Über Gestaltqualitäten*, 1890); estas observaciones están emparentadas con los análisis de Bergson sobre las totalidades percibidas como formas orgánicas que dominan a sus presuntas partes (*Essai*, capítulo II).

### B) *La ciencia del sentido interno*

Sin embargo, la ciencia de la subjetividad no se reduce a la elaboración de una física del sentido externo, sino que se propone y se presenta como la ciencia de la conciencia de sí o la ciencia del sentido interno. El término «psicología», con el sentido de ciencia del yo, fue acuñado en el siglo XVIII (Wolff). Toda la historia de esta psicología puede ser escrita como la historia de los contrasentidos a que dieron lugar las *Meditaciones* de Descartes, sin que estas fueran responsables de ello.

Cuando Descartes, al principio de la tercera meditación, considera su «interior» para tratar de alcanzar un mayor conocimiento y familiaridad consigo mismo, esa consideración apunta al pensamiento. El interior cartesiano, conciencia del *Ego cogito*, es el conocimiento directo que el alma tiene de sí misma como entendimiento puro. Descartes califica de *metafísicas* las *Meditaciones* porque estas pretenden alcanzar directamente la naturaleza y esencia del *Yo pienso* en la captación inmediata de su existencia. La meditación cartesiana no es una confidencia personal. La reflexión que le da al conocimiento del Yo el rigor y la impersonalidad de la matemática no es la observación de sí que los espiritualistas, a comienzos del siglo XIX, no temerán poner bajo el patronazgo de Sócrates, a fin de que el señor Pierre-Paul Royer-Collard pueda dar a Napoleón I la seguridad de que el *conócete a ti mismo*, el *cogito* y la *introspección* proporcionan al trono y al altar su fundamento inexpugnable.

El interior cartesiano no tiene nada en común con el sentido interno de los aristotélicos «que concibe sus objetos interiormente y dentro de la cabeza»<sup>4</sup> y que, como vimos, Descartes considera un aspecto del cuerpo (regla XIII). Por eso, el filósofo dice que el alma se conoce directamente y con mayor facilidad que el cuerpo. Esta es una afirmación cuya intención polémica explícita se ignora con demasiada frecuencia, ya que según los aristotélicos el alma no se conoce directamente. «El conocimiento del alma no es directo; sólo puede alcanzarse por reflexión, dado que el alma es similar al ojo que todo lo ve y no puede verse a sí mismo como no sea a través del reflejo en un espejo (...) y el alma, de manera semejante, sólo se ve y se conoce por reflexión y reconocimiento de sus efectos».<sup>5</sup> Tesis que provoca la indignación de Descartes, cuando Gassendi la retoma en sus objeciones contra la tercera meditación, y a la cual responde: «No es el ojo el que se ve a sí mismo, ni el espejo, sino el espíritu, el único que conoce al espejo, al ojo y a sí mismo».

Ahora bien, esta réplica decisiva no pone fin a ese argumento escolástico. Maine de Biran lo vuelve una vez más contra Descartes en la *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, y Auguste Comte lo invoca contra la posibilidad de

<sup>4</sup> Scipion Dupleix, *Corps de philosophie...*, op. cit., «Physique», pág. 439.

<sup>5</sup> *Ibid.*, pág. 353.

la introspección, es decir, contra el método de autoconocimiento que Pierre-Paul Royer-Collard toma de Reid para hacer de la psicología la propedéutica científica de la metafísica, justificando por la vía experimental las tesis tradicionales del sustancialismo espiritualista.<sup>6</sup> El propio Cournot, en su sagacidad, no desdeña reiterar el argumento en apoyo de la idea de que la observación psicológica concierne más a la conducta de otro que al yo del observador, de que la psicología se emparenta con la sabiduría, más que con la ciencia, y de que «está en la naturaleza de los hechos psicológicos el traducirse más en aforismos que en teoremas».<sup>7</sup>

Así, la enseñanza de Descartes se desconoció doblemente al constituir contra él una psicología empírica como historia natural del yo —de Locke a Ribot, a través de Condillac, los ideólogos franceses y los utilitaristas ingleses— y al constituir de acuerdo con él, se creía, una psicología racional fundada en la intuición de un yo sustancial.

Kant conserva todavía hoy la gloria de haber establecido que si bien Wolff pudo bautizar a esos recién nacidos poscartesianos (*Psychologia empirica*, 1732; *Psychologia rationalis*, 1734), no logró, empero, fundar sus pretensiones de legitimidad. Kant muestra, por una parte, que el sentido interno fenoménico es sólo una forma de la intuición empírica y tiende a confundirse con el tiempo, y, por la otra, que el yo, sujeto de todo juicio de percepción, es una función de organización de la experiencia, pero no podría haber ciencia de él porque es la condición trascendental de toda ciencia. Los *Primeros principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza* (1786) impugnan la dimensión científica de la psicología, sea a imagen de la matemática, sea a imagen de la física. No hay psicología matemática posible, como sí existe una física matemática. Aun cuando, en virtud de la anticipación de la percepción relativa a las magnitudes intensivas, se aplique a las modificaciones del sentido interno la matemática de lo continuo, no se obtendrá nada más importante que una geometría limitada al estudio de las propiedades de la línea recta. Tampoco hay psicología experimental como sí hay una química constituida por el uso del análi-

<sup>6</sup> A. Comte, *Cours de philosophie positive*, París: Schleicher Frères, 1907, 1ª lección.

<sup>7</sup> A.-A. Cournot, *Essai sur les fondements de nos connaissances*, París: L. Hachette, 1851, § 371-6.

sis y la síntesis. No podemos entregarnos a experiencias ni sobre nosotros mismos ni sobre otros. Y la observación interna altera su objeto. El deseo de sorprenderse a sí mismo en la autoobservación conduciría a la alienación. La psicología, en consecuencia, sólo puede ser descriptiva. Su verdadero lugar está en una *antropología*, como propedéutica a una teoría de la habilidad y la prudencia, coronada por una teoría de la sabiduría.

### C) La ciencia del sentido íntimo

Si denominamos «psicología clásica» a la que se pretende refutar, es preciso decir que en psicología siempre hay clásicos para unos u otros. Los ideólogos, herederos de los sensualistas, podían tener por clásica la psicología escocesa que sólo propiciaba, como ellos, un método inductivo para mejor afirmar, contra ellos, la sustancialidad del espíritu. Pero la psicología atomista y analítica de los sensualistas y los ideólogos, antes de ser rechazada como psicología clásica por los teóricos de la *Gestaltpsychologie*, ya era considerada tal por un psicólogo romántico como Maine de Biran. Gracias a él, la psicología se convierte en la técnica del diario íntimo y la ciencia del sentido íntimo. La soledad de Descartes era la ascesis de un matemático. La soledad de Maine de Biran es la ociosidad de un subprefecto. El *Yo pienso* cartesiano funda el pensamiento en sí. El *Yo quiero* biraniano funda la conciencia para sí, contra la exterioridad. Encerrado a cal y canto en su despacho, Maine de Biran descubre que el análisis psicológico no consiste en simplificar sino en complicar, que el hecho psíquico primitivo no es un elemento sino ya una relación y que esa relación se vive en el esfuerzo. Y llega a dos conclusiones, inesperadas en un hombre cuyas funciones son de autoridad, es decir, de mando: la conciencia requiere el conflicto de un poder y una resistencia; el hombre no es, como creyó Bonald, una inteligencia servida por órganos, sino una organización viviente servida por una inteligencia.

El alma necesita encarnarse, y por ende no hay psicología sin biología. La autoobservación no dispensa de recurrir a la fisiología del movimiento voluntario ni a la patología de la afectividad. La situación de Maine de Biran es única entre

los dos Royer-Collard: él dialogó con el doctrinario y fue juzgado por el psiquiatra. Tenemos de él una «Promenade avec M. Royer-Collard dans les jardins du Luxembourg» y tenemos de Antoine-Athanase Royer-Collard, hermano menor del primero, un «Examen de la doctrine de Maine de Biran».<sup>8</sup> Si Maine de Biran no hubiera leído y discutido a Cabanis (*Rapports du physique et du moral de l'homme*, 1798), si no hubiera leído y discutido a Bichat (*Recherches sur la vie et la mort*, 1800), la historia de la psicología patológica lo ignoraría, cosa que no puede hacer. El segundo Royer-Collard es, luego de Pinel y con Esquirol, uno de los fundadores de la escuela francesa de psiquiatría. Pinel había abogado por la idea de que los alienados son a la vez enfermos como los demás, ni posesos ni criminales, y diferentes de los demás, y por lo tanto deben ser atendidos al margen de estos y separados, según los casos, en servicios hospitalarios especializados. Pinel fundó la medicina mental como disciplina independiente, a partir del aislamiento terapéutico de los alienados en Bicêtre y la Salpêtrière. Royer-Collard lo imita en la Maison Nationale de Charenton, donde alcanza el cargo de médico-jefe en 1805, el mismo año en que Esquirol defiende su tesis de medicina sobre *Les passions considérées comme causes, symptômes et moyens curatifs de l'aliénation mentale*. En 1816, Royer-Collard se convierte en profesor de medicina legal de la Facultad de Medicina de París, y en 1821 es el primer titular de la cátedra de medicina mental. Él y Esquirol tienen como alumnos a Calmeil, que estudiará la parálisis en los alienados; a Bayle, que reconocerá y aislará la parálisis general, y a Félix Voisin, que iniciará el estudio del retraso mental en los niños. Y en la Salpêtrière, luego de Pinel, Esquirol, Lelut, Baillarger y Falret, entre otros, Charcot llega a ser, en 1862, jefe de un servicio cuyos trabajos serán seguidos por Théodule Ribot, Pierre Janet, el cardenal Mercier y Sigmund Freud.

Vimos que la psicopatología comenzaba positivamente con Galeno y la vemos culminar con Freud, creador en 1896 del término *psicoanálisis*. La psicopatología no se desarrolló sin relación con las otras disciplinas psicológicas. Por obra de las investigaciones de Biran, forzó a la filosofía a pre-

<sup>8</sup> Publicado por su hijo Hyacinthe Royer-Collard en los *Annales Médico-Psychologiques*, 2, 1843, pág. 1.

guntarse, luego de más de un siglo, de cuál de los dos Royer-Collard debe tomar la idea que es preciso hacerse de la psicología. Así, la psicopatología es a la vez juez y parte en el debate ininterrumpido cuya dirección la metafísica legó a la psicología, sin renunciar, por lo demás, a intervenir acerca de la relación entre lo físico y lo psíquico. Esa relación se formuló durante mucho tiempo como somatopsíquica antes de convertirse en psicosomática. Esta inversión, por otra parte, es igual a la operada en la significación dada al inconsciente. Si se identifican psiquismo y conciencia —sobre la base de la autoridad de Descartes, con razón o sin ella—, el inconsciente es de orden físico. Si se supone que lo psíquico puede ser inconsciente, la psicología no se reduce a la ciencia de la conciencia. Lo psíquico ya no es sólo lo oculto sino lo que se oculta, lo que uno oculta; ya no es sólo lo íntimo sino también —según un término de los místicos retomado por Bossuet— lo abismal. La psicología ya no es sólo la ciencia de la intimidad, sino también la ciencia de las profundidades del alma.

### III. La psicología como ciencia de las reacciones y del comportamiento

Al proponer definir al hombre como organización viviente servida por una inteligencia, Maine de Biran marcaba de antemano —mejor, al parecer, que Gall, para quien, según Lelut, «el hombre ya no es una inteligencia sino una voluntad servida por órganos»<sup>9</sup> el terreno sobre el cual iba a constituirse en el siglo XIX una nueva psicología, pero a la vez le ponía límites, ya que en su *Anthropologie* situaba la vida humana entre la vida animal y la vida espiritual.

El siglo XIX es testigo de la constitución, junto a la psicología como patología nerviosa y mental, como física del sentido externo, como ciencia del sentido interno y del sentido íntimo, de una biología del comportamiento humano. Las razones de ese advenimiento son, a nuestro juicio, las si-

<sup>9</sup> L.-F. Lelut, *Qu'est-ce que la phrénologie? Ou Essai sur la signification et la valeur des systèmes de psychologie en général et de celui de Gall, en particulier*, París: Trinquart, 1836, pág. 401.

guientes. Ante todo, razones científicas, a saber: la constitución de una biología como teoría general de las relaciones entre los organismos y el medio ambiente, que marca el fin de la creencia en la existencia de un reino humano separado; a continuación, razones técnicas y económicas, a saber: el desarrollo de un régimen industrial que orienta la atención hacia el carácter industrioso de la especie humana y señala el fin de la creencia en la dignidad del pensamiento especulativo; por último, razones políticas, que se resumen en el final de la creencia en los valores de privilegio social y en la difusión del igualitarismo: el servicio militar y la instrucción pública se convierten en asunto de Estado, y la reivindicación de igualdad en los cargos militares y en las funciones civiles (a cada uno según su trabajo, sus obras o sus méritos) es el fundamento real, aunque a menudo inadvertido, de un fenómeno propio de las sociedades modernas: la práctica generalizada del dictamen pericial, en sentido amplio, como determinación de la competencia y detección de la simulación.

Ahora bien, lo que caracteriza a esta psicología de los comportamientos, en comparación con los otros tipos de estudios psicológicos, es a nuestro entender su incapacidad constitucional para aprehender y exhibir con claridad su proyecto fundador. Si entre los proyectos fundadores de ciertos tipos anteriores de psicología, algunos pueden pasar por contrasentidos filosóficos, aquí, en cambio, repudiada toda relación con una teoría filosófica, preocupa saber de dónde puede extraer su sentido una investigación psicológica semejante. Al aceptar convertirse, según el modelo de la biología, en una ciencia objetiva de las aptitudes, las reacciones y el comportamiento, esta psicología y estos psicólogos olvidan por completo situar su comportamiento específico en relación con las circunstancias históricas y los medios sociales en los cuales se ven inducidos a proponer sus métodos o técnicas y ganar la aceptación de sus servicios.

Al esbozar la psicología del psicólogo en el siglo XIX, Nietzsche escribe: «Nosotros, psicólogos del futuro (. . .) consideramos casi como un signo de degeneración el instrumento que quiere conocerse a sí mismo; somos los instrumentos del conocimiento y querríamos tener toda la inocencia y la precisión de un instrumento; por lo tanto, no debe-

mos analizarnos ni conocernos». <sup>10</sup> ¡Sorprendente y revelador malentendido! El psicólogo sólo quiere ser un instrumento, sin procurar saber de quién o de qué. Nietzsche parecía mejor inspirado cuando, al principio de *La genealogía de la moral*, se aplicaba a estudiar el enigma que representan los psicólogos ingleses, es decir, los utilitaristas, preocupados por la génesis de los sentimientos morales. Se preguntaba entonces qué los había empujado hacia el cinismo, hacia la explicación de las conductas humanas por el interés, la utilidad y el olvido de esas motivaciones fundamentales. ¡Y he aquí que ahora, frente a la conducta de los psicólogos del siglo XIX, Nietzsche renuncia provisionalmente a todo cinismo, es decir, a toda lucidez!

La idea de utilidad, como principio de una psicología, obedecía a la toma de conciencia filosófica de la naturaleza humana como potencia de artificio (Hume, Burke), y, de manera más prosaica, a la definición del hombre como fabricante de herramientas (los enciclopedistas, Adam Smith, Franklin). Pero el principio de la psicología biológica del comportamiento no parece haberse desprendido, del mismo modo, de una toma de conciencia filosófica explícita, sin duda porque sólo puede ponerse en práctica con la condición de no ser formulado. Ese principio es la definición del hombre mismo como herramienta. El utilitarismo, que implica la idea de la utilidad para el hombre, la idea del hombre como juez de la utilidad, es sucedido por el instrumentalismo, que implica la idea de utilidad del hombre, la idea del hombre como medio de utilidad. La inteligencia ya no es lo que hace los órganos y se sirve de ellos, sino lo que los sirve. Y no gratuitamente los orígenes históricos de la psicología de la reacción deben buscarse en los trabajos a que dio lugar el descubrimiento de la ecuación personal propia de los astrónomos que utilizan el telescopio (Maskelyne, 1796). El hombre fue estudiado como instrumento del instrumento científico antes de serlo como instrumento de todo instrumento.

Las investigaciones sobre las leyes de la adaptación y el aprendizaje, sobre la relación entre el aprendizaje y las aptitudes, sobre la detección y la medición de las aptitudes y sobre las condiciones del rendimiento y la productividad (se

<sup>10</sup> F. Nietzsche, *La voluntad de puissance*, traducción de G. Bianquis, París: Gallimard, 1935-1936, libro III, § 335 [*La voluntad de poderío*, Madrid: Edaf, 1990].

trate de individuos o grupos) —inseparables de sus aplicaciones a la selección o la orientación—, admiten un postulado implícito común: La naturaleza del hombre es ser una herramienta; su vocación es que le indiquen su lugar y su tarea.

Nietzsche, desde luego, tiene razón al decir que los psicólogos quieren ser los «instrumentos inocentes y precisos» de ese estudio del hombre. Se han esforzado por alcanzar un conocimiento objetivo, aunque el determinismo que buscan en los comportamientos ya no es hoy el determinismo de tipo newtoniano, familiar a los primeros físicos del siglo XIX, sino más bien un determinismo estadístico, progresivamente fundado en los resultados de la biometría. Pero, en definitiva, ¿cuál es el sentido de ese instrumentalismo a la segunda potencia? ¿Qué empuja o inclina a los psicólogos a erigirse, entre los hombres, en los instrumentos de una ambición de tratar al hombre como un instrumento?

En los otros tipos de psicología, el alma o el sujeto, forma natural o conciencia de interioridad, es el principio adoptado para justificar como valor cierta idea del hombre en relación con la verdad de las cosas. Mas, para una psicología en la cual la palabra «alma» llama a la fuga y la palabra «conciencia» despierta risas, la verdad del ser humano está dada en el hecho de que ya no hay idea del hombre en cuanto valor diferente de una herramienta. Ahora bien, debe reconocerse que para que pueda tratarse de una idea de herramienta es necesario que no todas las ideas tengan el rango de esta, y que para poder atribuir algún valor a una herramienta es preciso, justamente, que no todos los valores sean el de una de ellas, cuyo valor subordinado consiste en procurar algún otro. Así pues, si el psicólogo no deduce su proyecto de psicología de una idea del hombre, ¿cree poder legitimarlo mediante su comportamiento de utilización del hombre? Decimos bien: mediante su comportamiento de utilización, pese a dos objeciones posibles. En efecto, se nos puede señalar, por un lado, que ese tipo de psicología no ignora la distinción entre la teoría y la aplicación; por otro, que la utilización no es cosa del psicólogo sino de quien o quienes le piden informes o diagnósticos. Responderemos que, a menos que se confunda al teórico de la psicología y al profesor de psicología, debe reconocerse que el psicólogo contemporáneo es, las más de las veces, un profesional cuya «ciencia»

está inspirada en su totalidad por la búsqueda de las «leyes» de la adaptación a un medio sociotécnico —y no a un medio natural—, lo cual siempre confiere a sus operaciones de «medición» un significado de evaluación y un alcance de dictamen pericial. De modo que la conducta del psicólogo del comportamiento humano encierra casi obligatoriamente una convicción de superioridad, una buena conciencia dirigista, una mentalidad de gerente de las relaciones del hombre con el hombre. Y por eso es preciso llegar al interrogante cínico: ¿Quién designa a los psicólogos como instrumentos del instrumentalismo? ¿En qué se reconoce a los hombres dignos de asignar al hombre instrumento su papel y su función? ¿Quién orienta a los orientadores?

No nos situamos, como es obvio, en el terreno de las capacidades y la técnica. La cuestión no es que haya buenos o malos psicólogos, es decir, técnicos hábiles en virtud del aprendizaje o nocivos por tontería no sancionada por la ley. La cuestión es que una ciencia o una técnica científica no contienen por sí mismas ninguna idea que les otorgue su sentido. En su *Introduction à la psychologie*, Paul Guillaume describió la psicología del hombre sometido a la experiencia de un test. El testeado se defiende contra esa investigación, teme que se ejerza una acción sobre él. Guillaume ve en ese estado de ánimo un reconocimiento implícito de la eficacia del test, pero también podríamos ver en él un embrión de psicología del testeado. La defensa del testeado es la aversión a sentirse tratado como un insecto por alguien en quien no reconoce ninguna autoridad para decirle lo que es y lo que debe hacer. «Tratar como un insecto»: las palabras son de Stendhal, que las toma de Cuvier.<sup>11</sup> ¿Y si tratáramos al psicólogo como un insecto? ¿Si aplicáramos, por ejemplo, al apagado e insípido Kinsey el consejo de Stendhal?

En otras palabras, la psicología de la reacción y el comportamiento, en los siglos XIX y XX, creyó independizarse al separarse de toda filosofía, esto es, de la especulación que busca una idea del hombre más allá de los datos biológicos y

<sup>11</sup> «En vez de odiar al pequeño librero de la aldea vecina que vende el *Almanaque popular*, le decía a mi amigo el señor De Ranville, aplíquele el remedio indicado por el célebre Cuvier: trátelo como un insecto. Averigüe cuáles son sus medios de subsistencia, intente adivinar sus maneras de hacer el amor» (Stendhal, *Mémoires d'un touriste*, París: Calmann-Lévy, 1953, t. II, pág. 23).

sociológicos. Pero esa psicología no puede evitar la extensión de sus resultados al comportamiento de quienes los obtienen. Y la pregunta «¿Qué es la psicología?», en cuanto se prohíbe a la filosofía buscar su respuesta, se convierte en esta: «¿Adónde quieren llegar los psicólogos al hacer lo que hacen? ¿En nombre de qué se han instituido como psicólogos?». Cuando Gedeón recluta al comando de israelitas a la cabeza del cual empuja a los madianitas más allá del Jordán (*Jueces*, VIII), utiliza una prueba de dos grados que le permite, en principio, seleccionar a diez mil hombres entre treinta mil y luego a trescientos de esos diez mil. Mas esa prueba debe al Eterno la finalidad de su utilización y el procedimiento de selección empleado. Para seleccionar a un seleccionador suele ser preciso trascender el plano de los procedimientos técnicos de selección. En la inmanencia de la psicología científica persiste la cuestión: ¿quién tiene, no la competencia, sino la misión de ser psicólogo? La psicología sigue descansando sobre un desdoblamiento, pero ya no es el de la conciencia, según los hechos y las normas que entraña la idea del hombre, sino el de una masa de «sujetos» y una élite corporativa de especialistas que se imparten a sí mismos su propia misión.

En Kant y en Maine de Biran, la psicología se sitúa en una *antropología*, es decir, pese a la ambigüedad hoy muy en boga de ese término, en una filosofía. En Kant, la teoría general de la aptitud humana sigue en relación con una teoría de la sabiduría. La psicología instrumentalista se presenta, por su parte, como una teoría general de la aptitud, al margen de toda referencia a la sabiduría. Si bien no podemos definir esta psicología por una idea del hombre, esto es, situarla en la filosofía, no tenemos la facultad, desde luego, de prohibir a nadie decirse psicólogo y llamar «psicología» a lo que hace. Pero nadie puede tampoco impedir a la filosofía seguir interrogándose sobre la jerarquía mal definida de la psicología: mal definida tanto por el lado de las ciencias como por el lado de las técnicas. Al hacerlo, la filosofía se conduce con su ingenuidad constitutiva, tan poco semejante a la necedad que no excluye un cinismo provisorio, y la lleva a volverse una vez más hacia el bando popular, o sea, el bando nativo de los no especialistas.

Así pues, la filosofía plantea muy vulgarmente a la psicología la pregunta: ¿Por qué no me dices hacia dónde vas,

para saber qué eres? Pero el filósofo también puede dirigirse al psicólogo en la forma de un consejo de orientación —una vez no significa siempre—, y decir: Cuando se sale de la Sorbona por la calle Saint-Jacques se puede subir o bajar; si uno sube, se acerca al Panteón que es el conservatorio de algunos grandes hombres, pero si baja desemboca directamente en la Jefatura de Policía.

#### IV. Medicina

#### Terapéutica, experimentación, responsabilidad\*

En medicina, como en las otras esferas de la actividad humana, la aceleración de las invenciones técnicas devalúa cada vez más rápidamente la tradición. Lamentar este estado de cosas no significa necesariamente adoptar una actitud reaccionaria, pues la tradición no sólo es rutina y rechazo de la invención; también es, para cualquier invención, prueba de eficacia, discriminación progresiva de los beneficios e inconvenientes, exposición de consecuencias en un principio latentes; en suma, experiencia de uso. El capricho por el progreso técnico privilegia la novedad con respecto al uso. El hombre reencuentra aquí, en una forma culta, una muy primitiva táctica del ser viviente, incluso unicelular: la de los ensayos y los errores, pero con la diferencia de que la reiteración acelerada de los primeros lo priva del tiempo necesario para educarse por el error. En lo sucesivo, la invención técnica se inscribe en el tiempo técnico, que es enloquecimiento y discontinuidad, y al margen del tiempo biológico, que es maduración y duración.

La medicina, que no puede ni debe rechazar, para la defensa de la vida, ninguno de los auxilios que esta puede recibir de la técnica, resulta ser, necesaria y electivamente, el campo en el cual el viviente humano toma conciencia del conflicto y la discrepancia entre los valores orgánicos y los valores mecánicos, en el sentido muy lato de artificio. Por añadidura, como la medicina, al igual que cualquier otra forma de actividad técnica, es hoy un fenómeno a escala de las sociedades industriales, en todos los debates sobre las relaciones del hombre con ella intervienen decisiones de carácter político. Toda toma de posición en lo concerniente a los medios y los fines de la nueva medicina entraña una toma de posición, implícita o explícita, en lo concerniente al

\* Título original: «Thérapeutique, expérimentation, responsabilité». Extraído de la *Revue de l'Enseignement Supérieure*, 2, 1959.

porvenir de la humanidad, la estructura de la sociedad, las instituciones de higiene y de seguridad social, la enseñanza de la medicina y la profesión médica, a tal punto que a veces es dificultoso distinguir, en ciertas polémicas, cuál es el aspecto predominante: la preocupación por el futuro de la humanidad o los temores por el futuro del estatus de los médicos. No sólo la razón tiene sus artimañas; también las tienen los intereses.

La forma hoy más aguda de la crisis de la conciencia médica es la diversidad e incluso la oposición de opiniones relativas a la actitud y el deber del médico frente a las posibilidades terapéuticas que le brindan los resultados de la investigación en laboratorio, la existencia de antibióticos y vacunas, el perfeccionamiento de las intervenciones quirúrgicas de restauración, transplante o prótesis y la aplicación de elementos radiactivos al organismo. Los enfermos reales o posibles anhelan y temen a la vez la audacia en terapéutica. Por una parte, se considera que todo lo que puede hacerse para procurar la curación debe hacerse, y se aprueba cualquier intento de ampliar los límites de lo posible. Por otra, se teme que sea preciso reconocer en esos intentos el espíritu antifísico que anima a la técnica, la extensión de un fenómeno universal de desnaturalización que afecta hoy al cuerpo humano. La terapéutica moderna parece haber perdido de vista toda norma natural de vida orgánica. Sin referencia expresa, muchas veces, a la norma singular de salud de tal o cual enfermo, las condiciones sociales y legales de su intervención en el seno de las colectividades arrastran a la medicina a tratar al viviente humano como una materia a la cual pueden imponerse normas anónimas, juzgadas superiores a las normas individuales espontáneas. ¿Por qué ha de sorprendernos, entonces, que el hombre moderno advierta confusamente, con razón o sin ella, que la medicina, con el pretexto de servirlo, viene a desposeerlo de su existencia orgánica propia y de la responsabilidad que cree corresponderle en las decisiones concernientes a su curso?

En ese debate, los médicos no se sienten a sus anchas. Servidores, consejeros y directores de sus pacientes, oscilan entre el deseo de seguir la opinión y la necesidad de ilustrarla. Son contados aquellos que, adhiriendo sin restricciones a algún ideal de tecnocracia explícita, reivindican, en nombre de valores biológicos y sociales impersonales, el derecho in-

tegral a utilizar la experimentación terapéutica, sin consideración de los valores bioafectivos en cuyo nombre los individuos creen tener algún título sobre su propio organismo y algún derecho de fiscalización sobre el modo como se dispone de él cuando se le administra tal o cual terapéutica revolucionaria, más o menos cercana a sus comienzos experimentales. Son más numerosos, en cambio, los profesionales que proclaman su adhesión a los deberes médicos tradicionales (*primum non nocere*) y, coincidentes con las conclusiones de una moral humanista o personalista difusa, so capa de diversas ideologías, toman en las sociedades semiliberales de Occidente lo que ha llegado a ser trivial llamar «el partido del hombre». En defensa de esa opción se apela al auxilio de la tradición hipocrática, algo solicitada, y con el argumento de una confianza en la naturaleza, mientras se recuerda que hay enfermos, y no enfermedades, se hacen esfuerzos por desacreditar la técnica —identificada con la desmesura— y se plantea al mismo tiempo la apología de la clínica y la ética médicas.

Nos gustaría admitir claramente que el partido del hombre es el buen partido y que toca al hombre pronunciarse, en última instancia, sobre sus relaciones con la medicina, porque quien está en cuestión aquí, en definitiva, es él. No obstante, la ingenuidad o la inocencia, si existen, no constituyen la autoridad requerida de un juez, en materias en que un índice infalible no discrimina entre la naturaleza y el arte. Nada es más común en el hombre que la ilusión sobre su propio bien, incluso orgánico. Si la humanidad se dio una medicina, fue porque no podía prescindir de ella.

En materia semejante, el juez podría ser un filósofo. Pero hay filósofos y jueces. Ambos son la idea de una posibilidad. Y precisamente en nombre de esa idea, todo hombre a quien quiera designarse con el título de juez o filósofo debe rechazar el apelativo.

¿El juez será entonces un teólogo? Mas ese juez —que, a diferencia del filósofo, al menos se acepta como tal— no será reconocido por todas los participantes del debate. Las sociedades modernas, en las cuales se plantea y se agita la cuestión de las relaciones entre el hombre y la técnica, son sociedades desacralizadas, justamente por los efectos de las ciencias y las técnicas: sociedades en las que los subordinados auxiliares de la teología se han emancipado.

A falta de un juez, ¿nos conformaremos con un jurista o un legista? Pero uno y otro hacen profesión de ciencia en materia de derecho o leyes. No tienen poder de decisión ni de legislación en esos campos.

Admitámoslo. No existe hoy calificación alguna de competencia en el enunciado y la prescripción de reglas destinadas a contener, en límites indiscutidos por la conciencia moral, la audacia terapéutica que las nuevas técnicas médicas y quirúrgicas transforman tan fácilmente en temeridad.

Una interrogación semejante sobre los deberes del médico, cuando se le ofrecen técnicas inéditas de prevención o curación, no carece de antecedentes. Hubo un tiempo en que la reflexión sobre cuestiones de este orden se consideraba una de las atribuciones de la filosofía. Recordarlo no es ceder a nostalgia alguna de una época en que la filosofía habría tenido más audiencia o prestigio que en nuestros días, pues eso es discutible, sino confesarse, al menos, que hubo un tiempo en que tenía más coraje, aun malhadado.

En el último escrito publicado por Kant en vida, *El conflicto de las facultades*, de 1798, se expone, al mismo tiempo que el estatus de la alta enseñanza universitaria en el siglo XVIII, durante el cual una sociedad en proceso de transformación estructural aún puede advertir la jerarquía de conocimientos que reconocía hasta entonces, un sistema de principios para una organización más racional que corporativa de los diferentes sectores de la cultura y el saber que concurren a un fin único: la humanización del hombre por la luz de la verdad.

La división de las facultades en superiores (teología, derecho, medicina) e inferior (filosofía, es decir, letras y ciencias según la nomenclatura actual) es legítima para Kant, aunque dependa de la decisión de la autoridad política, en la medida en que el gobierno tiene derecho a velar, gracias al control indirecto que ejerce sobre las facultades superiores, por los medios a través de los cuales el pueblo se preocupa de asegurar su bien, en el triple aspecto de la salvación, la propiedad y la salud.

Entre las facultades superiores, Kant considera la de medicina como la más libre de las tres, la más próxima a la facultad de filosofía. En efecto, el médico, dice nuestro filósofo, es un «artista» y como tal debe utilizar un saber por el

cual depende no sólo de su propia facultad, sino también de la de filosofía, en cuanto esta implica una enseñanza de la matemática y la física como propedéutica obligatoria. El gobierno no tiene que prescribirle al médico reglas de conducta. Estas sólo pueden extraerse de un saber, tomado de las fuentes de la naturaleza, que una facultad debe sistematizar pero que ninguna autoridad gubernamental podría codificar. Únicamente como protector de la salud pública puede un gobierno supervisar la práctica y la profesión médicas, por intermedio de una comisión superior de salud y a través de reglamentos sanitarios. Esos reglamentos son ante todo negativos: reservar el ejercicio de la profesión exclusivamente a los diplomados y prohibirlo a los empíricos, según la norma recordada por Kant: «No hay *jus impune occidendi*, de acuerdo con el principio: *Fiat experimentum in corpore vili*». Por consiguiente, el gobierno puede y debe exigir a todo profesional la sumisión al juicio de su facultad, desde el punto de vista exclusivo de la policía médica.

No cuesta advertir el alcance y los límites exactos de las reflexiones de Kant: el deber de velar para que la terapéutica no se vuelque a la experimentación ciega e irresponsable recae en la propia facultad de medicina, ya que la ley prohíbe el ejercicio de la práctica médica a los empíricos y lo reserva a los diplomados. Pero si sucediera que un nuevo saber, extraído ahora de los resultados de la técnica y ya no sólo de las fuentes de la naturaleza, introdujera en la misma facultad el imperativo del *fiat experimentum*, ¿quién se alzaría entonces contra el *jus impune occidendi*? ¿Qué hacer si en la propia facultad se planteara la división entre tradicionalistas e innovadores? ¿Qué hacer si, por azar, hubiera de tomarse de los empíricos, desautorizados por la ley, una práctica cuya sola aplicación sistemática y meditada, aunque necesariamente aleatoria al comienzo, permitiera comprobar que, después de todo, también ella abreva en las fuentes de la naturaleza? Si bien lo habitual es que un saber previo garantice la validez de sus aplicaciones, no faltan casos en los cuales la técnica espontánea crea las condiciones de surgimiento del saber y, por lo tanto, lo precede.

Kant tropezó con este problema en la forma de la prueba de los métodos de lucha colectiva contra la viruela, en el siglo XVIII: inoculación o variolización y luego vacunación. La fluctuación de su juicio es muy instructiva. Puede admi-

tir que la técnica es preferible a la naturaleza, pero se plantea a la sazón un problema de responsabilidad que el médico no puede resolver por sí solo: «Entre las variadas aflicciones que el destino ha suspendido sobre la especie humana, hay una —las enfermedades— en la cual es más grande el peligro de confiarse a la naturaleza que anticiparse a ella y aprovecharla para curarla con mayor seguridad; se trata de la viruela, a cuyo respecto esta es la cuestión moral: ¿tiene el hombre razonable derecho a infligírsela por inoculación e infligirla a otros que carecen de juicio (los niños), o bien esta manera de ponerse en peligro de muerte (o de mutilación) es, desde el punto de vista moral, totalmente inadmisibles? Sobre este punto, por lo tanto, habría que interpelar no sólo al médico sino también al jurista moral». Pero también puede tratar de dar una definición del *corpus vile* en el cual la experimentación sea legítima y, de manera correlativa, una definición de las pruebas de nuevas terapéuticas en el hombre, pruebas que Kant asimila a la acción épica: «*Fiat experimentum in corpore vili*, y por *vilia* se entiende cada sujeto que no es al mismo tiempo legislador (republicano). La vacunación, por tanto, se inscribe en la rúbrica de los *heroica*». Parece ser que, en definitiva y al decir de uno de sus biógrafos, Kant renunció a legitimar, en materia de medicina, la superioridad de la audacia técnica sobre la confianza naturalista: «Consideraba el sistema de Brown como un descubrimiento capital (. . .) Pero su disposición fue, desde el primer momento, exactamente la contraria cuando el doctor Jenner dio a conocer el descubrimiento de la vacunación, en lo concerniente a su gran beneficio para la especie humana. Kant le negó, aun muy tardíamente, el nombre de “viruela preventiva”; creía incluso que con ello la humanidad se familiarizaba demasiado con la animalidad y se le inoculaba acaso una suerte de brutalidad (en el sentido físico). Además, temía que la mezcla del miasma animal con la sangre o al menos con la linfa transmitiera al hombre la receptividad hacia ese mal contagioso. Por último, llegaba a poner en duda, sobre la base de la falta de experiencias suficientes, la virtud preventiva [de la vacunación] contra la viruela humana».<sup>1</sup> Se advierte aquí que los escrúpulos del moralista

<sup>1</sup> Estamos en deuda con el señor Francis Courtès, profesor de primera superior en el Liceo de Montpellier, por la traducción de las citas de Kant y de su biógrafo, Wasianski.

terminan por anular la cuestión que este examina, pues encuentran argumentos contra la utilización de una terapéutica en la insuficiencia de las pruebas a las cuales se la ha sometido. Si uno se abstiene de experimentar, jamás considerará suficientes las experiencias.<sup>2</sup>

Así pues, es preciso examinar directamente, desde la simple perspectiva técnica, las relaciones entre la medicina y la experimentación, sin perder de vista, empero, que las cuestiones de orden ético planteadas por Kant mantienen toda su significación.

Los médicos siempre experimentaron, en el sentido de que siempre esperaron una enseñanza de sus movimientos cuando tomaban la iniciativa de hacerlos. Las más de las veces, el médico debe decidir en una situación de urgencia, y siempre se ocupa de individuos. La urgencia de las situaciones y la individuación de los objetos son poco accesibles al conocimiento *more geometrico*. Es preciso sacar partido de la obligación profesional de tomar partido. En este aspecto, los médicos, lejos de dejarse imponer vanas precauciones oratorias por una opinión puerilizada, deberían asumir virilmente la responsabilidad de reivindicar una regla de conducta sin la cual no serían lo que el público espera que sean: profesionales. La primera obligación de los médicos en general con respecto a sus pacientes consiste, por lo tanto, en reconocer abiertamente la naturaleza propia de sus movimientos terapéuticos. Curar es hacer una experiencia. Los médicos franceses suelen buscar en los escritos de Claude Bernard la autoridad de algunos aforismos de metodología general. Que también tomen de ellos el permiso de afirmar que «todos los días el médico hace experiencias terapéuticas con sus enfermos, y todos los días el cirujano practica vivisecciones con sus operados», y que «entre las experiencias que es posible intentar en el hombre, las que sólo pueden perjudicar están prohibidas, las que son inocuas están permitidas y las que pueden hacer bien son de rigor». Pero como Claude Bernard no puede decir de antemano —nadie puede hacerlo, en realidad— dónde está el límite entre lo

<sup>2</sup> En un artículo del profesor Pasteur-Vallery-Radot, posterior a nuestro estudio, se encontrará una evocación de las acusaciones lanzadas contra Pasteur cuando experimentó en el hombre el suero antirrábico. Véase *Revue de Paris*, diciembre de 1964.

nocivo, lo inocuo y lo beneficioso, y este límite puede variar de un paciente a otro, todo médico debe decirse y hacer saber que en medicina tan sólo se experimenta —es decir, se cura— en medio del temblor. Más aún, una medicina preocupada por el hombre en su singularidad de ser viviente sólo puede ser una medicina que experimenta. No se puede no experimentar en el diagnóstico, en el pronóstico, en el tratamiento. Sin paradoja alguna, una medicina que sólo estudiara enfermedades, ya fueran entidades nosológicas o bien fenómenos patológicos, podría ser, durante períodos de clasicismo más o menos prolongados, una medicina teorizada, axiomatizada. El *a priori* conviene a lo anónimo. Es ilegítimo, por lo tanto —y absurdo, además—, encerrar simultáneamente en vagos filosofemas de la llamada «medicina humanista o personalista» la expresión de un afán de alcanzar en el enfermo al ser singular y el anatema sentimental contra cualquier comportamiento experimentalista.

Pedimos que se nos entienda bien. Reivindicar el deber de experimentación clínica es aceptar todas sus exigencias intelectuales y morales. Ahora bien, a nuestro juicio, estas son abrumadoras. La inconsciencia en que al respecto se encuentran demasiados médicos, en nuestros días, no es su desconocimiento sino, al contrario, su reconocimiento indirecto por uno de esos mecanismos de fuga u olvido cuya dilucidación constituye un rasgo de genio de Freud.

Un hecho debería sorprendernos hasta el escándalo. El examen para obtener el título de estudios en física, química y biología [*Physique, Chemie, Biologie*, P. C. B.],<sup>3</sup> o las pruebas de ciencias básicas en primero y segundo años de estudios médicos, eliminan, la mayoría de las veces, a estudiantes que eligieron la medicina por tradición, imitación, falta de imaginación, gusto por ciertos valores sociales y, en ocasiones, desde luego, también por una afición meditada a la abnegación. Apenas nos atrevemos a hablar aquí de vocación. En efecto, ¿cómo va a haber vocación, en sentido estricto, por una actividad que requiere la coordinación estudiada de tantas exigencias en principio espontáneamente distintas, si no antagónicas? ¿No es verdaderamente pasmoso que los estudiantes de medicina jamás retrocedan ante la revelación de las responsabilidades de su tarea futura? ¿No es

<sup>3</sup> Actualmente, G. P. E. M.

sorprendente que la enseñanza de la disciplina se refiera a todo salvo a la esencia de la actividad médica, y que uno pueda llegar a ser médico sin saber qué es un médico ni cuál es su deber? En la facultad de medicina se puede aprender la composición química de la saliva o el ciclo vital de las amebas intestinales de la cucaracha doméstica, pero hay temas sobre los cuales se tiene la certeza de no recibir jamás la más mínima enseñanza: la psicología del enfermo, la significación vital de la enfermedad, los deberes del médico en sus relaciones con el paciente (y no sólo con sus colegas o el juez de instrucción), la psicociología de la enfermedad y la medicina. No ignoramos que los médicos no se desinteresan de esos problemas, pero el interés que les prestan se expresa más en forma de literatura médica que de pedagogía médica. No disimulamos que esa pedagogía, si existiera —y debería existir, a nuestro juicio, como parte obligatoria de una propedéutica médica específica—, no conseguiría por sí sola el resultado que nos preocupa. Si suponemos impartida la enseñanza cuya ausencia lamentamos, los estudiantes en quienes determinara un cambio de orientación serían tal vez, por ser los más sensibles y conscientes, los más merecedores de quedarse, mientras que los perseverantes testimoniarían a la larga más aplomo que sentido de las responsabilidades. Por eso debemos llevar nuestro pensamiento hasta las últimas consecuencias y confesar que, según nos parece, puesto que aceptar curar es hoy, cada vez más, aceptar experimentar, también es aceptar hacerlo bajo una responsabilidad profesional rigurosamente sancionada. En las sociedades modernas no hay ejemplo alguno en que un desplazamiento de causalidad, bajo el efecto de las innovaciones técnicas, no haya ocasionado, en un plazo más o menos breve, una sustitución de los sujetos jurídicos de la responsabilidad. Piénsese en la legislación sobre los accidentes laborales, a fines del siglo XIX, y el desplazamiento de la presunción de imprudencia. Como ahora está científica y técnicamente armada, la medicina debe aceptar sufrir una radical desacralización. El tribunal ante el cual el médico de hoy debe ser convocado a responder por sus decisiones desde el punto de vista estrictamente profesional, es decir, en su relación con el paciente, ya no es el de su conciencia, ya no es sólo el consejo profesional: es un tribunal a secas. La noción de imprudencia en medicina debe ser objeto de una nueva

elaboración, para que de esta surja la noción de imprudencia en la enseñanza de la disciplina. Si la medicina moderna reivindica el poder y la gloria de re-formar la naturaleza, como contrapartida debe reclamar el honor de re-formar la conciencia médica. Ahora bien, reformar la conciencia médica es, ante todo, informar la conciencia del estudiante de medicina. Es enseñarle, antes que nada, la responsabilidad específica del médico.

Haya calma. No se trata de reeditar *El conflicto de las facultades*. No se trata de replantear la distinción entre las facultades superiores y las facultades inferiores e invertir la antigua subordinación en beneficio de la filosofía, que ya hace tiempo dejó de dar su nombre a una facultad. Si la propia facultad de medicina sintiera la necesidad de organizar una verdadera propedéutica, en que la psicología y la deontología médicas ocuparan el lugar que las nuevas terapéuticas justifican por las responsabilidades que entrañan, encontraría en su seno los maestros capaces y dignos de dictar la enseñanza correspondiente. Toca a los médicos de gran cultura y extensa práctica enseñar a sus jóvenes émulo que curar es siempre, en cierta medida, decidir emprender alguna experiencia en beneficio de la vida.

## Poder y límites de la racionalidad en medicina\*

La conmemoración de un centenario debe su legitimidad, en el peor de los casos, a un interés convencional y, en el mejor, a un prejuicio favorable. El hecho de que el año 1878 evoque en Francia, en 1978, la muerte de Claude Bernard y la supervivencia de su obra obedece a la convicción persistente de que él sigue siendo un modelo insuperable de la investigación científica en medicina. Pero en Estrasburgo, y justamente en la Universidad Louis Pasteur, 1878 puede evocar otros acontecimientos científicos cuyo recordatorio tendría por efecto evitar la confusión de un homenaje justificado con una hagiografía de circunstancias.

En 1878, el médico general Charles Sédillot (1804-1883), ex profesor de patología externa de la Facultad de Medicina de Estrasburgo, inventó una palabra consagrada por Émile Littré no en el *Dictionnaire de la langue française*, cuyo suplemento apareció en 1879, sino en la edición de 1886 del célebre *Dictionnaire de médecine*. Esa palabra es *microbio*, destinada a la fortuna conocida entre los científicos y el público, pues es algo más que la identificación de una realidad hasta entonces mal delimitada: es la incitación a una nueva actitud científica, social y política del hombre enfrentado a sus enfermedades. «Microbio» iba a ocultar o suprimir poco a poco las voces cuyo lugar tomaba: «parásito», «microorganismo», «germen». Este último término [*germe*] es el que utilizaba el propio Pasteur en la famosa comunicación a la Academia de Medicina del 30 de abril de 1878: *La théorie des germes et ses applications à la médecine et à la chirurgie*. En relación con esta comunicación decisiva debe apreciarse

\* Título original: «Puissance et limites de la rationalité en médecine». Conferencia pronunciada el 7 de diciembre de 1978 en el Seminario sobre los Fundamentos de la Ciencia de la Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo, en oportunidad del centenario de la muerte de Claude Bernard (1813-1878).

la importancia de la comunicación de Sédillot a la Academia de Ciencias: *De l'influence des découvertes de Pasteur sur les progrès de la chirurgie*. Y en relación con ambos textos de 1878 es preciso recordar el juicio de un maestro cuyo nombre no ha podido olvidar la Facultad de Medicina de Estrasburgo, René Leriche: «En 1878, Pasteur les indicó [a los cirujanos] la ruta que debían tomar» (*La philosophie de la chirurgie*, París: Flammarion, 1951, pág. 161). Pero como nada es más necio, en historia de las ciencias, que el nacionalismo manifiesto o latente, no podemos dejar de recordar que 1878 es también la fecha de publicación de la obra en la cual Robert Koch demostraba la causalidad específica de los microorganismos en las infecciones: *Untersuchungen über die Aetiologie der Wundinfektionskrankheiten*. Mediante esta publicación, Koch fundaba un renombre que en nada cedería ante el de Pasteur.

¿Por qué, se dirá, insistir particularmente en el surgimiento de nuevas escuelas en patología cuyas publicaciones inaugurales, por su coincidencia, hacen de 1878 un año memorable? Para volver a cuestionar, desde luego, cierta manera de presentar la historia de la medicina y de los progresos de su eficacia en la segunda mitad del siglo XIX.

No puede discutirse que las adquisiciones progresivas del saber médico en disciplinas fundamentales como la anatomía patológica, la histología y la histopatología, la fisiología y la química orgánica obligaron a la patología y la terapéutica a plantear revisiones desgarradoras de muchas de las actitudes ante la enfermedad que los médicos habían heredado del siglo XVIII. De todas las disciplinas, era la fisiología la que tendía, no sin motivos, a cuestionar con más vigor el paradigma naturista que reivindicaba, con razón o sin ella, un hipocratismo sazonado época tras época al gusto del día. Al proclamar la identidad esencial del estado normal y el estado patológico del organismo, se planteaba la pretensión legítima de deducir una técnica de restauración de un conocimiento de las condiciones de ejercicio. El estatus experimental de esa ciencia, a imagen del estatus experimental de la física y la química que ella tomaba como auxiliares, no sólo no se oponía sino que, por el contrario, invitaba a forjar el proyecto de una nueva medicina fundada en razones. El término *racionalismo* aparecía, entonces, en

todas partes para caracterizar a esa medicina del futuro. Y ante todo en Estrasburgo, donde, hacia 1844 —como lo mostraron Marc Klein y la señora Sifferlen en un estudio de 1967<sup>1</sup>—, Charles Schützenberger propiciaba la aplicación a la medicina de lo que llamaba «racionalismo experimental», expresión que aún en 1879 le parecía más pertinente que «medicina experimental». A continuación, en Alemania, donde Jakob Henle publicó en 1846 un *Handbuch der rationalen Pathologie*. En esa época, Claude Bernard no era sino un joven doctor en medicina (1843) y sólo más adelante, en la década de 1860, retomaría o recuperaría el término «racionalismo», como lo atestiguan los *Principes de médecine expérimentale*, inéditos hasta 1947, y las notas manuscritas conservadas en el Collège de France, con vistas a una obra sobre los problemas planteados por el ejercicio práctico de la medicina. «El empirismo científico es lo contrario del racionalismo y difiere radicalmente de la ciencia. La ciencia se basa en el racionalismo de los hechos (. . .) La ciencia médica es aquella mediante la cual explicamos racional y experimentalmente las enfermedades, con el fin de prever su marcha o modificarla.»<sup>2</sup> Y aún con mayor claridad: «La medicina es el arte de curar, pero es necesario hacer de ella la ciencia de curar. El arte es el empirismo de curar. La ciencia es el racionalismo de curar.»<sup>3</sup> Concédasenos preferir, para una exposición epistemológica, el término «racionalidad» a «racionalismo», inadecuado al margen de la historia de la filosofía. Por otra parte, quien consulte el *Dictionnaire de médecine* de Littré y Robin (1873) hallará en él un artículo «Racionalismo» que sirve para definir «racional» e indicar que el tratamiento racional de una enfermedad se funda en indicaciones sugeridas por la fisiología y la anatomía, y no es el mero resultado del empirismo. Esta definición de una terapéutica racional se reitera exactamente en el *Dictionnaire de la langue française* de 1878, en el artículo «Racionalidad».

<sup>1</sup> Artículo publicado en *Comptes rendus du XCII<sup>e</sup> Congrès national des sociétés savantes, Section des sciences, Strasbourg et Colmar, 1967*, París: Bibliothèque National, 1970, t. I, págs. 111-21.

<sup>2</sup> C. Bernard, *Principes de médecine expérimentale*, nueva edición establecida por J.-J. Chaumont, Ginebra, París y Bruselas: Masson, 1963, págs. 95 y 125.

<sup>3</sup> M. D. Grmek, «Réflexions inédites de Cl. Bernard sur la médecine pratique», *Médecine de France*, 150, 1964, pág. 7.

Si nos atuviéramos simplemente a la letra de esas proclamaciones o definiciones, nos costaría mucho descubrir en ellas un progreso de científicidad con respecto a determinados textos médicos del siglo XVIII. La ambición de una medicina racional, vale decir, de una práctica cuya eficacia obedece a la aplicación de un conocimiento tenido por cierto, se remonta al siglo XVII como proyecto y al siglo XVIII como programa. Médicos franceses e italianos creyeron poder fundar sobre la mecánica galileana y cartesiana lo que se ha denominado *iatromecanicismo*. El célebre Friedrich Hoffmann, profesor en Halle y rival universitario de Georg Ernst Stahl, redactó una *Medicina rationalis systematica* (1718). En el Prefacio de sus *Consultations* escribió que para una práctica eficaz «el solo juicio no basta, y se necesita por añadidura una teoría sólida, física, mecánica, química y médica, sin la cual no es posible descubrir mediante las observaciones ninguna verdad ni explicar las causas de ningún efecto y ningún fenómeno». <sup>4</sup> Claude Bernard habría podido suscribir esa declaración si no se hubiera esforzado precisamente por distinguir y oponer teoría y sistema. «El sistema es inmutable (. . .) mientras que la teoría siempre está abierta al progreso que le suma la experiencia». <sup>5</sup> En lo sucesivo, esas afirmaciones se convierten en trivialidades y el problema de la racionalidad propiamente médica debe plantearse de otra manera.

No hay figura ejemplar ni clasicismo de la racionalidad. Si el siglo XIX debió aprenderlo, el siglo XX sabe ahora que cada problemática exige la invención de un método apropiado. En medicina, como en otros ámbitos, la racionalidad se revela *a posteriori*, se descubre en el espejo de sus éxitos y no se define de una vez por todas. Claude Bernard tuvo con frecuencia dificultades para admitir que un proceder de racionalidad distinto del suyo pudiera aplicarse a problemas que no fueran los que él había logrado resolver y le parecían paradigmáticos. No escatimó sus críticas a Virchow y la patología celular. Si bien aprobó la refutación pasteuriana de la teoría de las generaciones espontáneas, no consiguió entrever la fecundidad teórica de la aplicación terapéutica eventual de la teoría de los gérmenes. Para comprender

<sup>4</sup> Citado por C. Daremberg, *Histoire des sciences médicales*, París: J.-B. Baillière et fils, 1870, pág. 924.

<sup>5</sup> C. Bernard, *Principes. . .*, op. cit., pág. 186.

racionalmente los fenómenos de la infección y el contagio había que evitar obsesionarse con la convicción dogmática de que todas las enfermedades son de origen nervioso. Aunque sea exacto, en rigor, que los nervios, como decía Bernard, ejercen una acción sobre las enfermedades infecciosas, más le habría valido no haber escrito: «Una parálisis nerviosa puede producir una enfermedad séptica». <sup>6</sup> En esta materia, el tipo de racionalidad fisiopatológica conduce a una explicación de los síntomas, pero fueron Pasteur y Koch quienes pusieron en juego el tipo de racionalidad capaz de resolver las cuestiones de etiología. Y si hace falta una prueba sobre los límites de una racionalidad médica ilustrada por la exacerbación del fisiologismo, más que en el combate de retaguardia librado por Elie de Cyon contra los pasteurianos vencedores, la encontraremos en un estudio poco conocido de un científico a quien el culto de la racionalidad bernardiana empujó a la invención perseverante de instrumentos detectores de objetividad. Se trata de un *Essai de théorie physiologique du choléra* (1865), de Étienne-Jules Marey. <sup>7</sup> Marey se muestra perfectamente consciente del hecho de que sólo mediante la identificación de lo que aún llama «parásito microscópico» se dirigiría la terapéutica «hacia la búsqueda de una medicación absolutamente eficaz o una profilaxis segura». <sup>8</sup> El adverbio «absolutamente» y el adjetivo «segura» son aquí el eco de la racionalidad bernardiana que, por exaltación del determinismo, rechaza y se burla de la introducción en medicina de conceptos y procedimientos de orden probabilista y estadístico. Pero Marey es al menos plenamente consciente de que el conocimiento del papel del sistema nervioso vasomotor en la circulación y la calorificación no permite, en la época, fundar por sí solo una terapéutica contra el cólera más racional que la multitud de medicaciones empíricamente probadas hasta entonces con las formas intestinales o pulmonares de la enfermedad.

La publicación del artículo de Marey puede juzgarse como la toma de conciencia de los límites de un tipo de racio-

<sup>6</sup> C. Bernard, *Cahier de notes*, edición establecida por M. D. Grmek, París: Gallimard, 1965, pág. 126.

<sup>7</sup> É.-J. Marey, *Essai de théorie physiologique du choléra*, París: V. Masson et fils, 1865. El artículo apareció por primera vez en la *Gazette Hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie*.

<sup>8</sup> *Ibid.*, pág. 117.

nalidad, mientras en el mismo momento el hombre que celebra la validez universal de esta escribe lo siguiente: «No creo que la medicina pueda cambiar en nada las leyes de la mortalidad del hombre sobre la tierra, y ni siquiera en un pueblo».<sup>9</sup> Y en otra oportunidad: «La medicina debe actuar sobre individuos. No está destinada a actuar sobre colectividades y pueblos».<sup>10</sup>

Se admitirá que desde la invención de los sueros y las vacunas y la fabricación industrial de antibióticos, y en vista de las polémicas relativas a la economía de la salud, resulta difícil sostener que al actuar sobre los individuos la medicina no actúa sobre las colectividades, y que las leyes de la mortalidad —no debe confundírselas con la necesidad congénita de la muerte— son inmutables. Esta revolución obedece, ante todo, a la invención y eficacia de la quimioterapia inaugurada por los trabajos de Paul Ehrlich (1854-1915), en los que se muestra en acción un tipo de racionalidad médica sin precedentes, que toma por objeto las cadenas laterales inestables de las moléculas proteicas. En la intersección de las técnicas de coloración de los preparados micrográficos en patología celular y las técnicas de inmunización sérica experimentadas por Von Behring y Roux, Ehrlich inventó el método consistente, según sus propias palabras, en apuntar a los gérmenes por variación química («*zielen lernen durch chemische Variation*»). Debe suscribirse el juicio de E. H. Ackerknecht cuando dice que es preciso reconocer a Ehrlich la calidad, tan a menudo mal atribuida, de espíritu genial.<sup>11</sup> Desde entonces, la bioquímica explota la idea de que la combinación química específica entre antígeno y anticuerpo es una relación del tipo agresión-respuesta. Los fenómenos de resistencia a los antibióticos dan testimonio de que la respuesta eficaz no elimina de manera definitiva al agresor y, en cierto modo, lo incita a replicar mediante mutaciones específicas. ¿Es mera casualidad que Ehrlich, discípulo de

<sup>9</sup> C. Bernard, *Principes...*, op. cit., pág. 117.

<sup>10</sup> C. Bernard, *Pensées. Notes détachées*, edición establecida por L. Delhomme, París: J.-B. Baillière et fils, 1937, pág. 76.

<sup>11</sup> «*Man darf Ehrlich wohl das missbrauchte Prädikat genial zuerkennen*». E. H. Ackerknecht, *Therapie von den Primitiven bis zum 20. Jahrhundert*, Stuttgart: Fr. Enke Verlag, 1970, pág. 141. Sobre los trabajos de Ehrlich también puede consultarse Hugo Glaser, *Das Denken in der Medizin*, Berlín: Duncker-Humblot, 1967, págs. 102-10.

Koch, y Metchnikoff, discípulo de Pasteur, que mantenían correspondencia entre sí y compartieron la celebridad —se les otorgó conjuntamente el Premio Nobel en 1908—, hayan invitado con sus trabajos a plantear la cuestión de la lucha de los hombres contra sus enfermedades en términos científicamente valorizados por el tipo darwiniano de racionalidad biológica? Al final de su estudio sobre Pasteur, François Dagognet muestra que el pasteurismo logró integrar poco a poco ciertos conceptos emparentados con el evolucionismo.<sup>12</sup> En el mundo de los seres vivos, incluidos los humanos, las enfermedades pueden considerarse como la expresión de las relaciones normalizadoras entre formas y fuerzas antagónicas. Charles Nicolle ha dicho que la enfermedad puede tener tres existencias: individual, colectiva e histórica. Siguiendo este último criterio le fue posible dar a una de sus obras el título de *Naissance, vie et mort des maladies infectieuses* (París: Alcan, 1930). El libro termina con estas palabras: «La enfermedad infecciosa es un fenómeno biológico como los demás. Contiene los caracteres de la vida que procura perpetuarse, evoluciona y tiende al equilibrio». La nueva racionalidad médica, en acción en la historia de la bacteriología y la quimioterapia, encontró sus límites debido al hecho mismo de su poder. No encontró ese límite por tropezar con restricciones exteriores, sino porque en su progreso generó antagonismos y provocó, por obra de sus propios éxitos, nuevos tipos de fracasos.

La gloria de un hombre, ha dicho Rainer-Maria Rilke, es la suma de malentendidos acumulados en un nombre. ¿El prestigio de la medicina contemporánea no será la suma de las divergencias detectables en la idea que se hacen de ella quienes la producen como saber, quienes la utilizan como poder, quienes consideran la producción de ese saber y el ejercicio de ese poder como un deber para con ellos y en su beneficio? ¿La medicina no se percibe como ciencia en el INSERM, en el CNRS\* y en el Instituto Pasteur, como prác-

<sup>12</sup> F. Dagognet, *Méthodes et doctrines dans l'œuvre de Pasteur*, París: PUF, 1967, págs. 243 y 248.

\* Siglas del Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Instituto Nacional de Salud e Investigación Médica) y el Centre National de la Recherche Scientifique (Centro Nacional de Investigación Científica), respectivamente. (*N. del T.*)

tica y técnica en un servicio hospitalario de reanimación, como objeto de consumo y eventualmente de reclamo en las oficinas de la Seguridad Social, y como todo esto a la vez en un laboratorio de productos farmacéuticos? Parece indispensable, entonces, distinguir los diferentes campos en los cuales podemos situarnos cuando nos interrogamos sobre el poder de la racionalidad médica. Debemos preguntarnos si en el paso de un campo a otro, a partir del primero, el valor de racionalidad ahora reconocido al saber médico se conserva o no. ¿La práctica médica trasladada hacia el consumidor de medicamentos y de cuidados la racionalidad del saber cuya aplicación ella representa? A la inversa, ¿no aparecieron poco a poco, en el campo del consumo médico, comportamientos colectivos como respuesta al hecho biológico de la enfermedad, cuya acción de contragolpe sobre la práctica y la profesión médica, y por repercusión a partir de este segundo campo, perturba y modifica el ejercicio de la racionalidad científica en su campo inicial?

Si la cuestión se plantea de este modo es porque, como acabamos de recordarlo, la medicina ha podido en el siglo XX, por primera vez en su historia, sostener efectivamente su ambición de curar individuos, prevenir y erradicar enfermedades contagiosas —este año, por ejemplo, la viruela— y prolongar, y en los hechos duplicar, la expectativa de vida. Esos beneficios de la racionalidad científica son el efecto no sólo del genio de algunos investigadores, como Koch, Ehrlich o Fleming, sino también de instituciones públicas —de orden político, en última instancia— que, a imagen de la educación, hicieron laica, obligatoria y en parte gratuita la salud. La actividad del médico, que durante siglos fue la respuesta a la súplica del hombre atacado por el mal, se ha convertido en la exigencia del hombre que rechaza el mal. Esta transformación del ruego en reivindicación es un dato de la civilización, tanto de naturaleza política como científica. En las sociedades industriales, los hombres no aceptan con facilidad que ciertas enfermedades brinden a los médicos la oportunidad de confesar su impotencia, y los médicos ponen reparos para admitir que se los pueda creer incapaces de aceptar un desafío. Así se explica la emulación en la carrera hacia las nuevas moléculas. E. Ackerknecht, en su historia de la terapéutica, así como el profesor Jean Cheymol en su

estudio sobre el dictamen pericial en farmacología,<sup>13</sup> recordaron —con una simpatía divertida, además— la lista de los veinte medicamentos sobre los cuales se fundaba la *Thérapeutique* de Huchard y Fiessinger (quinta edición, París: A. Maloine, 1921). En ella aparecían sueros, vacunas y hormonas, pero en la década siguiente, de 1930 a 1940, sulfamidas, cortisona y penicilina precipitaron la revolución terapéutica. En 1974, en un pequeño libro que despertó mucha irritación en el cuerpo médico, Henri Pradal fijó en cien el número de medicamentos más corrientes en el arsenal terapéutico francés, cuyo desarrollo continuo se refleja, de año en año, en el grosor creciente del *Dictionnaire Vidal*.<sup>14</sup> Este desenfreno de la invención en farmacoterapia pudo considerarse como una forma de incitación al derroche. Mas aquí el aspecto económico del fenómeno no merece recordarse tanto como la significación del comportamiento cultural que lo origina. Se conoce el dicho corriente entre algunos médicos del siglo XIX, según el cual hay que apurarse a tomar un medicamento mientras cura.<sup>15</sup> Por entonces se trataba de un principio de escepticismo o nihilismo terapéutico de parte de los profesionales de la salud. Hoy, por el lado de los pacientes, se ha convertido en la expresión de una confianza irracional en la racionalidad médica y su progreso. La creencia en el progreso lleva a menudo a confundir valor y moda. El choque de lo nuevo le da la figura de lo mejor. Como de aquí en más —se cree— ya no se podrá no curar, con los cambios de medicación terminaremos sin duda por encontrar la buena. Esta impaciencia por la curación al instante exige y justifica el frenesí de innovación farmacológica y la recíproca, gracias a la vulgarización de la novedad, organizada por quienes la explotan.

Así, en las sociedades de tipo occidental el comportamiento de los enfermos concretos o potenciales repercute, de contragolpe, sobre el estímulo y la conducción de la investigación en el campo inicial de racionalidad. Hay aquí lo que

<sup>13</sup> J. Cheymol, «L'expert en matière de médicaments, son rôle et les limites de son pouvoir», 1959.

<sup>14</sup> H. Pradal, *Guide des médicaments les plus courants*, París: Seuil, 1974.

<sup>15</sup> En sus *Recherches sur l'histoire de la médecine* (1768), T. de Bordeu atribuye a Dumoulin este consejo: «Apresuraos a hacer uso de un remedio que logra milagros desde hace poco: pronto no servirá para nada» (cf. T. de Bordeu, *Œuvres complètes*, París: Caille et Ravier, 1818, t. II, pág. 599).

Paul Valéry llamaba «efecto del efecto». Un saber cuya autonomía debería garantizar la racionalidad termina orientado por contrapesos surgidos de actitudes colectivas de exigencia a las que los éxitos que aquel hizo posibles proporcionan el mejor de los argumentos. Tal o cual investigación calificada como «de punta» queda después a remolque de una demanda, por haber suscitado una nueva esperanza. Hacia 1960, investigaciones anteriormente emprendidas mediante experimentación en el animal, vinculadas a las condiciones del rechazo de órganos transplantados, se prolongaron en operaciones de trasplante renal en el hombre. Los primeros resultados obtenidos, éxitos y fracasos, generaron una profusa literatura de orden científico, ético y económico. Se plantearon interrogantes sobre si la racionalidad aplicada en las investigaciones iniciales reaparecía o no en los programas nacionales de distribución de los medios de intervención terapéutica. En muchos países del Tercer Mundo, donde la patología parasitaria o infecciosa ocupa el primer lugar entre las causas de mortalidad, el trasplante de órganos se juzga irracional. Lo es tanto más cuando tropieza, como en ciertos países de África, con el obstáculo de las creencias animistas. A cada uno su irracionalidad. Se pone así de manifiesto que el poder de la racionalidad de arriba, entre los poseedores del saber y quienes lo aplican, depende en cada sociedad de la racionalidad de abajo, de la opinión de aquellos a quienes los nuevos avances de la terapéutica conciernen carnalmente. Las técnicas de trasplante de órganos suponen, en las sociedades donde se practican, una actitud general de indiferencia hacia el problema de la identidad congénita de los individuos con la totalidad de su organismo. Salvo en casos de donación voluntaria de órganos, la práctica del trasplante involucra la racionalización previa del fenómeno de la muerte mediante su descomposición. Cuando se sabe definir la muerte cerebral por criterios de irreversibilidad de la desintegración funcional, puede permitirse extraer un órgano aún vivo, como el corazón. Se inventan entonces protocolos de intercambio de órganos separados. Se imagina la posibilidad de constituir un *pool* nacional e incluso internacional de vísceras extraídas, disponibles según la demanda. Tras inventar de ese modo, en beneficio de una élite de pacientes, una técnica de producción de órganos anónimos, ¿han olvidado o no los médi-

cos que la racionalidad de su disciplina se manifestó a todos, en un principio, a través de las pruebas que les dio de su capacidad de asistencia para la realización de uno de sus más viejos sueños: la conservación y el buen uso de su salud?

Plantear ese interrogante a los médicos no es poner en cuestión la medicina a la manera, hoy de moda, de quienes toman sus argumentos de una amalgama ideológica en la cual encontramos la calidad de vida, el naturismo agroalimentario y algunos subproductos del psicoanálisis. Esa amalgama de trivialidades, adornada con una reivindicación de autogestión de la salud personal, tiene por efecto el renacimiento de las magias terapéuticas. Los escritos de Ivan Illich proporcionaron argumentos a esa requisitoria. *Némesis médica*, expropiación de la salud: estas expresiones se han puesto en boga. «Los actos médicos son una de las principales fuentes de la morbilidad moderna». <sup>16</sup> Y, sin embargo, una vez más, no hay nada nuevo bajo el sol. *Némesis médicale* data de 1840. Es el título de una antología de sátiras en verso de François Fabre, ilustrada por Honoré Daumier. <sup>17</sup> En cuanto al concepto de iatrogenia de las enfermedades, completado y agravado por el de activismo médico y encarnizamiento terapéutico, son mucho más antiguos de lo que creen quienes los utilizan como un arma novedosa.

En lo concerniente al encarnizamiento terapéutico, encontramos su definición, hace ya un siglo, en el *Dictionnaire de médecine* de Littré y Robin: «Costumbre de ciertos médicos que agotan todos los medios farmacéuticos, aun los más enérgicos, cuando no hay la menor posibilidad de salvar al enfermo, y de ese modo lo atormentan en sus últimos momentos y le hacen más penosa la muerte». El término así definido es «cacotanasia», cuya desaparición no tiene que lamentarse.

Con respecto a la iatrogenia médica, ¿cómo suponer que los médicos esperaron hasta la segunda mitad del siglo XX para observar los efectos secundarios, imprevistos y a me-

<sup>16</sup> I. Illich, «L'expropriation de la santé», *Esprit*, 436, junio de 1974, pág. 931 [*Némesis médica: la expropiación de la salud*, Barcelona: Barral, 1975].

<sup>17</sup> Las caricaturas de Daumier se reproducen como encabezado de cada uno de los capítulos del libro de E. H. Ackerknecht, *Medicine at the Paris Hospital 1794-1848*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1967.

nudo nocivos de ciertas drogas que consideraban adecuado recetar? Ackerknecht señaló que en el siglo XVIII la escuela de medicina de Halle fue un verdadero centro de estudios de las enfermedades iatrogénicas. De hecho, si se consulta —por ejemplo, en el *Dictionnaire historique de la médecine de Dezeimeris*— la lista de obras de Stahl y Hoffmann y las tesis inspiradas en ellos, se encuentran, en el caso del primero, *Programma de intempestiva adsumptione medicamentorum* (1708) y *Dissertatio de abstinence medica* (1709); en el de Hoffmann, *Programma de medicamentorum prudenti applicatione* (1694), y de G. E. Weiss, *De medicis morborum causis* (1728). Desde esa época, según Ackerknecht, la medicina alemana no dejó de interesarse en la cuestión, como lo atestigua en 1881 el tratado de Louis Lewin (1850-1929), *Die Nebenwirkungen der Arzneimittel*.<sup>18</sup>

¿La intención será decir que los riesgos antaño reconocidos en el uso del opio, la digital y la quinina no tienen la misma magnitud que los peligros que no supieron prever los hombres que inventaron, produjeron y recetaron la talidomida? Es indiscutible que los imperativos del control farmacológico a mediano y largo plazo pueden ceder ante el entusiasmo y el interés. Pero, ¿no es arbitrario llamar la atención sobre un fármaco de alto riesgo aislándolo de la generación de medicamentos a la cual pertenece y cuyo efecto global positivo es palmario? En 1910, la talidomida no existía, pero el índice de mortalidad por tuberculosis era, en Francia, de doscientos quince cada cien mil habitantes, y su forma más atroz era la meningitis tuberculosa del niño, hoy vencida. En 1960, en la era de la isoniacida y la estreptomina, el índice de mortalidad era diez veces menor.

Es verdad, por otra parte, que la noción de salud no pudo dejar de experimentar un cambio de sentido por la extensión de su aplicación al conjunto de una población gradualmente protegida por medidas legislativas e instituciones sucesivamente llamadas de higiene, de salubridad y de seguridad. En su *Histoire de la médecine*, Jean Starobinski menciona las palabras de Virchow cuando este dice que «la medicina es una ciencia social». <sup>19</sup> En 1848, el ortopedista francés

<sup>18</sup> E. H. Ackerknecht, *Therapie von den Primitiven*. . . , *op. cit.*, págs. 155-9.

<sup>19</sup> J. Starobinski, *Histoire de la médecine*, Lausana: Éditions Rencontre, 1963, pág. 86 [*Historia de la medicina*, Madrid: Continente, 1965].

Jules Guérin (1801-1886) propuso la expresión «medicina social». <sup>20</sup> Desde el momento en que comenzó a denominarse «salud» lo que antes se llamaba «condición física y moral» de una población, <sup>21</sup> la salud se consideró en sus relaciones con el poderío económico y militar de una nación. La salud de los individuos ya no era únicamente, según la definición de Leriche, «la vida en el silencio de los órganos»: <sup>22</sup> era la vida en el ruido generado en torno a las estadísticas fundadas en controles. De manera correlativa, el cuerpo médico se convirtió en un aparato del Estado. Este aparato estaba encargado de desempeñar, en el cuerpo social, un papel de regulación análogo al que se le atribuía a la naturaleza en la regulación del organismo individual. Se comprende, pues, que la racionalidad de la investigación en la comunidad médica pudiera quedar oculta por la racionalización de la práctica médica en la sociedad civil. En la propaganda actual en favor de una desmedicalización de la sociedad se confunden la sinrazón de un poder y la irracionalidad de la investigación. Si hay sinrazón, se encuentra en la tendencia a considerar lo patológico ya no como desvío de lo fisiológico en el individuo, sino como desviación en el cuerpo social. Pero la oposición a los abusos de una racionalización irrazonable conduce a la impugnación de la racionalidad en su campo inicial de ejercicio, la patología. La reivindicación de autonomía individual en lo concerniente a la evaluación y el manejo de la salud favorece la reaparición de las medicinas prerracionales. ¿No hay, empero, en la amalgama ideológica en cuestión, ningún núcleo de positividad digno de rescatarse y reconocerse como llamado a una renovación de la racionalidad, capaz de superar la limitación de la antigua?

No se puede negar que la historia de la medicina del siglo XX se presenta como una sucesión de conversiones conceptuales en la inteligencia y el tratamiento de los fenómenos

<sup>20</sup> En la *Gazette Médicale de Paris*, 3 de marzo de 1848, citado por P. Huard, *Sciences, médecine, pharmacie, de la Révolution à l'Empire (1789-1815)*, París: R. Dacosta, 1970, pág. 188.

<sup>21</sup> Cf. S. A. Tissot, *Avis au peuple sur sa santé*, Lausana: F. Grasset, 1761.

<sup>22</sup> En *La médecine: histoire et doctrines*, segunda edición, París: Didier, 1865, pág. 323, Charles Daremberg define la salud por «el silencio de las funciones de la vida».

patológicos. En un primer momento, el conocimiento y el tratamiento de las dolencias infecciosas y funcionales, como las enfermedades endocrinas, provocaron una revisión de la vieja idea de la enfermedad considerada como una agresión que sorprendía desde afuera a un organismo desarmado e inocente. Los progresos de la inmunología y la alergología permitieron reconocer que el organismo tenía un sistema de réplicas de autodefensa. Por el exceso de sus reacciones de defensa, el organismo puede comportarse como colaborador de su agresor. Al arsenal de medicamentos destinados a sostenerlo en su lucha se agregó la lista de las medicaciones que procuraban refrenarlo. La invención y el uso de estas medicaciones de inhibición no demuestra una racionalidad menor que la exigida por la invención de las primeras. El concepto de enfermedades de los sistemas de defensa contra las enfermedades no es un escándalo para la racionalidad.

Por tratarse, ante todo, de la racionalidad aplicada a la biología, la racionalidad médica no fue sojuzgada por los principios de la lógica clásica. ¿Por qué no habría de tolerar la contradicción, cuando el propio organismo convierte la protección en ataque? Poco importa que se la califique o no de dialéctica; la palabra no influye en nada en la cosa. Del mismo modo, la racionalidad médica no está obligada por las reglas de la aritmética elemental cuando reconoce que la suma de varios medicamentos no es independiente del orden en el cual se administran. De igual manera, por último, la racionalidad médica ha renunciado a la concepción de un determinismo verificado por la universal identidad de sus restricciones.<sup>23</sup> Para la nueva patología molecular ya no hay oposición entre causalidad e individualidad. Al reconocer la existencia de lesiones bioquímicas, esta nueva patología, estrechamente ligada a las adquisiciones de la genética, favoreció la comprensión de los caracteres fundamentales de la individualidad, manifestada por funciones normales de rechazo de heterotransplantes y predisposiciones prepatológicas a ciertas afecciones. Desde ese punto de vista, la racionalidad médica puede calificarse de no bernardiana, ya que funda lo que la otra nunca logró integrar: la indivi-

<sup>23</sup> «El determinismo quiere la identidad del efecto con la identidad de la causa» (C. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, segunda parte, capítulo I, IX, final [*Introducción al estudio de la medicina experimental*, Barcelona: Fontanella, 1976]).

dualidad biológica, constantemente considerada como infidelidad al tipo y siempre tratada como obstáculo lamentable, y no como objeto de estudio científico.

Pero, ¿puede el pensamiento médico mantenerse racional, puede no romper con las exigencias de objetividad que gobernaron sus éxitos, si incorpora los fenómenos que le oponen, como un límite a su poder, los autogestionarios de su salud y sus enfermedades? Tras haber racionalizado las enfermedades de los sistemas de defensa del organismo, ¿es posible racionalizar las enfermedades de la conciencia del organismo? Es un hecho que la conciencia del enfermo tiene la capacidad de potenciar o reprimir la eficacia de un medicamento, sobre todo en razón de las circunstancias y el modo de su administración. Basta con citar la técnica del *placebo* para justificar el interrogante: ¿cómo racionalizar el fenómeno de eficacia teórica de un fantasma? ¿Cómo distinguir racionalmente curación objetiva y curación subjetiva?; es decir, ¿cómo tratar objetivamente la subjetividad? ¿Se cree necesario sostener que el fenómeno compete a la fisiología cerebral? Se invocará a Pavlov, tanto más cuanto que los perros son sensibles al efecto del placebo. ¿Se cree un deber defender la irreductibilidad de lo psíquico? Acudiremos a Freud, y más aún a Groddeck. El supuesto del ello es muy cómodo. Júzuese: «Todo tratamiento del enfermo es el indicado; siempre y en todas las circunstancias se lo atiende de la mejor manera, sea según las reglas de la ciencia o las del pastor sanador. El resultado no se obtiene por lo que hemos ordenado de conformidad con nuestro saber, sino por lo que el ello hace de nuestro paciente con nuestras recetas. Si no fuera así, cualquier fractura ósea reducida y enyesada debería sanar. Pero eso no sucede».<sup>24</sup>

Los escritos de Groddeck son muy aptos para confirmar en sus ideas a los agresivos partidarios de la opinión de que la medicina científica es nociva o a los persuasivos propa-

<sup>24</sup> G. Groddeck, *Le livre du Ça*, traducción francesa, París: Gallimard, 1973, pág. 284 [*El libro del ello*, Buenos Aires: Sudamericana, 1968].

Nota complementaria (1982): En una antigua novela (1909-1921) recientemente reeditada y traducida, *Le chercheur d'âme*, París: Gallimard, 1982 [*El escrutador de almas*, México: Era, 1986], Groddeck ya sostenía, entre serio y antojadizo, la tesis del poder curativo del ello, réplica de su poder patógeno, cuya eficacia demoníaca puede apreciarse por el siguiente efecto: «Un callo en el pie se constituye tanto por la presión de los pensamientos como por la presión de la bota» (pág. 31).

gandistas de la medicina Balint. La carta escrita a un profesor de medicina de Berlín (1895) y el retrato que Groddeck hizo de Schweninger, médico personal de Bismarck (1930), pueden considerarse como textos de actualidad.<sup>25</sup> Vacilaremos, sin embargo, en reconocer en Groddeck a uno de los maestros de la psicósomática, puesto que, en último análisis, el ello, inicialmente concebido según el modelo del inconsciente freudiano, se identifica poco a poco con lo desconocido y por fin se asimila a la entelequia cuyo concepto tomó Hans Driesch de Aristóteles.<sup>26</sup> Lo psíquico se desvanece en la naturaleza. No se advierte cómo podría una racionalidad médica integrar, si no los hechos no discutibles en general propuestos por Groddeck, si al menos el tipo de explicación que de ellos da el hombre que un día escribió lo siguiente a Ferenczi: «Lo cierto es que me gusta mucho lo indeterminado (. . .) Por eso la invención del ello me resulta tan cómoda (. . .) ¿Por qué deberíamos tomar tan en serio lo que se llama “científico”?». <sup>27</sup> Es comprensible que Freud, en una carta a Groddeck, no haya dudado en plantear reservas sobre «la mitología del ello».<sup>28</sup>

El freudismo no excluye la racionalidad. Freud dijo que el análisis «descansa sobre la concepción científica general del mundo».<sup>29</sup> Sabemos que su concepción del ello evolucionó y que Freud llegó a explicarlo en términos de energía, de herencia filogenética y por último de instinto. Es significativo, en todo caso, que nunca haya contemplado la posibilidad de tratar su cáncer de otro modo, y no a través de la cirugía y la radioterapia. En sus últimos días de vida, en Londres, no fue él sino el radiólogo inglés Finzi quien propiciaba administrarle, y sólo como medio de lucha contra el dolor, una medicación psicológica.<sup>30</sup> Estamos lejos del tratamiento psi-

<sup>25</sup> Estos textos aparecen en G. Groddeck, *Ça et Moi*, traducción francesa, París: Gallimard, 1977.

<sup>26</sup> Cf. la carta a un paciente médico en *ibid.*, págs. 165 y sigs.

<sup>27</sup> *Ibid.*, pág. 186.

<sup>28</sup> *Ibid.*, pág. 121.

<sup>29</sup> S. Freud, *Correspondance de Freud avec le pasteur Pfister*, París: Gallimard, 1966, pág. 186 [Sigmund Freud y Oskar Pfister, *Correspondencia 1909-1939*, México: Fondo de Cultura Económica, 1966].

<sup>30</sup> Max Schur, *La mort dans la vie de Freud*, París: Gallimard, 1975, pág. 612, nota 22: cf. la carta del doctor Finzi al doctor Lacassagne, amigo de Marie Bonaparte [*Sigmund Freud. Enfermedad y muerte en su vida y en su obra*, Barcelona: Paidós, 1980, 2 volúmenes].

cológico del cáncer practicado por Groddeck en su clínica de Baden-Baden. El pensamiento íntimo de Freud es que la enfermedad constituye la expresión de la precariedad del organismo en cuanto totalidad de elementos,<sup>31</sup> así como de la fuerza latente del deseo de retorno a lo inorgánico.

Entre quienes vacilaron en seguir a Freud en esta última materia, vale la pena recordar el nombre de Paul Schilder. Su obra se sitúa en la intersección de dos líneas de teorización, la de Freud y la de Goldstein, y bajo la luz de la psicología de la *Gestalt* y la fenomenología. La célebre obra *L'image du corps* (1935) contiene un planteo sobre las enfermedades orgánicas y su psicogénesis cuya última nota merece citarse en su totalidad: «. . . la enfermedad física no es, claro está, un problema únicamente moral, aunque el aspecto moral nunca esté ausente (. . .) por añadidura, no existe certeza alguna de que una enfermedad de origen psíquico deba tratarse por los métodos psicológicos».<sup>32</sup> Mas la noción misma de esquema postural, encargado de racionalizar las modalidades de la autorrepresentación del individuo huma-

<sup>31</sup> S. Freud, *Correspondance de Freud avec le pasteur Pfister*, *op. cit.*, pág. 150: «Estoy cansado, como es normal estarlo luego de una existencia laboriosa, y creo merecer honestamente el descanso. Los elementos orgánicos que durante tanto tiempo se mantuvieron bien unidos tienden a separarse. ¿Quién querría intimarlos a seguir juntos más tiempo?».

<sup>32</sup> El texto completo es el siguiente: «Por cierto, el aspecto psicológico de la medicina es importante, pero no hay que exagerar en nada. La mortalidad de los lactantes ha disminuido, como la de los tuberculosos; las enfermedades infecciosas están en regresión; la duración media de la vida ha aumentado de manera considerable: estos son otros tantos títulos de gloria para la medicina somática. La cirugía no le va en zaga: baste con mencionar sus resultados en el campo de los tumores del sistema nervioso central. La medicina psicológica tendrá mucho que hacer para alcanzar tan magníficos resultados. Si se asigna como meta hacer dichoso y adaptado a la realidad al individuo físicamente sano, conseguirá probablemente más que si se empeña en curar al individuo físicamente afectado; en otras palabras, la medicina psicológica tiene la ambición gigantesca de resolver el problema moral de la humanidad. Pero la enfermedad física no es, claro está, un problema únicamente moral, aunque el aspecto moral nunca esté ausente. Es indudable que existen enfermedades somáticas, aun graves, que son pura y simplemente manifestaciones de dificultades morales; no creo, empero, que sean muy numerosas y, por añadidura, no existe certeza alguna de que una enfermedad de origen psíquico deba tratarse por los métodos psicológicos» (P. Schilder, *L'image du corps*, París: Gallimard, 1968, pág. 205 [*Imagen y apariencia del cuerpo humano*, Buenos Aires: Paidós, 1983]).

no en situación de salud o de enfermedad en la existencia, no logra superar la ambigüedad del proyecto del que procede. Ora presentado como entidad fisiológica, ora enraizado en la afectividad, el modelo postural del cuerpo sigue siendo objeto y sujeto. La fenomenología del cuerpo propio según Schilder, al igual que según Merleau-Ponty más adelante, no consigue superar la paradoja de la conciencia de sí como cuerpo en el espacio, tan finamente advertida por Lewis Carroll cuando hace decir a Alicia, frente a la madriguera del conejo: «Querría poder entrar en mí misma como un telescopio». Y la construcción semántica de la palabra *psicosomática* muestra por sí sola que la medicina así designada, por haber fracasado en la interpenetración [*télescope*], se conforma de hecho con una yuxtaposición.

Hemos llegado al punto en que la racionalidad médica se realiza en el reconocimiento de su límite, entendido no como el fracaso de una ambición que dio tantas pruebas de su legitimidad, sino como la obligación de cambiar de registro. Hay que admitir, por fin, que no puede haber homogeneidad y uniformidad de consideración y actitud hacia la enfermedad y el enfermo, y que la atención de este no compete a la misma responsabilidad que la lucha racional contra aquella.

No se trata en manera alguna de unirse al coro de quienes ponen en cuestión el imperativo de observancia de reglas terapéuticas confirmadas por los resultados, críticamente experimentados, de la investigación médica. Pero es necesario llegar a admitir que el enfermo es algo más y también otra cosa que un terreno singular donde la enfermedad echa raíces, que es algo más y también otra cosa que un sujeto gramatical calificado por un atributo tomado de la nosología del momento. El enfermo es un Sujeto, capaz de expresión, que se reconoce como tal en todo lo que sólo sabe designar mediante posesivos: su dolor y la representación que se hace de él, su angustia, sus esperanzas y sus sueños. Aun cuando con referencia a la racionalidad descubriéramos en todas esas posesiones otras tantas ilusiones, lo cierto es que el poder de ilusión debe ser reconocido en su autenticidad. Es objetivo admitir que ese poder de ilusión no pertenece a la capacidad de un objeto.

Cuando el médico sustituye la queja del enfermo y su representación subjetiva de las causas de su mal por lo que

la racionalidad fuerza a reconocer como la verdad de su enfermedad, no reduce pese a ello la subjetividad del paciente. Le permite una posesión diferente de su mal. Y si procura desposeerlo de él, asegurándole que no padece ninguna enfermedad, no siempre logra despojarlo de su convicción de estar enfermo, y a veces ni siquiera de la complacencia que esa situación le otorga. En resumen, es imposible anular en la objetividad del saber médico la subjetividad de la experiencia vivida del enfermo. Por lo tanto, no debe buscarse en esta impotencia la falla característica del ejercicio de la medicina. Ella tiene su lugar en el olvido, tomado en su sentido freudiano, del poder de desdoblamiento propio del médico que le permite proyectarse en situación de enfermo, donde la objetividad de su saber no es repudiada sino puesta entre paréntesis. Pues corresponde al médico imaginar que es un enfermo potencial, tan carente como sus pacientes de la certeza de lograr, llegado el caso, sustituir su angustia por sus conocimientos. Charcot decía, según Freud: la teoría es buena, pero eso no impide existir. En el fondo, es lo que piensan a veces los pacientes de los diagnósticos de sus médicos. Esa protesta de existencia merece ser escuchada, siendo así que opone a la racionalidad de un juicio bien fundado el límite de una suerte de techo imposible de traspasar.

La conciencia que los enfermos tienen de su situación nunca es una conciencia desnuda, salvaje. No puede ignorarse la presencia, en la experiencia vivida del enfermo, de los efectos de la cultura y la historia. Pascal escribió: «Platón para predisponer al cristianismo». Se equivocó al menos en lo concerniente a la actitud del hombre frente a la enfermedad. Pascal, cristiano, tiene la salud del cuerpo por el peligro del alma, y la enfermedad, por el estado en el cual los cristianos deben pasar la vida. Gilberte Périer cuenta que su hermano decía no apenarse por el estado en que se encontraba, «que incluso tenía aprensión de curarse, y cuando se le preguntaba la razón contestaba: es que conozco el peligro de la salud y las ventajas de la enfermedad». Ahora bien, en su república, Platón sólo quiere tener que vérselas con hombres provistos de buena salud por la naturaleza y el régimen, y cuyas enfermedades no sean sino afecciones locales. No conviene atender, dice, «a un hombre incapaz de vivir el tiempo fijado por la naturaleza, puesto que eso no es

ventajoso ni para él ni para el Estado». Si Esculapio enseñó esa medicina aprobada por Platón fue «porque sabía que en un Estado bien gobernado cada uno tiene su tarea prescrita y está obligado a cumplirla, y nadie tiene la libertad de pasar la vida enfermo y haciéndose atender». Y cuando Glaucón objeta a Sócrates: «Transformas a Esculapio en un político», Sócrates responde: «Lo era, en efecto».<sup>33</sup>

Nuestros contemporáneos, en las sociedades de tipo occidental, industrial y democrático, distan en general, incluso si son cristianos, de pensar como Pascal que la enfermedad es su estado natural. Y si creen, a la manera de Platón, que el Estado, por medio de los servicios de salud pública, tiene poder sobre la salud de los ciudadanos, lo hacen, desde luego, en la medida en que esperan, al contrario de aquel, disfrutar de «la libertad de pasar la vida enfermos y haciéndose atender» y ver reconocido su derecho a esa libertad.

Así, la soledad angustiada a la que la enfermedad condena al enfermo sufre el asedio de representaciones vehiculadas por la cultura, sean míticas, religiosas o racionales, en la primera fila de las cuales se encuentra la imagen popular del hombre bienhechor, capaz de liberar del mal, curandero o médico, o ambas cosas a la vez. Si los enfermos, en nuestra sociedad, dan pábulo, por sus exigencias de una eficacia médica cada vez más grande, a la indignación de ideólogos divididos entre la nostalgia naturista y la utopía libertaria, es porque están informados, mal o bien, de los medios de acción y los éxitos que la práctica de la medicina, desde hace un siglo, ha encontrado en el ejercicio de la racionalidad médica: unos medios y éxitos en los que antes los hombres sólo habían podido soñar.

Cuando la impugnación se lleva al extremo de afirmar que la salud de los individuos está en proporción inversa a la socialización de la medicina, ¿cómo no preguntarse cuáles son la edad y el nivel de cultura de los contestatarios? Quien conserva el recuerdo de la epidemia de gripe española de 1918-1919 y de los centenares de cadáveres inhumados sin ataúdes en tal o cual departamento del Mediodía de Francia, y leyó que ese flagelo provocó veinte millones de muertos en el mundo, difícilmente pueda admitir que el aislamiento del virus A por Wilson Smith (1933) y del virus B

<sup>33</sup> Platón, *República*, III, 406c-407e.

por Thomas Francis (1940) contribuyó, gracias a las técnicas de prevención que hizo posibles, a la expropiación de la salud individual.

Si no hemos podido convencer del rigor de nuestro análisis, esperamos al menos haber testimoniado nuestro afán de no depreciar el valor de la racionalidad médica en el intento de situar su punto de conversión, que no es un punto de repliegue. Esperamos, también, no haber atentado contra la gloria de un maestro de la fisiología, cuando vacilamos en admitir, luego de él y con él, que su idea de la racionalidad médica era el modelo de la racionalidad. De 1878 a 1978, la racionalidad médica se manifestó en la invención de nuevos modelos. El techo del anfiteatro del Collège de France, donde Claude Bernard daba sus cursos, mostraba a Hipócrates y Aristóteles. Un día del ciclo lectivo universitario de 1859-1860, en una de sus conferencias que se publicaron en 1872 con el título de *Leçons de pathologie expérimentale*, dijo a sus oyentes: «Aquí mismo, en las pinturas que adornan el techo de este anfiteatro, pueden ver a Aristóteles e Hipócrates doblegados, por así decirlo, por el peso de los años y de la ciencia. Si la intención era representar un emblema de la ciencia, habría que haber hecho lo contrario y, en lugar de ancianos, pintar niños que recién están en sus primeros tartamudeos».<sup>34</sup> Sin duda, el discurso científico comenzó por tartamudeos de niño, pero, ¿qué adulto consagrado a racionalizarlo puede jactarse de haber llegado al estado de la articulación sintáctica de las frases?

<sup>34</sup> C. Bernard, *Leçons de pathologie expérimentale*, Paris: J.-B. Baillière et fils, 1872, pág. 437.

## El estatus epistemológico de la medicina\*

En el Prefacio a sus *Observationes medicæ* (1666), Sydenham escribió: «Así como no es fácil saber quién fue el primero que ideó los edificios y los vestidos para protegerse de las inclemencias del tiempo, tampoco podrían mostrarse las primeras huellas de la medicina, en vista de que ese arte, así como algunos otros, siempre estuvo en uso, aunque haya sido más o menos cultivado según la diferencia de los tiempos y los países».<sup>1</sup>

Hay pocas historias de la medicina que no comiencen con una declaración de este tipo, bastante a menudo ilustrada con efectos de literatura etnográfica. El arte de contrariar la enfermedad y el dolor se adornó y aún se adorna, en varias regiones del planeta, con el prestigio de la magia. ¿Qué historia de la antigua medicina egipcia podría abstenerse de evocar exorcismos, amuletos, cosméticos, etcétera?

Por esa razón, interrogarse sobre el estatus epistemológico de la medicina es, ante todo, situarse en el área geográfica de civilización y cultura donde la palabra *episteme*, o cualquier otro equivalente semántico, fue el vehículo de un concepto que sirvió para forjar un juicio de identificación y, al mismo tiempo, de valor. En un inicio, esa área geográfica está señalada por sitios que se llaman Cos, Cnido, Alejandría, Roma, y ulteriormente Salerno, Córdoba, Montpellier.

Sin ceder a la ilusión de retroactividad que consiste en creer que nuestra cuestión de hoy atravesó las edades en la

\* Título original: «Le statut épistémologique de la médecine». Texto presentado en la Conferencia Internacional «Medicina y epistemología: salud, enfermedad y transformación del conocimiento», celebrada en Perugia, Italia, entre el 17 y el 20 de abril de 1985. Publicado en *History and Philosophy of Life Sciences*, 10, suplemento, 1988.

<sup>1</sup> T. Sydenham, *Œuvres de médecine pratique*, traducción francesa de A. F. Jault, nueva edición establecida por J. B. Baumes, Montpellier: Imp. de Vve. Picot, 1816, t. 1, pág. cxvii.

misma forma y por las mismas razones, es forzoso convenir que los médicos griegos se preocuparon por justificar los presupuestos teóricos de sus prácticas tomando de tal o cual filosofía de la época su teoría del conocimiento. En consecuencia, no se esperó hasta el año 1798 d.C. y el filósofo médico Cabanis para interrogarse sobre el grado de certeza de la medicina. Ya se había procurado distinguir entre los médicos a los empíricos, los dogmáticos, los metódicos, mucho antes de que Galeno se interesara, muy especialmente en dos de sus tratados, en la exposición crítica de los sistemas rivales en medicina. Esos tratados son «Sobre las escuelas de medicina» y «Sobre la mejor doctrina».<sup>2</sup> Las dos escuelas o sectas más estables y conocidas son, según Galeno, los empíricos, que confían en los poderes de la observación y la memoria, y los racionales o dogmáticos, que se apoyan en el poder del «analogismo» y se entregan a la búsqueda de las causas, lo cual los distingue de los metódicos que, sin ser empíricos, se satisfacen con las apariencias. No podría negarse a Galeno el mérito de haber subordinado el valor de las aserciones de orden médico a normas de orden lógico. «Cada teorema en medicina, así como en general cualquier teorema, debe ser cierto; en segundo lugar, útil; por último, debe estar en relación con los principios planteados, pues la legitimidad de un teorema se juzga según esas tres condiciones».<sup>3</sup> Recordemos simplemente que Galeno, como más adelante Averroes, se esforzó por incorporar el saber médico al *Organon* aristotélico.

Los historiadores de la medicina mantuvieron durante mucho tiempo ese cuadro de las diferentes legitimaciones del saber médico. Lo encontramos en particular en la *Histoire de la médecine* (1696; segunda edición, 1729) de Daniel Le Clerc. El propio Daremberg lo explota largamente en una obra cuyo título contiene una suerte de alusión a una reevaluación epistemológica de su objeto, *Histoire des sciences médicales* (1870). Pero en todo ello sólo hay un modo tradicional de clasificación.

<sup>2</sup> Galeno, «Des sectes, aux étudiants» y «De la meilleure secte, à Thrasybule», en *Œuvres*, traducción de Charles Daremberg, París: J.-B. Bailliére, 1854-1856, t. II, págs. 376 («Des sectes») y 398 («De la meilleure secte») [«Sobre las escuelas de medicina» y «Sobre la mejor doctrina», en *Tratados filosóficos y autobiográficos*, Madrid: Gredos, 2002].

<sup>3</sup> *Ibid.*, pág. 398.

En cambio, hubo un momento en que se asignó al cuadro en cuestión una función heurística. Una innovación en la cura o la prevención de una enfermedad plantean, a la vez, a la inteligencia y la práctica del médico la cuestión del ámbito de incumbencia de su eficacia. La invención de la inoculación variólica brindó a Théophile de Bordeu la oportunidad de utilizar, modificado, el cuadro tradicional para analizar las diferentes maneras de justificar una práctica revolucionaria. En sus *Recherches sur l'histoire de la médecine* (1768), Bordeu distingue ocho clases de médicos. Las tres primeras son: los empíricos, que sólo siguen la experiencia; los dogmáticos y sobre todo los mecánicos o físicos modernos, y los observadores que toman la naturaleza por guía. Las otras clases carecen de interés para nuestro presente objetivo.<sup>4</sup> En lo concerniente a los dogmáticos de su época, convencidos de poseer los métodos de conocimiento verdadero de las funciones de la vida y las causas de sus desarreglos, Bordeu escribe: «Un médico dogmático se cree en la misma situación que un astrónomo seguro de la verdad de sus cálculos». Y más adelante: «Un ejemplo tomado de la ciencia de las máquinas, las bombas y las medidas conviene aún más a nuestro tema que el extraído de la astronomía». Entre esos médicos mecánicos hay uno, al menos, que se incluye con claridad en el marco de nuestro examen, debido a su referencia explícita a una lógica por entonces juzgada como innovadora, la del *Novum Organum* (1620). En su *Praxis medica* (1696), Baglivi cita sobre todo a Bacon (libro I, capítulo II, § II), utiliza el término baconiano *ídolo* («*falsa medicorum idola*», capítulo III, § I) y, por último, declara (capítulo VI, § V): «Todo lo que la filosofía natural y experimental y la medicina misma han descubierto en este siglo, lo hallaron por analogismo e inducción: no por la inducción que hemos condenado en los ejemplos previos, sino por la inducción hecha según la enumeración completa de las partes, confirmada por largas y pacientes trayectorias de experiencias y sobre cuya base ciertos axiomas generales, concluidos como la totalidad de todas las partes, confirman perennemente la verdad de la ciencia, nos dirigen hacia la

<sup>4</sup> T. de Bordeu, *Recherches sur l'histoire de la médecine*, en *Œuvres complètes*, París: Caille et Ravier, 1818, t. II. Se trata de los médicos militares, teólogos, filósofos, legisladores o juristas.

práctica por un camino seguro y nos dan certeza en la institución del tratamiento de las enfermedades».

El recurso a Bordeu para introducir la alusión a una epistemología médica de obediencia baconiana puede parecer un artificio. En realidad, ese recurso parece justificarse por el hecho de que su cuadro de los tipos de convalidación del juicio médico ignora o subestima la aparición reciente, con referencia a la variolización, de un tipo inédito, anuncio de una medicina matemática no cartesiana. En 1768, Bordeu podía conocer la memoria de Daniel Bernoulli, aparecida en 1760: «Essai d'une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite vérole et des avantages de l'inoculation pour la prévenir».

Estamos aquí ante los primeros signos precursores de un sismo epistemológico en medicina. Cuando Jenner publica en 1798 los resultados de sus experiencias de sustitución de la variolización por la vacunación, fortalece en algunos médicos la exigencia y la esperanza de un modo de cálculo de la expectativa y del riesgo que reste importancia, en materia de decisión terapéutica, a la mera sagacidad del profesional experimentado. En 1814, el *Essai philosophique sur les probabilités* de Laplace comenta los cálculos de Duvillard sobre el aumento de la duración media de la vida gracias a la inoculación de la vacuna. El informe de Duvillard, de 1806, lleva el título de «Analyse et tableaux de l'influence de la petite vérole sur la mortalité à chaque âge et de celle qu'un préservatif tel que la vaccine peut avoir sur la population et la longévité». Por otro lado, Laplace incluye la medicina en la clase de las «ciencias conjeturales», en las que el cálculo de las probabilidades proporciona una evaluación de las ventajas y los inconvenientes de los métodos, por ejemplo cuando se trata de reconocer el mejor de los tratamientos en uso para la curación de una enfermedad.<sup>5</sup>

En un período de efervescencia ideológica —en el sentido original de la palabra «ideología»—, cuando Cabanis, filósofo y médico, desempeña un papel político y pedagógico de instructor formado por la *Logique* de Condillac, París es el lugar donde diferentes programas orientados a elevar la

<sup>5</sup> P. S. Laplace, «Application du calcul des probabilités à la philosophie naturelle», en *Essai philosophique sur les probabilités*, quinta edición, París: Bachelier, 1825 [*Ensayo filosófico sobre las probabilidades*, Madrid: Alianza, 1985].

medicina a la jerarquía de ciencia —por ejemplo, a semejanza de la química de Lavoisier— se confunden bajo el apelativo de *análisis*. Al respecto, aclaremos que al situar en París, donde la revolución política pierde aliento, el lugar en que se esboza una revolución médica, no olvidamos que Pinel se instruyó en los trabajos de la escuela de Edimburgo y tradujo a Cullen; que los médicos militares franceses se educaron en Italia con las aplicaciones del brownismo, y que Corvisart tradujo el tratado de Auenbrügger sobre la percusión (1808), que conoció gracias a Stoll, de la escuela de Viena, en lo que representaría una deuda importante, saldada por París cuando Skoda llevó a la capital austriaca el método de auscultación de Laënnec. Historiadores tan diferentes como Shryock y Ackerknecht coinciden en hacer del período 1800-1850 para uno, y 1794-1848 para otro, la época en que la medicina cambió de pretensión, objeto y método. Ahora bien, curiosamente, ese mismo lapso fue señalado en la propia época por un autor inesperado en historia de la medicina, el novelista Honoré de Balzac. En *La maison Nucingen* (1838), un personaje declara: «La medicina moderna, cuyo más bello título de gloria es haber pasado, entre 1799 y 1837, del estado conjetural al estado de ciencia positiva, y ello, por la influencia de la gran escuela analista de París, ha demostrado que, en cierto período, el hombre se renovó por completo». Poco importa lo que Balzac haya querido decir con estas últimas palabras. Lo importante es retener dos fechas: 1799 y 1837, y una denominación: ciencia positiva.

Si 1799 evoca, más que un acontecimiento médico, el golpe de Estado del 18 de brumario, un año antes, Pinel publica la *Nosographie philosophique ou la méthode de l'analyse appliquée à la médecine*. Si bien 1837, en cambio, no evoca un suceso político de nota, es el año en que se publican el tercer volumen de las *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, de Magendie, y la cuarta edición del *Traité d'auscultation médiate*, de Laënnec, aumentado por Andral. Entretanto, han ganado prestigio para la posteridad Bichat, inventor de la anatomía general, y Louis y las estimaciones numéricas concernientes a la tisis (1825), la tifoidea (1829) y los efectos de la sangría (1835), pero también Comte, filósofo que en julio de 1830 publicó el primer volumen del *Cours de philosophie positive* y fijó en su acepción positivista el sentido de la palabra «positivo».

Aquí viene a situarse por fin nuestro interrogante. Entre los maestros de la escuela de París, ¿quién hizo más para encauzar la medicina por el camino a través del cual podía aspirar al estatus epistemológico de ciencia positiva, en una época en que filósofos y científicos se apasionaban por las clasificaciones de las ciencias, como se habían apasionado antes Bacon y los enciclopedistas? En 1826, un discípulo siciliano de Laënnec, Michele Fodera, se había planteado la cuestión en un *Discours sur la biologie ou science de la vie*.<sup>6</sup>

A mediados de nuestro siglo XX, muchos médicos y epistemólogos aún habrían respondido a esa pregunta mencionando a Magendie, fisiólogo y farmacólogo, descubridor de Claude Bernard y pionero de la «medicina experimental», cuya denominación incluso creía haber inventado, ignorante, sin duda, de que Malebranche, Mariotte y Pinel la habían usado antes que él, aunque sin un programa operativo. Pero hoy, al parecer, podemos dudar entre Laënnec y Louis.

Consideremos en primer lugar a Laënnec. Magendie lo escarneció presentándolo como un mero anotador de signos. Ahora bien, la invención del estetoscopio y la práctica de la auscultación mediata codificada por el *Traité* de 1819 provocaron el eclipse del síntoma por el signo. El síntoma es presentado, ofrecido, por el enfermo. El signo es buscado y obtenido por artificio médico. De ese modo, el enfermo, como portador y a menudo comentarista de síntomas, queda entre paréntesis. Puede suceder que el signo revele el mal antes de que un síntoma invite a sospecharlo. Laënnec (§ 86) señala el ejemplo de la pectoriloquia como signo de una tisis pulmonar que aún no manifestó síntomas.<sup>7</sup> Aquí se inicia una medicina no platónica. La realidad sobre la cual el médico ejerce su juicio se reduce al conjunto de los signos que él mismo induce a aparecer.<sup>8</sup> Aquí comienza el artificialismo en la detección de las alteraciones, los accidentes, las anomalías, que va a enriquecerse gradualmente con todas las estrategias técnicas de los aparatos de examen y medi-

<sup>6</sup> Sobre Fodera, cf. P. Huard y M. D. Grmek, «Les élèves étrangers de Laënnec», *Revue d'Histoire des Sciences*, 26, 1973, págs. 316-37.

<sup>7</sup> R. T. H. Laënnec, *De l'auscultation médiata*, París: J.-A. Brosson et J.-S. Chaudé, 1819, pág. 57 [*La auscultación mediata*, Madrid: Antibióticos, 1971].

<sup>8</sup> François Dagognet sostiene esta tesis de manera brillante y convincente en *La philosophie de l'image*, París: Vrin, 1984, págs. 98-114.

ción, así como con las sutilezas en la elaboración de los protocolos de pruebas. Desde el viejo estetoscopio hasta el reciente aparato de resonancia magnética nuclear, pasando por la radiografía, la tomografía y la ecografía, la cientificidad del acto médico estalla en la sustitución simbólica del consultorio por el laboratorio de análisis. Paralelamente, se transforma la escala del plano de representación de los fenómenos patológicos, del órgano a la célula y de la célula a la molécula.

Empero, la tarea del médico consiste en interpretar la información obtenida por el uso combinado de los diferentes reveladores. Aun cuando ha sabido poner al enfermo entre paréntesis, la medicina tiene por finalidad la lucha contra la enfermedad. No hay medicina sin diagnóstico, sin pronóstico, sin tratamiento. El estudio lógico-epistemológico de la construcción y la puesta a prueba de las hipótesis encuentra aquí uno de sus objetos. Y estamos entonces en la aurora de la matemática médica. Los médicos empiezan a tomar conciencia de una restricción de orden epistemológico reconocida ya en cosmología y en física: no hay previsión seria posible sin tratamiento cuantitativo de los datos iniciales. Empero, ¿de qué tipo puede ser la medición en medicina? Se pueden medir las variaciones en el ejercicio de funciones fisiológicas, y por este camino aparecerán aparatos de medición como el hemodinómetro de Poiseuille (1828) y el quimógrafo de Ludwig. Se puede calcular la frecuencia de aparición y propagación de enfermedades contagiosas y, a falta de etiología verificada, establecer correlaciones con otros fenómenos de orden natural o social. La cuantificación se introduce en la medicina, ante todo, con esta segunda forma.

El método estadístico de evaluación de los actos médicos en materia de diagnóstico etiológico, así como de conducción terapéutica, se remonta a la primera *Mémoire* de Pierre Louis sobre la tisis (1825), cuatro años antes de la obra de Hawkins, *Elements of Medical Statistics* (1829), publicada en Londres, cuyo punto de vista es tanto social como propiamente médico. Cuando se celebran los orígenes suele olvidarse a Pinel. Ahora bien, este había estudiado estadísticamente desde 1802, en la *Médecine clinique*, la relación entre ciertas enfermedades y las variaciones climáticas, y añadió algunas consideraciones estadísticas a la reedición de su *Traité médico-philosophique sur l'aliénation mentale*.

Ackerknecht dice de él que fue «el verdadero padre del método numérico». No carece de interés mencionar aquí una opinión poco conocida que le concierne. En su *Histoire des sciences de l'organisation* (1845), De Blainville dice: «Matemático, Pinel comenzó por la aplicación de la matemática a la mecánica animal; filósofo, continuó con el estudio profundo de las enfermedades mentales; naturalista y observador, progresó en el método natural aplicado a la medicina; y hacia el final recayó en sus primeras aficiones al adherir a la tesis quimérica de la aplicación del cálculo de probabilidades a la medicina, o la estadística médica; como si el número de enfermedades pudiera afectar en algo las infinitas variantes de temperamento, alimentación, localidad, etc., que influyen sobre sus afecciones y las hacen tan diversas de un individuo a otro».<sup>9</sup> Si este juicio parece digno de recordarse es porque remite a las relaciones —tormentosas, sin embargo— entre De Blainville y Comte, y porque traduce la hostilidad de la filosofía positivista al cálculo de probabilidades. La cuadragésima lección del *Cours de philosophie positive* dice que la estadística médica es «el empirismo absoluto disfrazado con frívolas apariencias matemáticas», y que en terapéutica nada es más irracional que remitirse a «la ilusoria teoría de las probabilidades». Hostilidad que volveremos a encontrar en Claude Bernard, pese a sus reservas con respecto a la filosofía de Comte.

De hecho, Louis recurre a la estadística con una intención diferente de la de Pinel. Se trata, ante todo, de sustituir la evaluación personal del clínico por un índice cuantitativo, enumerar la presencia o ausencia de signos bien definidos en el examen de los enfermos, comparar los resultados de un período con los establecidos por otros médicos en otros períodos por las mismas vías y los mismos medios. En medicina, la experiencia sólo puede instruir a través de la contabilidad de los casos. La tabla o el cuadro destituyen a la memoria, la evaluación, la intuición. Ese es justamente el motivo de la hostilidad de Littré y Robin, positivistas ambos, en el artículo «Numérica» de su *Dictionnaire de médecine, chirurgie, pharmacie* (decimotercera edición, 1873). Según estos autores, el cálculo no puede reemplazar a «los conoci-

<sup>9</sup> H. D. de Blainville, *Histoire des sciences de l'organisation*, París: Perisse Frères, 1847, t. III, pág. 145.

mientos anatómicos y fisiológicos que permiten por sí solos ponderar el valor de los síntomas», y la consecuencia del recurso a ese método es que «los enfermos, en cierto modo, son observados pasivamente». Como ya vimos con referencia a Laënnec, estamos frente a un método que pone entre paréntesis al enfermo, entendido como solicitante de una atención preferencial para su propia situación patológica.

Deberá pasar más de un siglo para que «la ilusoria teoría de las probabilidades», como decía Auguste Comte, se incorpore eficientemente al diagnóstico y la decisión terapéuticos, gracias a la invención de los métodos más eficaces para minimizar los errores de juicio y los riesgos de intervención, hasta llegar al tratamiento informático de los datos biomédicos y clínicos. El logro más reciente de esta evolución tan técnica como epistemológica es la invención de «sistemas expertos» que actúan según distintos modos de inferencia y conducen a la enumeración de metas eventuales a partir de un registro de datos cotejados con los signos observados en el enfermo que plantea un problema. Esta trayectoria epistemológica tropezó en un comienzo, sobre todo en Francia, con las reservas y a veces con la hostilidad de una clase de biólogos y médicos opuestos al proceder empírico-inductivo de la estadística. El representante más eminente de esta tendencia es Claude Bernard, teórico y práctico de la medicina experimental, entendida como método deductivo de puesta a prueba de hipótesis mediante la invención de dispositivos eficientes, con vistas a llegar a la formulación de leyes, expresiones de un determinismo riguroso en la producción de los fenómenos. «Confieso no comprender —dice Bernard— la tendencia a dar el nombre de *leyes* a los resultados que pueden obtenerse de la estadística». Es preciso admitir que Claude Bernard nunca se sintió a sus anchas en las cuestiones planteadas por los métodos de cuantificación. Si bien sostiene, en general, que «la expresión de la ley de los fenómenos siempre debe ser matemática»,<sup>10</sup> declara, en particular, que «el fanatismo de la exactitud se convierte

<sup>10</sup> Esta cita de Claude Bernard, como la precedente, corresponden a la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, París: Garnier-Flammarion, 1996, segunda parte, capítulo 11, 9, «De l'emploi du calcul dans l'étude des phénomènes des êtres vivants; des moyennes et de la statistique» [*Introducción al estudio de la medicina experimental*, Barcelona: Fontanella, 1976].

en inexactitud en biología». <sup>11</sup> De allí sus reiteradas reservas con respecto a los métodos de investigación utilizados por los fisiólogos alemanes de las escuelas de Berlín y Leipzig.

No se atenta contra la gloria de un gran hombre si se comprueba que, respaldado por sus propios éxitos, se forjó sobre los caminos y medios de la cientificidad una idea que le ocultó los orígenes de un tipo diferente de cientificidad médica. Es difícil no establecer una relación entre la hostilidad de Claude Bernard hacia el método estadístico y su falta de interés —por no hablar de sus errores— en la etiología y la terapéutica de las enfermedades infecciosas, para cuyo estudio el método numérico se había mostrado apropiado, y ello, en el momento mismo de los primeros éxitos de Pasteur en el estudio de las fermentaciones y las levaduras. <sup>12</sup>

Una profunda renovación epistemológica de la medicina fue el efecto relativamente rápido de las investigaciones y los descubrimientos de Pasteur, Koch y sus discípulos, que, por paradójico que parezca, hicieron más por la medicina clínica que los clínicos de la época. Pasteur, químico sin formación médica, es el iniciador de una nueva medicina, liberada de su antropocentrismo tradicional y cuya oportunidad y destino sólo abarcan la clínica humana como caso singular, pues conciernen igualmente a los gusanos de seda, los corderos y los pollos. Al descubrir una forma de etiología no funcional y poner de relieve el papel de las bacterias y los virus, Pasteur impuso a la medicina un cambio de destino y una mudanza de sus lugares de ejercicio. La atención con vistas a la cura se hacía a domicilio o en el hospital. La vacunación con fines preventivos iba a hacerse en el dispensario, el cuartel y la escuela. En lo sucesivo, el objeto de la revolución médica no fue tanto la enfermedad como la salud. De allí el auge de una disciplina médica en vigencia desde fines del siglo XVIII tanto en Inglaterra como en Francia: la higiene. Por medio de la higiene pública, institucionalizada en las sociedades europeas del último tercio del siglo XIX, la

<sup>11</sup> C. Bernard, *Principes de médecine expérimentale*, Lausana: Alliance Culturelle du Livre, 1962, pág. 341.

<sup>12</sup> Al respecto, debe recordarse una observación de Claude Bernard: «¿Qué es la predisposición preservadora de un virus, como la de la vacuna, por ejemplo? Es muy sorprendente: ¡los contagios!» (*Cahier de notes*, 1850-1860, con presentación y comentarios de M. D. Grmek, París: Gallimard, 1965, pág. 80).

epidemiología arrastra a la medicina al campo de las ciencias sociales e incluso al de las ciencias económicas. Ya no se la podrá considerar, entonces, como ciencia de las anomalías o alteraciones exclusivamente orgánicas. La situación socioeconómica de un enfermo singular y las consecuencias vividas entran en el marco de los datos que el médico debe tomar en cuenta. La medicina, por el sesgo de las exigencias políticas de la higiene pública, experimentará una lenta modificación en cuanto al sentido de sus objetivos y comportamientos originarios. Del concepto de *salud* al de *salubridad* y luego al de *seguridad*, la deriva semántica encubre una transformación del acto médico. Este deja de ser respuesta a un llamado para transformarse en obediencia a una exigencia. La salud es la capacidad de resistir a la enfermedad eventual e implica, para gozarla, la conciencia de la enfermedad como posibilidad. La seguridad es la negación de la enfermedad, la exigencia de no verse forzado a conocerla. Bajo el efecto de las demandas de la política, la medicina es convocada a adoptar el paso y los procedimientos de una tecnología biológica. Y es preciso comprobar aquí, por tercera vez, la puesta entre paréntesis del enfermo individual, objeto singular, electivo, de la atención e intervención del médico clínico. ¿Puede decirse que, a pesar de todo, hay un reconocimiento de la individualidad por el hecho de que haya debido inventarse la noción de *terreno* para explicar la relatividad del poder de los gérmenes y, por ejemplo, la resistencia de un organismo al bacilo del cólera? ¿Se trata de un concepto artificial, destinado a disculpar la laxitud del determinismo bacteriológico? ¿O bien es la indicación de un lugar expectante para un concepto mejor verificado por una teoría que la microbiología ha preparado sin anunciarla todavía?

Si puede afirmarse que la medicina llegó al estado de ciencia, lo hizo sin duda en la época de la bacteriología. La prueba de la cientificidad de una práctica es su capacidad de proporcionar un modelo de soluciones y desencadenar un contagio de eficacia. Así sucedió con la multiplicación de los sueros y las vacunaciones. Una segunda prueba de cientificidad es la autosuperación de la teoría en pos de alguna otra que explique las restricciones de validez de la precedente. La bacteriología suministró la prueba de su cientificidad militante al provocar el surgimiento de la inmunología, ya que esta se presenta no sólo como la ampliación y el perfec-

cionamiento de las prácticas médicas pasteurianas, sino como una ciencia biológica autónoma. La inmunología incorporó la relación de índole pasteuriana entre organismo vacunado y virus a la relación más general anticuerpo-antígeno. El anticuerpo engloba y generaliza la reacción de resistencia a la agresión. El antígeno engloba y generaliza el microbio, el agresor. La historia de la inmunología consistió en la búsqueda del verdadero sentido del prefijo *anti*. «Anti» es semánticamente el equivalente de *contra*, pero, ¿no es también el equivalente de *antes*? ¿O no será acaso el indicio de una correlación de complemento que debe leerse en los dos sentidos, una relación del tipo llave-cerradura?

Lo que signó y garantizó la científicidad de la inmunología con plena conciencia ya de su proyecto específico fue, ante todo, su capacidad de progreso mediante descubrimientos no premeditados y recuperaciones conceptuales de integración, uno de cuyos ejemplos notables fue, en 1901, el descubrimiento de los grupos sanguíneos en el hombre, hecho por Landsteiner. Otro criterio fue la coherencia de los resultados de la investigación. La inmunología la realizó tan bien que pudo dar el nombre de *sistema* a su objeto, es decir, a un aparato estructurado, en el nivel celular y molecular, de respuestas positivas de estimulación o negativas de rechazo. Este concepto tiene la ventaja de «salvar mejor las apariencias», en el caso de una previsión frustrada, que el anterior concepto de terreno. En una estructura sistémica, unos efectos de naturaleza cíclica pueden contradecir una causalidad concebida como lineal. Además, el sistema inmunológico presenta una propiedad muy notable, denominada *idiotipia*, que hace de un anticuerpo el específico no sólo de su antígeno en cuestión, sino también del individuo de quien se trata. El idiotipo es la capacidad del sistema inmunológico de signar la identidad de la individualidad orgánica.

Es indispensable precaverse aquí de una tentación: la de creer haber reencontrado, gracias a los progresos de la científicidad médica, al enfermo individual concreto, a quien esos mismos progresos pusieron entre paréntesis. La identidad inmunológica, pese al laxismo semántico que la presenta a veces como la oposición del *yo* y el *no yo*, sigue siendo un hecho estrictamente objetivo. Sólo las relaciones de origen y destino entre biología y medicina, en la constitución de la

inmunología, permiten a la primera remedar en cierto modo el aspecto subjetivo del ser viviente humano singular, en cuyo beneficio la segunda procura convertir en aplicaciones el saber adquirido de la primera. En consecuencia, parece haber llegado la hora de analizar, al margen de cualquier evocación histórica, el estatus epistemológico de la medicina y determinar en qué sentido, a los ojos de la inmunología, así como de la genética o la biología molecular, sin hablar de la radiactividad o la química de los colorantes en una época anterior, puede calificársela de *ciencia aplicada o suma evolutiva de ciencias aplicadas*.

En la lucha por el prestigio cultural que se observa en las sociedades llamadas «desarrolladas», una ciencia aplicada hace las veces de pariente pobre o niño asistido frente a las ciencias puras o básicas. Se trata del efecto de una confusión frecuente entre la ciencia aplicada y las aplicaciones de la ciencia. Estas últimas se consideran una importación de conocimientos a un suelo menos noble que el de su elaboración. Lo útil se juzga subordinado a lo verdadero. Por ejemplo, tras elaborar la teoría química de la respiración animal, el propio Lavoisier la convirtió en técnica de ventilación para alojamientos colectivos como hospitales o prisiones. Una ciencia aplicada, como en ciertos aspectos puede calificarse a la medicina, mantiene el rigor teórico de los conocimientos que adopta para una mejor realización de su proyecto terapéutico, tan originario como el proyecto del saber, al cual, por otra parte, ella misma aportó su concurso. Cuando pudo aplicar las primeras adquisiciones de la ciencia química, por ejemplo, hacía tiempo que la propia medicina se comportaba como una ciencia, con los nombres de Harvey o Malpighi, y no sólo como una práctica tradicional y libresca o como una lectura esotérica, a la manera de Paracelso, de males y remedios inscriptos por Dios en la naturaleza. Es preciso, además, reconocer que las investigaciones de Harvey habrían podido, en rigor de verdad, hallar en la herencia galénica ejemplos de procedimientos experimentales que no por antiguos dejaban de ser ingeniosos. Así, para refutar la teoría de Asclepiades que no atribuía al riñón ninguna función en la formación de la orina, Galeno procedió por experiencias. Y para refutar la opinión de Licos el macedonio, que consideraba a la orina como el resto inutilizado del alimento recibido por los riñones, procedió me-

dante el cálculo. Sobre la base de experiencias de ligaduras efectuadas en el animal vivo, concluyó que la orina era secretada por el riñón. Y a través de medidas y comparaciones de cantidades mostró que la orina era la eliminación de la bebida.<sup>13</sup> Owsei Temkin pudo cotejar este último argumento con el utilizado por Harvey para justificar la teoría de la circulación, al invocar la masa de sangre movilizada en un tiempo dado.<sup>14</sup>

*Suma de ciencias aplicadas* es una calificación de estatus que parece convenir a la medicina, pues su propio proyecto implica, para concretarse, el recurso razonado a adquisiciones científicas ajenas a él. En la actualidad, no hay en ese apelativo ninguna devaluación. La física matemática no se ve depreciada por la denominación de «matemática aplicada». No sucede así en la epistemología positivista. Auguste Comte distinguió las ciencias y sus aplicaciones, antes de distinguir las ciencias abstractas o básicas y las ciencias concretas o secundarias.<sup>15</sup> Por ejemplo, la química es abstracta básica y la mineralogía es concreta secundaria. La clasificación del *Cours de philosophie positive* es una clasificación jerárquica, a la vez en el orden histórico de acceso de las ciencias a la positividad y en el orden de dignidad de su objeto. Los dos órdenes son inversos. En el siglo XIX fueron pocos los científicos que no defendieron un punto de vista análogo. Claude Bernard escribió en su *Cahier de notes*: «Utilidad de la física y la química. Son instrumentos, ni más ni menos».<sup>16</sup> Pasteur alteró las cosas una vez más, al exigir al mineral cristalino que echara luz sobre la estructura de lo viviente, contradiciendo de hecho la concepción de una escala jerárquica de las ciencias.<sup>17</sup> La epistemología no positivista sustituyó la imagen de la escala por la del plano. Las relaciones entre ciencias se convirtieron en relaciones de interconexión reticular.

<sup>13</sup> Galeno, «Des facultés naturelles», en *Œuvres, op. cit.*, t. 11, págs. 246-9 [*Sobre las facultades naturales*, Madrid: Clásicas, 1997].

<sup>14</sup> O. Temkin, «A Galenic model for quantitative physiological reasoning», *Bulletin of the History of Medicine*, 25, 1961, pág. 470.

<sup>15</sup> A. Comte, *Cours de philosophie positive*, París: Schleicher Frères, 1907, 2ª lección, «Exposition du plan de ce cours».

<sup>16</sup> C. Bernard, *Cahier de notes. . .*, *op. cit.*, pág. 40.

<sup>17</sup> F. Dagognet, *Méthodes et doctrine dans l'œuvre de Pasteur*, París: PUF, 1967.

Por eso me parece que en la expresión «ciencia aplicada» el acento debe recaer en «ciencia», como respuesta a quienes ven en las aplicaciones del saber una pérdida de dignidad teórica, y a quienes creen poder defender la especificidad de la medicina llamándola «arte de curar». La aplicación médica de los logros científicos, convertidos en remedios, es decir, en mediaciones restauradoras de un orden orgánico perturbado, no es inferior en dignidad epistemológica a las disciplinas de adopción. También ella es una experimentación auténtica, una búsqueda crítica de instrucciones acerca de la eficacia terapéutica de sus importaciones. La medicina es la ciencia de los límites de los poderes que las otras ciencias pretenden otorgarle. La lengua francesa nos ofrece aquí el recurso de una polisemia. En el *Dictionnaire de la langue française*, Émile Littré distingue en el artículo «*Traitement*» [«Tratamiento»], por una parte, «la manera de conducir una enfermedad» y, por otra, «la operación a la que es sometida una sustancia con fines industriales o científicos». Una enfermedad no se trata como un mineral. Un médico escritor bastante olvidado en nuestros días, Georges Duhamel, dijo que la mayoría de la gente que conduce un automóvil sería muy incapaz de conducir un caballo. ¿Qué es, entonces, conducir una enfermedad? Es estar atento, como si se actuara con una duda metódica, a los efectos ocasionalmente susceptibles de pervertirse en causas de síntomas inesperados; es estar atento a la posible conversión de un gesto de apaciguamiento en estimulante de reacciones violentas. La medicina, al incorporar como objeto de su estudio y su intervención las resistencias que esa misma intervención puede despertar, hace del diagnóstico, el pronóstico y la decisión de tratamiento juicios no categóricos. Reaparece aquí la lógica de lo probable que el estatus de la medicina debe tomar en cuenta, pues esta es una ciencia de la esperanza y el riesgo. Y en lo que a ello respecta, ¿no es auténticamente una ciencia de la vida?

Justificamos sin artificio, al parecer, la breve reseña histórica inicial, en la cual hemos creído poder descubrir, en el esfuerzo por «probabilizar» el juicio médico, uno de los verdaderos comienzos de su científicidad. Si es cierto que los progresos de una ciencia se miden, en un momento dado, por el olvido de sus comienzos, reconozcamos que el médico de hospital que, puesto hoy frente a la necesidad de realizar

una transfusión de sangre, se cerciora de la compatibilidad de los grupos sanguíneos del donante y el receptor, ignora la mayoría de las veces que su proceder goza de la garantía científica de una historia que, más allá de la inmunología y la bacteriología, se remonta a *lady* Montagu y a Jenner y a una práctica médica, herética a los ojos de los doctrinarios, que encauzó a la medicina por el camino de la matemática de la incertidumbre. Incertidumbre calculada que no excluye la racionalidad en la construcción de hipótesis etiológicas y diagnósticas sobre la base de informaciones semiológicas registradas por los aparatos adecuados.

En lo concerniente al estatus epistemológico de la medicina, ¿cuál es el experto calificado para decidirlo? El filósofo no puede atribuirse la competencia para inscribir disciplinas no filosóficas en un registro de estado axiológico, como se inscriben los nacimientos de niños en un registro de estado civil. «Epistemología» designa hoy la herencia, por no decir los restos, de esa rama tradicional de la filosofía que era la teoría del conocimiento. Como los métodos científicos sacaron progresivamente a la luz las relaciones del conocimiento con sus objetos, la epistemología se definió en ruptura con los presupuestos filosóficos y dejó de deducir los criterios de la científicidad de las categorías *a priori* del entendimiento, para tomarlos de la historia de la racionalidad conquistadora. En esas condiciones, ¿no podría la medicina ser juez y parte en la cuestión que le concierne? ¿Por qué experimenta la necesidad de una consagración de su estatus en la comunidad científica? ¿No será porque conserva de sus orígenes el sentido de una originalidad de función a cuyo respecto le importa saber si se trata de una supervivencia precaria o de un destino esencial? En otras palabras: diagnosticar, decidir, curar, ¿pueden dejar de ser *actos* para convertirse en *roles* en la ejecución de un programa informatizado? Si la medicina no puede renunciar a su deber de asistencia a la vida precaria de los individuos humanos, con lo que ello implica eventualmente de transgresión de las exigencias propias del saber argumentado y crítico, ¿puede aspirar a ser reconocida como ciencia?

Un historiador de la medicina a la vez ingenioso y erudito, Karl Rothschuh, se interesó en nuestro problema refiriéndolo a los conceptos claves de una epistemología histórica, la de Thomas Kuhn. En 1977 se preguntó si los mo-

delos explicativos propuestos por Kuhn para juzgar el valor de las revoluciones científicas, «ciencia normal», «paradigma», «grupo científico», son aplicables a las adquisiciones conceptuales de la medicina clínica. Concluyó que los esquemas kuhnianos se utilizan en lo concerniente a la incorporación a la medicina de los resultados de las ciencias básicas desde principios del siglo XIX, pero son inadecuados para dar razón de las dificultades de progreso con que tropezó la medicina clínica debido a la complejidad y variabilidad de su objeto. Rothschuh termina su artículo con unas palabras de Leibniz: «Querría que en medicina la certeza fuera tan grande como la dificultad».<sup>18</sup> En el transcurso de su análisis, el autor informa que Kuhn calificó un día la medicina como «protociencia». Por su parte, prefiere considerarla una ciencia operacional (*operationale Wissenschaft*). Estas dos denominaciones merecen alguna atención. *Protociencia* es ingeniosa, quizá por ser ambigua. *Proto* es polisémico: sugiere tanto la anterioridad como el rudimento, aunque también la prioridad jerárquica. Puede calificarse de protociencia la medicina anterior al período histórico que hemos recordado precedentemente, mas podría resultar paradójico mantenerla en un momento en que algunos médicos le demandan a la computadora que permita, sin ellos, dirigir en ciertos hospitales los cuidados brindados a los enfermos, e incluso que posibilite a estos consultarla directamente. En cuanto a *ciencia operacional*, la denominación no parece más pertinente que la de «ciencia aplicada», a cuyo respecto no es indiferente saber que, en el siglo XIX, fue reivindicada por los médicos mismos, cuando llevaron a la terapéutica determinismos físicos o químicos que los fisiólogos hicieron suyos. Por ejemplo, los trabajos de Matteucci, Du Bois-Reymond y Helmholtz sobre los fenómenos de electricidad animal impulsaron a Duchenne de Boulogne a la invención de terapias instrumentales para las afecciones musculares. Sus obras principales, publicadas en 1855 y 1867, presentan en su título la palabra «aplicación».

<sup>18</sup> K. E. Rothschuh, «Ist das Kuhnsche Erklärungsmodell wissenschaftlicher Wandlungen mit Gewinn auf die Konzepte der klinischen Medizin anwendbar?», en Alwin Diemer (ed.), *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen und die Geschichte der Wissenschaften*, Meisenheim: Verlag A. Hain, 1977.

He elegido adrede el ejemplo de la electroterapia. Este indica, en efecto, que la primera ambición que impulsa a la medicina a convertirse en ciencia aplicada se relaciona con la búsqueda de la eficacia terapéutica, como si obedeciera a su imperativo originario. Ahora bien, se sabe que *a posteriori*, y hasta nuestros días, la ciencia de la electricidad se convirtió en una fuente de invenciones de aparatos de detección. El electrodiagnóstico sucedió a la electroterapia. Basta con recordar la invención de la electrocardiografía (1903, Einthoven), la electroencefalografía (1924, Berger), el endoscopio. Ya se ha dicho que la puesta entre paréntesis del enfermo como blanco de atenciones permite a la medicina convertirse en ciencia aplicada, y el acento recae en lo sucesivo sobre «ciencia». Como toda ciencia, la medicina tuvo que pasar por la fase de eliminación provisoria de su objeto inicial concreto.

Queda por justificar en la denominación propuesta, *suma evolutiva de ciencias aplicadas*, los términos *evolutiva* y *suma*. Será fácil coincidir, sin duda, en que, pura o aplicada, una ciencia justifica su estatus epistemológico por medio de la renovación de sus métodos y el progreso de sus descubrimientos. No podría ocurrir de otra manera con la medicina. Su interés por cualquier nuevo método de estudio de sus problemas la hace evolutiva. Cuando admitió, no sin reservas —sobre todo en Francia—, la existencia de transmisores químicos encargados de asegurar el paso del influjo nervioso de una neurona a otra o a una célula muscular o glandular, fue porque los trabajos de sir Henry Dale y Otto Loewi habían logrado salvar las insuficiencias de las explicaciones obtenidas, en el siglo anterior, por los métodos eléctricos de estudio de las funciones del sistema nervioso.

Aceptemos *evolutiva*, se dirá. Pero, ¿por qué *suma*? Porque, a nuestro juicio, el término *suma* no genera únicamente la imagen de un producto de adición, sino también la de una unidad de operación. No se puede hablar de la física o la química como sumas. Sí es posible hacerlo con la medicina, dado que el objeto cuya presencia interrogativa ella suspende por elección metodológica está, sin embargo, siempre presente desde que toma forma humana: individuo que vive una vida de la que no es autor ni amo, y que para vivir debe, en ocasiones, remitirse a un mediador. Cualesquiera que sean la complejidad y la artificialidad de la mediación —téc-

nica, científica, económica y social— de la medicina contemporánea, cualquiera que sea la duración de la puesta en suspenso del diálogo entre médico y enfermo, la resolución de eficacia que legitima la práctica médica se funda en esa modalidad de la vida que es la individualidad del hombre. En el subconsciente epistemológico del médico, la frágil unidad del viviente humano hace de las aplicaciones científicas, cada vez más movilizadas para servirlo, una verdadera *suma*. Y cuando el estatus epistemológico de la medicina surge en la conciencia como cuestión, se advierte con claridad que la búsqueda de una respuesta plantea preguntas en otros ámbitos al margen de su epistemología.