

La teoría celular, paradigma de la biología del siglo XIX (*)

AGUSTÍN ALBARRACÍN TEULÓN**

INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

Desde que el hombre, allá en el extremo oriental de nuestro Mediterráneo, llevó a cabo al filo de los siglos VII y VI antes de nuestra era la trascendental aventura del descubrimiento de la *physis*, el fisiólogo, el *tekhnítes*, el *epistemón*, el biólogo, a la postre, se ha preocupado por la búsqueda de un principio común de estructura, capaz de responder al *qué es* de la vida, de la naturaleza, de los seres. Con otras palabras, el biólogo ha intentado establecer paradigmas, matrices disciplinares como prefiere denominarlas Kuhn (1) que, tal es el sentido del vocablo, en su calidad de realizaciones científicas universalmente reconocidas, proporcionen durante cierto tiempo a la comunidad científica, modelos de problemas y soluciones en torno a la constitución última de la naturaleza y a la relación de tal estructura con lo que, genéricamente, llamamos vida. Baste recordar, en panorámica por supuesto muy limitada, los *archei* y átomos presocráticos, los humores hipocrático-galénicos, la panspermia platónica, el *pneuma* estoico, el *liquor vitae* medieval y, ya en el mundo moderno, el *humidum primigenium* harveyano, la *materia vitae* hunteriana, el *sarcode* de Dujardin, seguidos en nuestros días por el protoplasma, los coloides, los virus, los genes, los ácidos nucleicos, etc.

Pero el tema que me he fijado se limita muy concretamente a la teoría celular. Y en tal sentido, se me planteaban dos problemas

(*) Conferencia pronunciada en el curso «La Historia en la enseñanza de las Ciencias» organizado en mayo de 1981 por el I.C.E. y el Departamento de Historia de la Medicina de la Universidad de Granada.

(1) Cf. KUHN, Th. S. (1947), *Second thoughts on paradigms*, en *The essential tension*. Chicago and London, p. 297.

** Instituto «Arnau de Vilanova» del C.S.I.C. Facultad de Medicina, Pabellón 5.º, Planta 4.ª. Ciudad Universitaria. Madrid-3. España.

DYNAMIS

Acta Hispanica ad Medicinæ Scientiarumque Historiam Illustrandam. Vol. 2, 1982, pp. 241-262.

ISSN: 0211-9536.

previos. De una parte, no caer en la tentación, por lo demás bien fácil, de hacer una exposición de hechos objetivos, sobradamente conocidos y bien expuestos en publicaciones múltiples. De otra, escoger, dentro de la amplia gama de posibilidades de acercamiento a la teoría celular —estructural, fisiológico, genético, constitucional, patológico—, àquel que de modo más general, y quizá menos tratado, pudiese mostrar su aportación a la biología, tratando de esclarecer lo que el paradigma de la teoría celular, y el que le precede, el de la fibra, suponen de intento de respuesta a ese problema biológico siempre actual, de la relación entre estructura y vida.

He aquí los dos términos del binomio: de una parte, la vida; de otra, la materia que la soporta o es causa de ella.

El concepto de vida surgió como inducción intuitiva en un estadio relativamente primitivo de la evolución del pensamiento consciente. A través de datos de inducción precientíficos se observaron comportamientos compartidos por una amplia serie de objetos, a la par que se comprendía el sentido unitario que la persona posee de su propia vivacidad independiente, que pronto se trasladó, ya por vía científica, a los restantes seres, transformándose en conceptos formales: seres animados frente a seres inanimados, y, un paso más, entre los primeros, los vegetales, los animales inmóviles, los animales móviles, el hombre.

Es evidente que el pensamiento científico comenzó interpretando biológicamente los fenómenos físicos y cósmicos; pero pronto se produjo una traslación de sentido en tal interpretación, hacia el terreno físico, tanto en lo referente al macro como al microcosmos viviente. Ello no supone, así lo ha subrayado Hall, sino un reflejo del instinto de los científicos por someter el concepto general de *vida* a los rigores analíticos de su propia invención intelectual, *materia*. Considerada a esta luz, la materia, la estructura, ha sido un instrumento utilizado por los biólogos para la interpretación *intelectual* de la vida, tal como se la *siente* y *observa*. La historia del problema *vida-materia* ha sido la historia de una fisicalización irregularmente proseguida y ocasionalmente interrumpida —piénsese en el animismo y en el vitalismo— de una *materialización* del concepto de la vida. Más aún; recuérdese que incluso en los periodos de prevalencia vitalista acaban invocándose en sus procedimientos analíticos tipos especiales de fenómenos físicos (2).

(2) HALL, Th. S. (1969), *Ideas of life and matter*, vol. II, Chicago. Me ha sido de gran utilidad para la elaboración de este trabajo, especialmente los capítulos consagrados a los temas de «Mechanicism and vitalism (1750-1800)» y «Tissue, cell and molecule (1800-1860)».

Vengamos al mundo moderno. A mi juicio, los biólogos de ese mundo moderno, a la hora de enfrentarse con el problema vida-materia, propenden a una interpretación vitalista de tipo descriptivo de la estructura orgánica. La unicidad de los seres vivos, se dice, debe ser adscrita a «propiedades vitales», capacidades o predisposiciones, inexplicables pero naturales, en una sustancia primigenia que constituye a los cuerpos vivos, confiriéndoles primera estructura.

En un sentido estricto y riguroso, el que prevalece durante los siglos XVIII y XIX, el vitalismo designa aquella doctrina que expresa que la diferencia entre lo viviente y lo no viviente es atribuida a un peculiar principio constitutivo y operativo, el «principio vital», y éste, a su vez, es concebido como una fuerza específica, la «fuerza vital», ontológica y operativamente superior, desde luego, a las restantes «fuerzas» de la naturaleza cósmica (mecánica, térmica, eléctrica, magnética, química), y en consecuencia esencialmente irreductible a ellas, pero específicamente activa como tal «fuerza» en la dinámica real de los entes materiales en que existe, en lo que llamamos «seres vivos».

Ello es evidente en el siglo XVIII. Una serie de nociones —la sustancia albuminoidea de Trembley, la materia formativa de Wolff, la mera gelatina de Otto Fritz Müller, la materia líquida o semilíquida de Haller, el *serum plasticum* de Boerhaave— abocan coincidentemente en la idea de que tal sustancia, en función de determinadas propiedades naturales, posee la capacidad de formar estructura. La tradición prosigue en el siglo XIX, a través del tejido celular y la materia mucosa de Rudolphi, el mucílago primordial de Oken, la sustancia mucilaginosa de los hermanos Treviranus, o la sustancia formativa homogénea de Lamarck, Brisseau de Mirbel y Kölle, que van a conducir, bajo el estímulo de la errónea interpretación, por parte de Ehrenberg, de la estructura de los infusorios, a los célebres trabajos de Félix Dujardin en los que aparece su concepto de sacorde, y su afirmación de que la capacidad de formar estructuras específicas «parece ser en los animales superiores la causa determinante de la transformación de esta sustancia homogénea en otra más organizada» (3).

¿Cuál podría ser ésta? Desde el comienzo del mundo moderno, y por razones de todo tipo que ahora no es ocasión de analizar, se ha considerado a la fibra como elemento último estructural de los tejidos corporales. Riolano, Descartes, Malpighio, Grew, así lo declaran. Sí, pero la posición de la fibra como elemento estructural morfológico del

(3) *Histoire naturelle des zoophytes: infusoires*, París, 1841, p. 28. Cit. por HALL (1969), p. 177.

organismo, no basta. Es preciso intelectualizarla vitalmente. Será Glisson quien funde el conocimiento de su significación como elemento vital. La fibra, nos dice, es portadora de la vida y genuino elemento, no sólo formal, también funcional, del cuerpo vivo. A partir de él, la mayor parte de los biólogos va a pensar que la actividad vital de los órganos, y el conjunto de éstos, tiene su principio y causa en las partes sólidas del organismo vivo, en definitiva, en sus fibras, que se hallarían animadas, en sí mismas, por una *vis* o «fuerza específica» (4). Se ha pasado, pues, de la interpretación biológica de la fibra a la fisicalización de la vida, de que aquélla es expresión.

Baste aludir a la prosecución, y en cierto modo culminación, del paradigma de la fibra en el siglo XVIII, por obra de Haller. Algo hay que decir, empero, en tal sentido. Porque con las investigaciones de Haller se alcanza un nuevo momento en el problema de los fenómenos vitales, que se abre paso a través de la designación de «fuerza vital», tan influyente luego en el pensamiento de los médicos y biólogos. Haller no precisa suficientemente el término de *robur vitale*, que ya había aparecido en Glisson; sin embargo, expresa que esa *fuerza vital* es utilizada conceptualmente con predilección por los modernos, entre ellos por el famoso discípulo de Boerhaave, Gaub. Haller se inclina a denominarla, más bien, *fuerza esencial* o *peculiar*, o *innata*, remontándose así a un vocablo que corresponde a la *vis insita* de Baglivi. Vemos así, que Friedrich Kasimir Medicus no es el introductor en medicina, como suele decirse apresuradamente, del famoso término de *Lebenskraft*, *fuerza vital*, sino su generalizador y difusor (5).

A partir de ahora va a esfumarse la distinción, tan bien señalada por Haller, entre las fuerzas vivientes de la sensibilidad y de la irritabilidad, en aras de una interpretación especulativa de la *fuerza vital*, cuya portadora se entiende que es la fibra. Plattner, Reil, en Alemania; Chaussier, Blérand, Blainville en Francia, pueden ser testigos de ello.

Pero pronto va a iniciarse un nuevo paso en el desarrollo de las teorías acerca de la estructura última de la materia orgánica. Así como Blandin podía preguntarse en la edición de Béclard de la *Anatomie Générale* de Bichat, si los tejidos enunciados por éste serían los verdaderos y últimos elementos organizados de nuestras partes, los biólogos, parte de los biólogos, bien entendido, de los años finales del siglo XVIII

(4) Para la evolución de esta historia sigue siendo clásico el trabajo de Alexander BERG (1942), *Die Lehre von der Faser als Form- und Funktionselement des Organismus*, *Virchow's Archiv*, 309, 333-460.

(5) *Ibidem*, pp. 424-426.

comienzan a preguntarse si será realmente la fibra el último elemento formal de nuestras partes.

Va a iniciarse así el subparadigma de los glóbulos. Me atrevo a denominarlo así, porque, en principio, no se trata de sustituir la estructura fibrilar por la globular, sino de introducir, dentro de la primera, un nuevo punto de vista: la génesis de la fibra —todavía elemento formal portador de la *fuerza vital*— a partir de unos globulitos que ya habían sido considerados desde el siglo XVII: Swammerdam con sus *partium globulossarum* y *granulis globosi*, Malpighio con sus *pinguedinis et adiposi globuli*, Leeuwenhoeck con sus glóbulos protusados; y vistos también en el XVIII por Monro, Wolff, Hewson y Fontana (6).

Es Prochaska quien inicia ahora la nueva teoría. Le va a seguir Autenrieth, y también Döllinger. Todos admiten la existencia de estos glóbulos pero, esto es lo que nos importa, en tanto que precedentes genéticos de la fibra, que sigue siendo —repito, porque es importante evitar la confusión generalizadora y superficial del hecho— el elemento estructural esencial del organismo, sede de la *fuerza vital* (7). Será poco después, también en los primeros decenios del siglo XIX, cuando comience un nuevo paradigma verdaderamente, el globular, con la consideración del glóbulo como unidad elemental de la vida, portadora en sí de la «fuerza esencial» que desde el seno mismo de la materia viva, específicamente propia de ella, impulsa y rige los fenómenos vitales de la nutrición y el crecimiento. Tan cerca nos encontramos ya de la teoría celular que, cuando en 1838 Schwann eleve a teoría general la estructura celular de vegetales y animales, habrá «globulistas» —Oken, por ejemplo— que reclamen la prioridad del descubrimiento (8). Pero no era así: la limitación de los globulistas estriba en que su genial intuición no iba acompañada ni de una exacta apreciación de la naturaleza del glóbulo, ni de la generalización de lo que a veces se afirmaba para lo singular. Junto a Oken —recuérdese su *Lehrbuch der Naturphilosophie* de 1809— estuvieron los hermanos Joseph y Carol Wenzel, Meckel —autor en 1815 de un famoso *Handbuch der menschlichen Anatomie*—, Heusinger y otros. Los términos *Kugeln*, *Kügelchen* y *Blasen* protagonizan sus respectivas descripciones de la estructura orgánica viva.

(6) Es imprescindible todavía acudir al ya clásico trabajo de John R. BAKER (1948), *The cell-theory: a restatement, history and critique*, *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 89, 3.ª serie, núm. 1, 103-125.

(7) BERG, *Op. cit.*, pp. 433-436 y BAKER, *Op. cit.*, pp. 114-421.

(8) «Yo fui el primero en afirmar mi teoría de que todos los organismos proceden y constan de pequeñas vesículas o células, en mi libro sobre la reproducción (Frankfurt, Wesche, 1805, 8vo.)...»: *Lehrbuch der Naturphilosophie*, 3.ª ed. Zurich, 1843, p. 111. Cit. por BAKER, p. 118.

Es evidente, que el perfeccionamiento de los microscopios — Amici, Pistor, Schick, Mery, Oberhäuser, Plöss— va a permitir que la observación de los glóbulos y vesículas sea cada vez más clara y patente. La tarea, entonces, va a consistir en integrar si fuera posible estos glóbulos y estas vesículas en la teoría de la fibra, comenzando así la definitiva transformación de ésta en teoría celular. ¿Sería posible compaginar ambos paradigmas, llegando a una situación de paradigmas solapados? Así lo van a intentar algunos, dentro de lo que Berg ha denominado teoría de la hilera de perlas (9). Podríamos citar aquí a Prevost y Dumas, a Home y Heusinger, pero sobre todo a Milne Edwards y a Hempel. La descripción de éste último en su famosa *Einleitung in die Physiologie des menschlichen Organismen*, de 1819, es bien reveladora:

«Antes de hacerse visible cualquier fibra se observa en las sustancias que van a constituir la una formación esférica de tamaño variable. Estos glóbulos flotan en un líquido que, en determinadas circunstancias, parece transformarse asimismo en estas formas, de las que surgen después las fibras, que podemos imaginarnos que están organizadas por el ensartamiento de tales cuerpos» (10).

No cabe duda de que la teoría de la hilera de perlas es un ejemplo característico, de una parte, de un compromiso fundamental de unificación de la estructura corporal; mas también supone la persistencia de la teoría de la fibra. ¿A qué se debe esta persistencia y, en consecuencia, cuál es la explicación del lento desarrollo de la que luego será teoría celular? No cabe achacar estos hechos únicamente, como intenta Studnicka, a lo precario de las técnicas utilizadas. Influyó también en ello el hecho de que las observaciones estaban influenciadas y determinadas en su valoración por los paradigmas entonces vigentes. Piénsese en la *Anatomie der mikroskopischen Gebilde des menschlichen Körpers* de Joseph Berrers, iniciada en 1837, y en la que el anatomista vienés ve células, describe células, pero fundamenta en la fibra la unidad estructural del organismo. Como escribe Kuhn, es preciso que surja una nueva teoría para que los científicos vean cosas nuevas y diferentes al mirar con instrumentos conocidos y en lugares en los que ya habían buscado antes. Es algo así como si la comunidad científica fuera transportada repentinamente a otro planeta, donde los objetos familiares se ven bajo una luz muy diferente y, además, se les unen otros objetos desconocidos (11).

* * *

(9) BERG, *Op. cit.*, p. 451.

(10) *Ibidem*, p. 438, nota 2 a pie de página.

(11) KUHN, Th. S. (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, p. 176.

Lo cual nos lleva al nacimiento de una nueva teoría en los años postreros de la primera mitad del siglo XIX. Una nueva teoría que acabamos de ver —y creo que el *excursus* histórico y conceptual era necesario— tiene sus antecedentes remotos y no se ha establecido súbitamente. A través de una serie de investigaciones fundamentales, en las que aparecen los nombres de Purkinje, Valentin, Schultz, Johannes Müller, Donné, Henle, Vogel y tantos más, el nuevo planeta a que alude Kuhn va siendo explorado. Se distinguen y descubren definitivamente las células y comienza a interpretarse su estructura. De inmediato vendrá la obra generalizadora de Schleiden y Schwann, la que Ackerknecht ha denominado «tercera teoría celular» —las dos primeras serían, para él, la globular genetista y la globular genuina—, con su todavía errónea interpretación de su génesis (12). La célula es entendida, sí, como unidad básica, pero para comprender su origen perdura una vez más la vieja concepción de la sustancia matriz o blastema indiferenciado, en el que un proceso de cristalización, idea cuyo origen y generalización hay que buscar, a través de Reil, en toda la escuela de Johannes Müller, da lugar, primero al núcleo, luego a la célula. Sólo a partir de la obra de Virchow y Remak, es bien sabido, se demostrará la unidad de la vida a través del famoso *omnis cellula e cellula*, que culminará Ramón y Cajal con el descubrimiento de la neurona.

Pero lo que aquí me importa ahora —ya lo dije al comienzo— no es la exposición de hechos concretos sino tratar de ver lo que el paradigma de la teoría celular supone en el siglo XIX para el esclarecimiento de nuestro binomio vida-estructura.

Dos son los problemas básicos con que va a enfrentarse el biólogo; concierne el primero a la estructura: el descubrimiento de un nuevo tipo de fenómeno —apelemos otra vez a Kuhn— es necesariamente un suceso complejo que involucra el reconocimiento tanto de *que* algo existe como de *qué es...* (13). El segundo se refiere al *status* de la célula en la jerarquía orgánica.

Veamos el primero de ellos. A finales del siglo XVII, y bajo el dominio universal de la fibra, Malpighio había señalado la existencia de unos *utriculi seu sacculi* en la estructura vegetal, a los que Greew, tomando el término de Hooke, denominó *cellulae*, vocablo que, evidentemente, no comportaba en absoluto el sentido de nuestra célula. El siglo XVIII había heredado el tema: independientemente de su atenuamiento a la

(12) ACKERKNECHT, E. A. (1957), *Rudolf Virchow, Arzt, Politiker, Anthropologe*, Stuttgart, pp. 58-62.

(13) KUHN (1971), p. 97.

doctrina de la fibra, los biólogos ilustrados se encuentran con dos interpretaciones de lo que entonces se denomina célula: o bien es un ente real, o bien un mero intersticio o cavidad hueca. Para Haller, por ejemplo, las células son intersticios cavernosos o areolares en una malla tridimensional de fibras. Así, el «tejido celular» es tejido aerolar, y sus «células» areolas o cámaras (14).

La cuestión sigue en pie al iniciarse el siglo XIX. De una parte, Brisseau de Mirbel y Lamarck parecen considerar las células como espacios ocupados por líquido, surgidos en una matriz inicialmente homogénea. Brisseau de Mirbel, en efecto, admite la transformación de un muílago homogéneo en una membrana muy delgada que se desdobra de algún modo para formar cavidades contiguas, las células, que son algo discontinuo, hueco, y no

«petites outres ou utricules, comme les disent la plupart des auteurs» (15).

Frente a esta interpretación, otra serie de autores, como afirma Brisseau, tienden a una mayor concreción. Así, Sprengel, Ludolf Treviranus y Karl Rudolphi ven en la denominada célula —por favor, vuelva a tenerse en cuenta que no se trata de una célula actual, sino de una formación secundaria dentro de la teoría fibrilar—, ven en ella, digo, un ente real, no una mera cavidad.

Es evidente que la dilucidación del dilema presupone la consideración minuciosa de la pared celular: si a la observación se muestra doble, ello supondrá la razón de los que ven en la célula una entidad propia. Todavía más: si las células pueden separarse unas de otras sin su mutua destrucción, el convencimiento de ello será mayor.

Así lo hizo Gottfried Reinhold Treviranus, disociando en 1807 y 1809, con pleno éxito, las células vegetales y mostrando así convincentemente que las paredes intercelulares eran dobles. Luego se consiguió el aislamiento de las células y se comprobó su realidad como entidades singulares por obra de Moldenhauer en 1812. Todo esto explica, adelantemos la interpretación, el hecho de que Schwann, fielmente atendido a la consideración de la célula como un saco o utrículo independiente, centre su atención en las dos membranas, nuclear y celular, con el casi total abandono de las inclusiones interpuestas.

La célula, pues, la que ahora ven y describen los predecesores y coetáneos de Schleiden y Schwann, es una entidad singular, aislable,

(14) HALL, *Op. cit.*, pp. 181 y ss.

(15) *Histoire naturelle...*, p. 54. Cit. por HALL (1969), p. 182.

que se nutre por sí misma, crece por sí misma y elabora sus propios materiales nutricios. El mismo Brisseau de Mirbel rectificará ejemplarmente en 1835 su anterior aserto, admitiendo la

«composición utricular del tejido, que negué anteriormente, y cuya realidad hoy confieso» (16).

La célula, pues, repito, es un organismo único, posee una entidad propia. Es la *materia* que a lo largo de esta exposición ha ido surgiendo, tanto amorfa como dotada de estructura. Pero queda en pie el segundo problema anteriormente aludido: el *status* de la célula en la jerarquía orgánica, su papel respecto a la *vida*. Las cuestiones son múltiples: ¿existe una entidad u operación no material ni mecánica?, ¿en qué se fundamenta?, ¿qué efectos se supone que produce?, ¿cuál es su *status* ontológico?, ¿es material?, ¿es dinámica?, ¿de naturaleza simple o compleja?, ¿natural o sobrenatural?, ¿posee propiedades sensibles o de carácter psíquico?, ¿se le puede considerar exclusivamente como *causa* de organización corporal, o más bien como *consecuencia* suya? (17).

¿Seguirán los biólogos del XIX, tras el establecimiento del paradigma de la teoría celular apoyándose en los viejos conceptos de la *fuerza vital* sostenida tanto por fibrillaristas como por globulistas?

Casi todos ellos confiesan el vitalismo entre 1800 y 1850. Partiendo de la observación, del mero ensayo experimental o de la experimentación propiamente dicha, piensan que los hechos teóricos sólo adquieren carácter científico mediante su referencia a la virtualidad operativa de la «fuerza vital». Tal es el caso de los fibrillaristas tardíos y globulistas de estas décadas. El problema de la *Naturphilosophie* es más complejo, y aunque influye en el tema que nos ocupa, debe ser marginado ahora (18).

Lo que interesa subrayar es que este vitalismo comienza a perder su vigencia en la década de 1840 a 1850. Poco más tarde, la mentalidad científico-natural y la definitiva adopción del experimento propiamente dicho van a replantearse el tema de la vida. Hay biólogos que niegan abiertamente la existencia de una «fuerza vital» y que intentan apoyar sus teorías en los métodos analíticos y experimentales propios de la física y la química; pero puestos por la realidad misma ante un determinado fenómeno que estiman crucial, se sienten intelectualmente

(16) *Mém. Acad. Roy. Sci. Inst. France*, 13, 352 (1835). Cit. por BAKER (1952), *Q. J. M. S.*, 93, part. 2, 162.

(17) Estas cuestiones las plantea HALL, *Op. cit.*, pp. 219-220.

(18) Puede verse, entre otros, en BERG, *Op. cit.*, p. 437.

obligados a admitir la existencia de un principio supramecánico en la constitución real del ser viviente. Así Schwann, primero, luego Virchow.

Otros, los que Laín ha llamado «agnósticos de la biología» (19), no evidentemente en cuanto a los métodos de trabajo —que en su caso son también los de la física y la química, en tanto que ciencias paradigmáticas para la investigación de la naturaleza—, sino en cuanto a la posibilidad de conocer racionalmente lo que en sí mismo es el peculiar modo de la realidad —la vida— a que pertenecen los hechos y las leyes que ellos descubren con su ciencia, se sienten escépticos; tal podría ser el caso de Kölliker.

Entre unos y otros, se mantendrá un vitalismo postrero, que intento ejemplificar en Henle. Entremos en el tema, abordándolo cronológicamente.

SCHWANN Y EL SUPUESTO FINAL DEL VITALISMO

Theodor Schwann se plantea pronto el problema. Aunque aparece claramente expuesto en la parte tercera de sus *Mikroskopische Untersuchungen*, en 1838, debemos a Marcel Florkin el descubrimiento de un texto autobiográfico de 1869, sumamente revelador (20):

«... Se admitía generalmente en esta época la existencia en cada ser de una fuerza particular única, llamada *fuerza vital*. Se imaginaba que esta fuerza reunía las moléculas en organismos, casi del mismo modo que un arquitecto construye una casa, conforme a una idea, sin tener conciencia, empero, de esta idea. Se consideraba que actuaba en cada tejido otorgándole lo que Johannes Müller denominaba su *energía propia*... Los fenómenos de la vida se distinguirán de los de la naturaleza inerte en que los agentes que se aplican sobre un órgano vivo no hacen más que provocar la energía propia del tejido... en tanto que en la naturaleza inerte el efecto producido es algo intermedio entre el agente aplicado y la sustancia a que se aplica.

Los descubrimientos de M. Schwann [—sigue el manuscrito, en el que el autor utiliza siempre la tercera persona—], cambiaron radicalmente esta manera de ver y trazaron los fundamentos de la fisiología moderna, que se apoya en el principio opuesto. Los fenómenos de la vida, dice, no son producto de una fuerza más o menos análoga al principio inmaterial y consciente del hombre, sino de fuerzas esencialmente idénticas a las de la naturaleza inorgánica, fuerzas que actúan ciega y necesariamente, como las fuerzas físicas... La finalidad [—continúa—], es irrefutable; pero esta finalidad no proviene de que cada organismo sea producido por una

(19) LAÍN ENTRALGO, P. (1978), *Historia de la Medicina*, Barcelona, p. 441.

(20) FLORKIN, M. (1960), *Naissance et déviation de la théorie cellulaire dans l'oeuvre de Théodore Schwann*, París.

fuerza individual que actúa de acuerdo con una idea; está determinada de igual modo que en la naturaleza inerte; es preciso buscar su explicación en la creación de la materia, con sus fuerzas ciegas, por un ser infinitamente inteligente. M. Schwann opone, pues, a la explicación teleológica, la explicación física» (21).

El texto es bien esclarecedor. Schwann no admite la existencia de la fuerza vital. Más adelante, en 1878, insiste en su visión de las causas finales:

«He preferido siempre buscar la causa de la finalidad, cuya evidencia testimonia la naturaleza entera, no en la criatura sino en el Creador, y siempre he rechazado, también, por ilusoria, la explicación de los fenómenos vitales tal como los concibe la escuela vitalista. He sentado por principio que estos fenómenos hay que explicarlos igual que los de la naturaleza inerte» (22).

Cuando Schwann formula su teoría celular del desarrollo de los organismos, su posición filosófica es la de un racionalista cristiano, en la línea de Descartes y de Leibniz. Con el francés, piensa que el espíritu humano, por el hecho de la naturaleza de su Creador, puede descubrir por su propia actividad autónoma verdades eternas sin recurrir a la mediación de la revelación. Con Leibniz, piensa que las verdades eternas de la razón constituyen la esencia del espíritu divino y, en consecuencia, Dios no las transgrede en la creación. Por ello, nos resulta ahora bien clara su posición, expuesta en una lección ofrecida a sus alumnos de Lieja años después de la formulación de su teoría:

«Es preciso reconocer que ésta es la razón más poderosa para la teoría de una fuerza fundamental de los organismos, que actúa de acuerdo con una idea preconcebida y que, sin duda, esta explicación resulta más sencilla. Pero tampoco en la naturaleza inerte nos faltan ejemplos de una finalidad individual. Nadie pone en duda que un cristal se forma en virtud de leyes puramente físicas y, sin embargo, en ciertas condiciones reproduce partes elevadas, como lo hace el organismo cuando repara una pérdida de sustancia... Esta finalidad individual no exige, pues, una fuerza que actúa de acuerdo con una idea preconcebida. La finalidad de los cuerpos orgánicos no es más que un mayor perfeccionamiento de la finalidad que se encuentra también en la naturaleza inorgánica. No estamos obligados a admitir otro principio. La idea que se expresa en la formación de un organismo no está situada en las fuerzas del propio organismo sino que trasciende a la naturaleza, es decir, está en Dios. Dios ha creado la materia con sus fuerzas. Estas, una vez creadas, actúan ciegamente, de acuerdo con las leyes de la necesidad.»

(21) *Ibidem*, pp. 55-56.

(22) *Ibidem*, p. 74.

Una conclusión se impone:

«Podemos considerar los organismos, y la naturaleza entera, desde un doble punto de vista: el de su finalidad o el de las causas eficientes. De acuerdo con el primero, se trata de encontrar la idea que se expresa en la naturaleza y en los organismos particulares; se trata, en tanto que ello sea posible, de comprender la idea del Creador cuando ha dotado a la materia de sus propiedades particulares. De acuerdo con el segundo, se trata de la cuestión de las causas eficientes de los fenómenos. El primer punto de vista atañe especialmente a la filosofía; el segundo constituye el objeto de las ciencias naturales, especialmente de las ciencias físicas generales: física, química y fisiología... Estas deben mostrar que los fenómenos orgánicos son producidos por leyes tan necesarias como las de la naturaleza inorgánica» (23).

En consecuencia, Schwann rechaza tanto el animismo como el viejo y todavía vigente concepto de *fuera vital*; ahora bien, puesto que las fuerzas físicas y químicas actúan ciegamente, y no es posible negar la existencia en el organismo de una perfecta adecuación, admite leibnizianamente una «armonía preestablecida», aceptando que la materia, como las fuerzas que le son inherentes, deben su existencia al Creador. Pero una vez creadas y mantenidas en su integridad, estas fuerzas pueden perfectamente, de acuerdo con las leyes inmutables de la ciega necesidad, crear combinaciones que muestran, incluso, un alto grado de adecuación individual. Y si la fuerza inteligente, tras la creación se muestra únicamente como mantenedora, no como inmediatamente activa, puede ser totalmente abstraída del terreno científico-natural (24). Ahora bien; cautelosamente apunta Schwann que las fuerzas de la materia no tienen por qué ser explicadas mediante las conocidas leyes físicas, apelando, por ejemplo, a la electricidad o similares, sino que actúa *como* dichas fuerzas, estén o no presentes en la naturaleza orgánica (25).

Demos un paso más, trasladando cuanto antecede al problema concreto de la teoría celular. El fundamento de los fenómenos orgánicos, entendidos por Schwann como una forma de combinación de la materia, bien sea un modo peculiar de asociación de los átomos elementales en átomos de segundo orden, bien sea la reunión de estas moléculas compuestas en las partes morfológicas elementales individuales, o en la totalidad del organismo, plantea una cuestión: dicho fundamento, ¿tiene su sede en el organismo entero o en cada una de sus

(23) *Ibidem*, pp. 77-78.

(24) SCHWANN, Th. (1910), *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen*, Leipzig, Heinseler, p. 186.

(25) *Ibidem*, pp. 187-188.

partes elementales singulares? La respuesta es inmediata: cada parte elemental singular, cada célula, posee una fuerza independiente, una vida independiente si así se le quiere llamar, y el organismo subsiste tan sólo a través de la *Wechselwirkung*, de la acción recíproca de las células. El problema de la fuerza fundamental del organismo se reduce, por consiguiente, al problema de las fuerzas fundamentales de cada una de las células singulares: la fuerza plástica y la fuerza metabólica, la primera expresada como fuerza de atracción; entendida la segunda de modo similar a los cambios químicos producidos por una pila galvánica.

La mente cristiana y racionalista de Schwann —luego vendrá su crisis religiosa, tan decisiva para su tarea científica ulterior— ha acabado reduciendo el problema de las fuerzas inherentes a la materia al campo de las ciencias naturales, totalmente deslindado del que él acaba de adjudicar a la filosofía. No puede extrañarnos ahora la conclusión de nuestro autor. Para comprender mejor la peculiaridad del fenómeno fundamental de la formación de los organismos, puede compararse al de la cristalización. A través del estudio de la hipotética cristalización de las sustancias orgánicas con capacidad de imbibición sería posible intentar imaginar una identidad entre las fuerzas plástica e incluso metabólica de las células y la fuerza de cristalización de la materia inorgánica.

Hasta aquí el pensamiento de Schwann. Podríamos sintetizarlo así: detractor del animismo stahlian y del vitalismo de su época, propugrador de una suerte de compromiso teológico-filosófico de cuño leibniziano que admite un principio supramecánico, racionalista cartesiano, materialista en cuanto a la consideración del organismo animal (26).

HENLE Y EL RETORNO DEL PROBLEMA

Parecería que la teoría de las células de Schwann ha marcado el fin de la vieja *fuerza vital* y su sustitución por el método científiconatural en que está concluyendo la *Naturphilosophie* germana. Es curioso, no obstante, como he mostrado en otro lugar, que un coetáneo y compañero de Schwann, Jakob Henle, autor de una famosísima *Allgemeine Anatomie* publicada por vez primera en 1841, se mantiene aferrado aún tras el recinto del vitalismo. Para él, el organismo viviente es una estructura constituida por sustancias químicas simples y orgánicas, ordenadas bajo

(26) Cf. mi trabajo: La constitución de la teoría celular: Schwann, Henle y Koelliker, *Asclepio*, 30-31, 7-18 (1978-1979).

forma de células elementales y tejidos dotados de una específica fuerza vital, y en posesión de dos propiedades vitales íntimamente conexas: la irritabilidad y la excitabilidad, fundamentalmente expresadas como movimiento.

El propio testimonio es más contundente que su glosa:

«Del contenido de una célula o de una masa en apariencia homogénea de granulaciones — escribe el citólogo— se constituye ante nosotros un cuerpo en el cual, las células, multiplicándose y diferenciándose poco a poco, se ajustan siguiendo un orden regular unas respecto a otras, y están dotadas de fuerzas particulares. Cada una sirve al todo, cada una está regida por el todo, cada una tiene el poder de actuar, sólo en tanto en cuanto pertenece a ese todo. La suma de las células es el organismo y el organismo posee la vida en tanto que las partes actúan al servicio y en interés del todo. Puedo ver como algo comprobado por las investigaciones precedentes, que el contenido de las células y la sustancia intercelular toman parte en la vida y en las funciones del organismo. Ahora bien; lo que forma y mantiene al organismo, lo que se ha llamado fuerza vital, potencia organizadora, *nisus formativus*, etc., no es una fuerza en el sentido de los físicos, una fuerza que existe necesariamente por el hecho de la existencia de la materia y que esté indisolublemente unida a esa materia. Ese algo no parece con los individuos, pero se muestra tan primordial y constantemente diferente en las distintas especies, o por lo menos en los diferentes géneros de seres animados, que no pueden considerarse las formaciones específicas como emanadas del conflicto entre un principio organizador simple y general y los agentes variados de la creación privada de vida. Por tanto, no creo poder designar mejor a este principio que actúa en el organismo, que llamándole *idea de la especie*, y mi intención es expresar así lo que le caracteriza: a saber, de un lado la espontaneidad, de otro su naturaleza concreta. La idea de la especie es, de algún modo, la forma prefijada bajo la cual crece el germen que se desarrolla en organismo» (27).

Si a esta explícita confesión ideológica añadimos ahora su alusión a la irritabilidad muscular, a la tonicidad y excitabilidad nerviosas, a la contraestimulación ratoriana, se hace evidente, así creo haberlo demostrado en otra ocasión, la progeñe intelectual de la teoría celular henleniana, apoyada en Haller, Bichat, Schwann por supuesto, a través del hilo conductor y continuado de la irritabilidad, la excitabilidad y la fuerza vital, como propiedades específicas del organismo. Y algo más cabe añadir; ante el problema de qué sea lo fundamental en la configuración de las formas, Henle adopta una vía media entre Cuvier, para el que la forma biológica es la realización material y adecuada de

(27) HENLE, J. (1841), Organismus, en *Allgemeine Anatomie. Lehre von den Mischungs- und Formbestandtheilen der menschlichen Körpers*, Leipzig, pp. 217-218.

una idea, y Kiemeyer y Lamarck, para quienes la forma biológica es ocasional configuración de la materia por obra de una *fuera vital*. Para Henle, epigenetista *more harveyano*, la idea de la especie es la forma prefijada bajo la que crece el germen que se desarrolla en organismo (28).

KÖLLIKER Y EL PENSAMIENTO CIENTÍFICONATURAL

Otro de los grandes biólogos de la teoría celular del XIX es Albert Kölliker, autor, en 1852, de un *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*. Los once años transcurridos desde la publicación de Henle permiten apreciar grandes cambios en la interpretación de nuestro problema vida-materia, siquiera en las dos primeras ediciones de la obra, anteriores por supuesto a la teoría celular de Virchow y al auge del pensamiento científico-natural en Alemania, la mente de Kölliker oscile jánicamente entre el mantenimiento de parte de las ideas vitalistas y schwanianas y la aceptación de un nuevo modo de enfrentarse con la realidad natural.

Aparte de que su consideración de la célula es ya más exacta, aparte de la paulatina sustitución en su obra de la doctrina de la generación equívoca por la de la partición celular, aparte de su más exacto conocimiento de las estructuras tisulares, tratemos de ver su aproximación al tema de la vida.

No puede ser actualmente satisfactoria nuestra visión del organismo y sus funciones —confiesa— por cuanto la histología tiene ahora por único objeto la consideración de la forma microscópica y de la embriología, olvidando o preteriendo las nociones de composición y función de las partes elementales. Pero por lo que hasta ahora sabemos, podría también aceptarse que el organismo, desde un punto de vista histológico, es una estructura compuesta de partes elementales simples y de orden superior, entre las que se interpone un líquido formador o blastema, y que se hallan agrupadas no al azar, sino de acuerdo con leyes definidas, para formar tejidos, órganos y sistemas; estructura activada y mantenida por un fluido nervioso, principio análogo a la electricidad.

Rostro jánico, repito, el de la obra de Kölliker. Las células, dotadas de una fuerza vital particular —dicen las dos primeras ediciones del

(28) ALBARRACÍN, A., *Op. cit.*; Cf., también mi contribución al libro *Medicina e Historia*, ed. homenaje a P. Laín Entralgo por A. ALBARRACÍN, J. M.^a LÓPEZ PIÑERO y L. S. GRANJEL, Madrid, 1980: «La *Allgemeine Anatomie* de Henle: una nueva aproximación a su estudio», pp. 251-264.

Handbuch, publicadas los años 1852 y 1856, con expresión que ulteriormente desaparecerá de la obra—, atraen sobre sí la sustancia externa, la elaboran, crecen y se multiplican, constituyendo por su ensamblaje... el cuerpo de los animales superiores... y las partes elementales superiores del organismo totalmente desarrollado. Entre el pequeño número de hipótesis hasta la fecha propuestas para explicar la formación de las células, la más seductora es la de Schwann, si bien los hechos muestran su insuficiencia. Pero...

«sustituirla por otra cualquiera mejor o más positiva, no es posible hoy en día.»

Ignoramus, confiesa el biólogo.

¿Qué propondrá entonces Kölliker? Sólo cabe una solución, apunta. Atenerse a la exposición de hechos ciertos, resumidos en determinado número de proposiciones. Pero al hacerlo así, nuestro histólogo entremezcla alusiones a una fuerza especial, todavía desconocida, y a una fuerza interna, en cuya virtud se efectuaría la partición nuclear, con otras fuerzas físicas, la atracción molecular —en modo alguno similar ya al fenómeno de la cristalización—, la elasticidad, la presión, o bien a fuerzas químicas. El pensamiento científico-natural, desprovisto de ingerencias vitalistas y románticas, está irrumpiendo en la obra de Kölliker:

«La ciencia, dice, debe fijar sus miradas en lo que se denominan las fuerzas moleculares de las formas orgánicas, y dirigir ante todo su atención a los fenómenos eléctricos que sobrevienen en las células, de igual modo que en los tubos nerviosos y en las fibras musculares, sus derivados» (29).

EL NEOVITALISMO DE VIRCHOW

Queda la impresión de que con Kölliker, la biología de promedio de siglo ha incorporado totalmente las ciencias naturales, y el viejo vitalismo ha desaparecido de la teoría celular sustituido por un *ignoramus* que no desespera de hallar solución. Así parece confirmarlo el patriarca Virchow, cuando en sus escritos juveniles, impregnados de mecanicismo, menosprecie el concepto de «fuerza celular», supedita la formación celular a un proceso de cristalización y esboce, incluso, una ley general aplicable a la formación tanto de las estrellas, como de los

(29) KÖLLIKER, A., *Handbuch der Gewebelehre des Menschen für Aerzte und Studierende*, Leipzig, 1852 (1.ª ed.), 1863 (4.ª ed.) y traducción francesa de la 2.ª ed. alemana, revisada por el propio autor, París, 1856. La cita corresponde a la p. 31 de esta última edición. Cf., también mi aludido trabajo en *Asclepio*.

cristales, las células e, inconcebible nos parece, el alma. Son escritos de los años 1847 a 1849 (30).

Pero cuando en 1852 comience su obra definitiva sobre la patología celular que le va a llevar a la formulación del *omnis cellula a cellula* —versión primigenia—, va a transformar su mecanicismo en lo que él mismo denomina «nuevo vitalismo». Años antes, la *fuerza vital* aparece en su mundo ideológico. La teoría celular, ahora, no es ya una teoría mecánica sino biológica, como tácitamente expone en *Hundert Jahre allgemeiner Pathologie* (31). La célula es la unidad última de vida; ésta, la vida, es la suma de las actividades que poseen en común las células activas.

Hace unos años, Gerhard Hiltner estudió minuciosamente la evolución del pensamiento virchowiano al respecto (32). En su primera juventud, en efecto, el más craso mecanicismo impregnaba su concepción de la vida. Tres famosas conferencias, pronunciadas en 1845 —para conmemorar el 95 aniversario del fundador del Friedrich-Wilhelm-Institut, Görckes, y en 1846 y 1847 ante la Gesellschaft für wissenschaftliche Medizin (33), lo evidencian palpablemente:

«La medicina más actual ha definido su mentalidad como mecánica, su objetivo el establecimiento de una física de los organismos. Ha mostrado que la vida no es sino la expresión de una suma de fenómenos, cada uno de los cuales acaece de acuerdo con las leyes físicas y químicas usuales (es decir, mecánicamente). Niega la existencia de una fuerza vital o curadora de la naturaleza, autocrática.» «El conocimiento de las leyes es suficiente; investigar el fundamento de la ley es indiscreción trascendental» (34).

La vida, nos dice, es en su esencia actividad celular. Nadie ha comprendido hasta ahora su núcleo último. Todos los sistemas tienen que referirse, en tal sentido, al origen de todo ser, al gran desconocido que ordenó el primer empujón del devenir frente a la inmóvil nada. El

(30) *Archiv Path. Anat. Phys.*, 1, 317 y 2, 10. Cit., por ACKERKNECHT (1957), p. 40.

(31) ACKERKNECHT, *Op. cit.*, p. 40.

(32) HILTNER, G. (1970), *Rudolf Virchow. Ein weltgeschichtlicher Brennpunkt im Werdegang von Naturwissenschaft und Medizin*, Stuttgart. Fundamentalmente he utilizado los capítulos: «Die naturwissenschaftliche Methode» y «Die Zellulärpathologie».

(33) Sus títulos respectivos eran «Ueber das Bedürfnis und die Richtigkeit einer Medizin vom mechanischen Standpunkt», «Die naturwissenschaftliche Methode und die Standpunkt in der Therapie» y «Ueber die Standpunkte in der wissenschaftliche Medizin». La conferencia de 1845 fue publicada en *Virchow's Archiv*, 188 (1907). La del año 1846 apareció en *Virchow's Archiv*, 2 (1849).

(34) *Virchow's Archiv*, 2 (1849). Cit., por HILTNER, p. 26.

hombre, parte finita del movimiento, es decir, de lo eterno, ha llegado a cansarse en la búsqueda inútil de tal origen:

«Pero el espíritu del hombre, encadenado a la materia, que se opone a sus sentidos, no es capaz de comprender nada que no pueda concretamente mostrarse en la materia. Y cuando reflexiona sobre las fuentes del movimiento, no puede sobrepasar la noción sensible de las contraposiciones originarias» (35).

Más aún: el hombre sólo puede conocer cuerpos y propiedades de cuerpos; todo lo demás es trascendente y, en consecuencia, «un extravío del espíritu humano». Puesto que la tierra es el cielo del hombre, este cielo ha de ser considerado eterno, y así, para el hombre los cuerpos y el movimiento, esto es, la materia con sus contraposiciones, son eternos. Si el hombre habla de fuerzas eternas está significando con ello

«las leyes generales del movimiento como producto de las contraposiciones» (36).

Pero algo nuevo va a introducirse pronto en este puro mecanicismo. La ley del movimiento que tiene como resultado sensiblemente perceptible la formación celular, es lo que Virchow va a explicar como *fuerza vital*. Bien entendido que la formación celular es, como cualquier otro movimiento, un proceso puramente mecánico, similar, por ejemplo, a la cristalización:

«Contentémonos con la explicación de que allí donde hasta ahora podemos penetrar en el conocimiento del cuerpo humano, nos enfrentemos con leyes mecánicas» (37).

¿Qué sentido posee, pues, para nuestro investigador la «fuerza vital». No es fácil comprenderlo. Su afición a la pura naturaleza mecánica y al exclusivo origen mecánico de la vida, no obsta para que reconozca:

«Si algún día se consiguiese — cosa que, bien sabido es, no ha sido el caso hasta ahora— concebir la vida en su conjunto como un resultado mecánico de las conocidas fuerzas moleculares, no por ello podría dejarse de dar un nombre especial a la peculiaridad del modo como se manifiestan estas fuerzas moleculares, ni diferenciarlas de otras manifestaciones externas. La vida seguirá siendo siempre algo especial, aun en el caso de que pudiera llegar a conocerse en sus más mínimos detalles su origen mecánico... Toda nuestra experiencia indica que *la vida únicamente se manifiesta en forma concreta asociada a cierto hogar sustancial* (gewisse Herde von Substanz). Este hogar es la célula y la formación celular» (38).

(35) *Ibidem*. Cit., por HILTNER, p. 28.

(36) *Ibidem*. Cit., por HILTNER, p. 30.

(37) *Ibidem*.

(38) «Cellular Pathologie» en *Virchow's Archiv*, 8 (1855). Cit., por HILTNER, p. 41.

Se mantiene, pues, la orientación mecanicista, pero admitiendo una «fuerza vital», expresión, repitamos, de la formación celular:

«No conozco forma alguna de vida a la que no pueda encontrarse una progenitora o formación progenitora. Una célula transfiere el movimiento vital a otra, y la fuerza de este movimiento, posible, bastante probablemente muy compleja, la denomino fuerza vital» (39).

Más explícito va a ser en su artículo «Alter und neuer Vitalismus»:

«Es evidente que muy tempranamente compartí la concepción mecanicista, que no acepto en principio concepciones dinámicas y que sólo admito, en el ámbito de la investigación natural, cuerpos en reposo y en movimiento. De ahí que también los cuerpos vivientes debían mostrarse como cuerpos en movimiento, y su diferencia respecto a los inanimados no la encuentro sino en la peculiaridad de su movimiento, siempre mecánico, en tanto que conduce a la formación celular. Consecuentemente, mi vitalismo debía conducir en su conclusión a una *teoría celular mecánica*, de la que ulteriormente resultaría una *patología celular asimismo mecánica*» (40).

No hay duda, pues, de que se trata de un peculiar vitalismo de cuño mecanicista, que una y otra vez explica su propio autor:

«Aunque hasta ahora no haya sido posible edificar el origen primero de la vida sobre nuevas leyes físicas y químicas, me parece que cualquier fisiólogo razonable, caso de admitir un primer origen de la vida, no puede menos que derivarlo de una peculiar concurrencia de fuerzas físicas y químicas» (41).

Y más explícitamente:

«Tampoco dudo de que la fuerza vital, en el sentido mecánico en que la concibo, debe ser imaginada exclusivamente como la expresión de una determinada concurrencia de fuerzas físicas y químicas. Pero en el análisis de los fenómenos vitales siempre nos será preciso admitir, junto a la acción de las fuerzas moleculares inmanentes a la materia, la reacción de una fuerza siempre mecánica, transmitida por una previa combinación material» (42).

La célula, nos dice Virchow, es el hogar en que se manifiesta la vida, la unidad última de la vida, una vida que va a considerar como la suma de actividades que poseen en común las células activas. Así lo muestran ahora sus trabajos publicados desde 1852 a 1858 (43).

(39) *Ibidem.* p. 42.

(40) «Alter und neuer Vitalismus» en *Virchow's Archiv*, 9 (1856). Cit., por HILTNER, p. 42.

(41) *Ibidem.*

(42) *Ibidem.*

(43) Son fundamentalmente cuatro: *Ernährungseinheiten und Karnkheitsherde*, *Virchow's Archiv*, 4 (1852); *Cellular Pathologie*, *Virchow's Archiv*, 8 (1855); *Alter und neuer Vitalis-*

«No debemos transferir la sede de la acción real más allá de la célula.» La vida del organismo es la suma de las vidas de sus células, mutuamente activas entre sí pero a la postre totalmente independientes. En cuanto a la propia célula, su vida es su acción, pero no todas sus acciones. La «vida» se limita a aquellos procesos, en su mayor parte nutritivos, que las células poseen en común. De ahí que la vida sea semejante doquiera aparece; pero esta unidad de la vida, que indujo a ciertos pensadores, especialmente franceses, a evocar un *Lebensgeist*, y que llevó a Treviranus a proponer una común sustancia viviente de peculiar constitución molecular, es para Virchow una «fuerza vital» desplegada a través de la organización celular (44). Lo cual le conduce a distinguir dos tipos de actividad celular: una que implica una efectiva *sustitución* molecular, que va a designar con el nombre de *nutrición* y que corresponde a todas las células, y otra, no común a todas las células, que supone *reagrupación* molecular —contracción, secreción, conducción— y que denomina *función* (45).

Tanto la nutrición como la función son responsables ante un estímulo externo. En su trabajo de 1856 Virchow propone el término de excitabilidad (*Erregbarkeit*) para la capacidad celular de respuesta a una acción nutritiva alterada; la capacidad de respuesta funcional va a ser denominada por nuestro autor irritabilidad (*Reizbarkeit*). Pero para Virchow la excitabilidad y la irritabilidad no son modalidades de la fuerza vital sino del sustrato material a través del cual realiza dicha fuerza su tarea (46). Cuando dos años más tarde publique su *Cellular Pathologie* cambia ligeramente tal esquema: piensa ahora, refutando la doctrina tradicional de Haller, que la irritabilidad es una propiedad general de todas las células —no sólo las musculares—, y divide las actividades celulares en tres tipos —formación, nutrición y función— que comportan tres modos de la irritabilidad: formativa, nutritiva y funcional (47).

Veámos páginas atrás a Virchow comparar la formación celular con el proceso de la cristalización. Pero nuestro autor da un giro especial a

mus, *Virchow's Archiv*, 9 (1856) y su libro *Die Cellular Pathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*, Berlín, 1858. De este último, he manejado la 2.^a edición, aparecida también en Berlín el año 1859.

(44) *Virchow's Archiv*, 9 (1856), pp. 27-28 y 31. Cit., por HALL, p. 282.

(45) *Virchow's Archiv*, 8 (1855), p. 99. Cit., por HALL, p. 282. Este autor ha manejado la traducción inglesa del trabajo publicada por L. J. RATHER bajo el título *Disease, Life and Man. Selected Essays by Rudolph Virchow*, Standford, 1958.

(46) *Virchow's Archiv*, 9 (1856), p. 52. Cit., por HALL, p. 282.

(47) *Cellular Pathologie*, 2.^a ed., pp. 258-287.

esta analogía — tan cara a los biólogos de la centuria —, señalando que aunque los cristales son similares a las formas vivas no son en sí mismos vivientes. De ahí que sea necesario, señala, estudiar los modos precisos según los cuales difieren los cristales de los seres vivos, diferencia en la que, en su opinión, debe apoyarse el conocimiento de la singularidad de la vida (48).

Sigo a Thomas S. Hall en este punto. En los cristales, según Virchow, se logra un equilibrio estable (*Gleichgewichtslage*), mientras que en las células este equilibrio se encuentra continuamente alterado o es inestable (*Gleichgewichtsstörung*). La fuerza causal en la formación cristalina es inmanente en moléculas que, aunque idóneamente configuradas, pueden formar un cristal, existiese o no previamente allí otro cristal. La fuerza causal en los sistemas vivientes — la fuerza vital — es diferente en este sentido, ya que la nueva vida no surge de las propiedades de las moléculas, a menos que la vida existiese ya allí. No hay generación espontánea ni formación de células de nuevo — *omnis cellula e cellula*. La singularidad de la vida radica entonces en el hecho de que su fuerza distintiva, a la par, es producida por y produce a su vez, organización material (49).

No es fácil comprender, decía páginas atrás, lo que Virchow entendió por fuerza vital. Tan es así que pienso que ni el propio autor fue capaz de definirla:

«En ninguna parte he insinuado que la fuerza vital sea primaria o específicamente distinta de las restantes fuerzas naturales; por el contrario, he sostenido repetida y enfáticamente, la posibilidad de su origen mecánico... (Pero) ya es hora de que renunciemos a la beatería científica de considerar los procesos vitales tan sólo como el resultado mecánico de fuerzas moleculares inherentes a las partículas constitutivas» (50).

Podemos aceptar únicamente, nos dice, que tal fuerza, al igual que la que interviene en la formación de los cristales, no posee carácter anímico, teleológico ni trascendental. Se caracteriza por ser *mecánica, derivada, comunicada y compuesta*. Radicada en las células, unidad vital y condición previa para la unicidad de la vida, la acción de la fuerza vital depende de las diferencias materiales existentes entre las distintas células (51). Puesto que la vida es la actividad que las células poseen en común, es necesaria una común estructura sustantiva. Virchow, ya lo

(48) *Virchow's Archiv*, 9 (1856), pp. 26-27. Cit., por HALL, p. 282.

(49) HALL (1969), p. 283. *Virchow's Archiv*, 8 (1855), pp. 27-28.

(50) *Virchow's Archiv*, 8 (1855), pp. 3 y ss. Cit., por HALL, pp. 283-284.

(51) *Virchow's Archiv*, 9 (1856), pp. 27-28 y 32. Cit., por HALL, p. 284.

vimos, la concibe como un todo organizado (celular). En el trabajo de 1855 afirma:

«Por más vueltas que le demos, siempre volvemos a la célula» (52).

¿Cuál fue entonces el fundamento del «nuevo vitalismo» que Virchow proclamó a partir de 1856? Thomas S. Hall lo ha resumido muy lúcidamente: el neovitalismo virchowiano se apoya no tanto en el reconocimiento de una fuerza vital —que de hecho tácitamente afirmó, agregó yo— como en su rechazo de reconocer la vida a niveles de organización inferiores a la célula:

«La célula es la base de la vida actual y la condición previa de la nueva vida. No opinaba (Virchow) que la materia celular fuese diferente de la materia habitual mecánica, que actúa conforme a la ley física y química. Pero la materia celular manifiesta la vida únicamente cuando se encuentra en “determinados *loci* sustanciales...” en las células» (1855). «Lo mecánico y lo viviente no son idénticos, pero la vida es tan sólo un modo especial de lo mecánico, su forma más compleja en la que las leyes mecánicas se cumplen bajo condiciones más insólitas y proteiformes» (1856) (53).

LA IRRESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Sólo he intentado, no sé si lo habré conseguido, mostrar la complejidad que a lo largo del siglo XIX ofrece, desde el fundamento del paradigma de la teoría celular, un simple problema biológico: el de la relación entre materia y vida. El problema sigue en pie, quién sabe si retándonos a una nueva revolución científica que alumbre otro nuevo paradigma, con nuevos métodos y conceptos. Por de pronto, una cadena de vocablos sigue intentando la solución del irresuelto problema: protoplasma, hialoplasma, organula, micromeras, macromoléculas, micelas, bioblastos, bióforos, idioblastos, plasomas, biogenes, qué sé yo cuántos más. Pero todo esto constituye ya otra historia.

(52) *Virchow's Archiv*, 8 (1855), p. 81. Cit., por HALL, p. 284.

(53) HALL (1969), p. 285. Las citas de Virchow corresponden a *Virchow's Archiv*, 8 (1855), pp. 83-84 y “*Das Leben*”. *Die Einheitstreibungen in der wissenschaftlichen Medicin*, Frankfurt, 1856, p. 26, n. 48. Sobre el tema en general, cf., también: PAGEL, W. (1945), The speculative basis of modern Pathology. Jahn, Virchow and the Philosophy of Pathology, *Bull. Hist. Med.*, 18, 1-43 y WILSON, W. (1947), Virchow's contribution to the cell Theory, *J. Hist. Med.*, 2, 163-198.