

**Por Julio Aráuz** \_\_\_\_\_

**Doctor en Ciencias, Químico - Catedrático de la  
Universidad Central del Ecuador** \_\_\_\_\_

**MONOGRAFIA SOBRE LA CELULA  
Y LA TEORIA CELULAR** ==



**ÁREA HISTÓRICA**  
\*DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**(Trabajo pedido por la Sociedad Nacional de  
Biología)** \_\_\_\_\_



## EL MICROSCOPIO

Sin el descubrimiento del microscopio, no hubiera sido posible el estudio de las cosas demasiadamente pequeñas, es decir, de aquellas, que la vista del hombre, no las distingue bien o no las divisa del todo. Lo dicho no implica que dichas entidades no hayan sido objeto de una especulación científica en épocas anteriores; noticias de ello tenemos en los más antiguos relatos, pero, todo se redujo a conjeturas y, a lo sumo, al enunciado de ciertas teorías, que la experiencia no pudo confirmar jamás y que, por consiguiente, no llegaron a contarse como verdaderos hechos, en el campo de las ciencias positivas. Con todo, en muchas ocasiones, nos quedamos pasmados, ante la fuerza de penetración de algunos cerebros, que, sin medios experimentales de investigación, presintieron la verdad, tan bien, que la ciencia posterior no ha hecho sino confirmar sus puntos de vista.

Y entre las cosas diminutas, nada hay tan maravilloso como ese mundo de seres vivos, cuya masa es imperceptible para el ojo del hombre y que, sin embargo, pulula por todos los ámbitos del Globo. Pero, lo que verdaderamente es digno de asombro y también de insospechadas consecuencias, es la comprobación de que, todos los animales y plantas visibles, que nos rodean, no son otra cosa que una asociación de individuos de talla mínima, del todo comparables por su pequeñez y estructura, a aquellos que, como dijimos, vagan libres y en miríadas, por toda la superficie de la tierra, sin que nuestros sentidos puedan alcanzarlos de una manera directa.



De lo dicho resulta que, tanto animales como plantas, dejan de ser individuos en el sentido estricto de la palabra, para convertirse en entidades, cuya personalidad se hace algo ficticia, puesto que, lo que verdaderamente vive es cada uno de los componentes, y que la vida del todo, no es más que un reflejo de las vidas parciales; un reflejo de la actividad de numerosas unidades independientes, libres, en el sentido de que cada una de ellas vive su vida propia y especial. El ser superior, no vive, sino que viven sus componentes, al paso que estos últimos, sí existen, cada cual, por cuenta aparte, como lo prueba el hecho de que, colocados en medios propicios, después de separados del cuerpo original, siguen desarrollándose con su metabolismo peculiar, olvidando, diríamos, usando la metáfora, de que en cierto momento, formaron parte de una congregación de ayuda mutua.

Tanta sorpresa; tantos descubrimientos fantásticos, que han venido a revolucionar la ciencia biológica y toda la filosofía, son frutos directos, de aquel aparato, ahora tan difundido y que se le llama el microscopio.

Ignoro si en este siglo, de las justas recordaciones, se haya tratado de conmemorar el descubrimiento del microscopio. Bien valía la pena. Pero, ahora que el mundo científico se apresta a celebrar el centenario de la teoría celular, justo es, que, siquiera de paso, tributemos un cálido homenaje de gratitud, a todos aquellos varones que nos legaron tan valioso instrumento, porque, la célula y, por ende la teoría celular, son, como ya lo expresamos, sus hijas legítimas. Lástima, que para los efectos del caso, se desconozca la fecha exacta de la aparición del microscopio; hay quienes lo atribuyen a Hans y a Zacarías Jansen, padre e hijo, por los años de 1590; otros, conceden ese honor a Cornelio Drebbel en 1610. La verdad debe ser, que, los primeros por un lado y por otro, el último, lo imaginaron por su cuenta, construyéndolo, tal vez, con sus propias manos, como ocurría entonces con los aparatos científicos.

La verdad es que, el microscopio, no es el producto de una sola persona, y aún, su descubrimiento definitivo, es la culminación feliz de una serie de ensayos que datan de muy lejos, ya que en toda la antigüedad, se encuentran descripciones, más o menos vagas, de instrumentos amplificadores de la visión. Y si a pesar de ello, el microscopio es un aparato relativamente moderno, la causa reside, sin duda, en



que durante la Edad Media, época que representa una pausa en la carrera del progreso, se olvidaron muchas cosas, de suerte que, los descubrimientos antiguos, o se perdieron del todo, o por lo menos, no se perfeccionaron con ese ritmo acelerado que se nota en las épocas de pujanza intelectual, tanto es así, que a partir del Renacimiento, no son pocos los objetos que la humanidad ha tenido que volver a descubrirlos.

Lo cierto es que, únicamente, a partir de Leeuwenhoek, que vivió entre los años de 1632 y 1723, podemos encontrar al microscopio, sirviendo de precioso auxiliar en el campo de las ciencias naturales, aunque dicho sabio sea considerado, más bien, como un diletante, que como un verdadero hombre de ciencia, de quien Carus dice que fué: "de aquellos aficionados que no piden al microscopio, otra cosa, que un tranquilo entretenimiento". Leeuwenhoek fué, en efecto, un negociante proporcionado de la ciudad de Delft en Holanda, que en sus momentos de ocio y de sosiego se dedicaba a la ciencia, dando particular importancia a la investigación microscópica. El mismo fabricó toda una serie de instrumentos, a cual mejor, con relación al tiempo, y con ellos examinó, cierto es, sin gran penetración, todo cuanto buenamente se le ocurriera, e hizo importantes descubrimientos, más que por sus capacidades, por el mero hecho de ser, el campo que exploraba, completamente virgen.

La expresión de Carus es, sin duda, un poco injusta; nuestro sabio, propiamente, no es el tipo del simple aficionado; en sus trabajos no sólo puso el desinterés, sino también todo su amor: amor a lo desconocido, amor a la investigación, amor al descubrimiento. ¿No son éstas las características de los hombres de ciencia? Sus hallazgos, originales y sorprendentes, no se los guardó para sí, al contrario, se complacía en comunicarlos; mantuvo relación constante con la Sociedad Real de Londres, desde 1680 hasta 1695, y la recopilación de esta labor, vió la luz en 1708, en un libro de gran formato, que llevaba por título "Arcana Naturæ Detecta" o sea: "Descubrimiento de los arcanos de la naturaleza". Por todo ello, su autor, adquirió una celebridad mundial, tanto que, Pedro el Grande, de paso por Delft, le hizo una visita especial para conocerlo y tratarlo.

A Leeuwenhoek se le debe el descubrimiento de los micro-organismos de las aguas y, en particular, de los infu-



sorios; el de los glóbulos rojos de la sangre, estudiados más tarde, con mayor detenimiento, por el célebre Malpighi; el hallazgo de los parásitos intestinales; el de las estrías de los músculos voluntarios, y el de muchas cosas más, cuya enumeración sería larga. También, Leeuwenhoek, formó discípulos, y uno de ellos el alemán Hamman, en 1677, descubrió los espermatozoos, en los cuales también se ocupó el maestro, con tal fervor, que muchos llegaron a concederle la paternidad, aunque en la misma época se la disputase el conocido físico y matemático Hartsoeker. Lo cierto es que, las ideas raras que Leeuwenhoek divulgara respecto de dichos animálculos, contribuyeron, no poco, a fortalecer la teoría biológica de la preformación, tan en boga en ese siglo, y aún a despertar ideas directrices en la filosofía de Leibnitz.

De propósito me he detenido en la personalidad de Leeuwenhoek, porque, si bien no es el autor del microscopio, fué el padre de muchos microscopios y el indiscutible progenitor de la MICROSCOPIA, la cual a su vez, en el siglo XIX, debía dar nacimiento a la teoría celular, bajo la forma de una doctrina científica, de valor incalculable y de solidez indestructible.

El siglo XVII señala el punto de partida de la completa transformación de la ciencia biológica; la ciencia moderna es un engendro de aquella centuria inolvidable; en ella, los observadores de la naturaleza se multiplican, y la buena Madre revela sus caros secretos a cuantos la interrogan. El microscopio empieza su carrera triunfal y en manos de Swammerdam, de Malpighi, de Réaumur, de Hooke, de Spallanzani, de Grew, de Graaf y de toda una hermosa pléyade más, cuyos trabajos se difunden y se discuten con pasión, no tardará en dar los resultados más extraordinarios de la historia. De este mismo tiempo, 1628, data el gran aforismo de Harvey: "Omne ens vivum ex ovo", "Todo ser proviene de un huevo", que vino a desvirtuar ese mundo de prejuicios, que desde los tiempos de Aristóteles, persistían como verdades demostradas, tales como aquellas de que las ranas nacían del cieno y la humedad y de que, las moscas tomaban su origen en la carne podrida.

Con todo, el triunfo del microscopio no fué tan rápido como era de esperar; los primeros instrumentos eran defectuosos, y de ahí, que algunas celebridades de esos tiempos



no lo recomendaran. Bichat, uno de los grandes maestros de la histología, le acusaba de dar imágenes imperfectas y prefería observar a simple vista, y un siglo más tarde de su descubrimiento, el gran Cuvier, creador de la anatomía comparada, aún le hacía muecas despectivas; sólo el siglo XIX representa el triunfo del microscopio, y ahora, en el XX, no se concibe a un naturalista sin el precioso instrumento, ni un laboratorio de ciencias naturales, sin una buena dotación de microscopios y accesorios.

## II

### LA CELULA

Toda esa serie de hermosos descubrimientos dieron por resultado una intensificación, hasta entonces nunca vista, de los estudios biológicos, si bien, no será el propio siglo XVII el que recogerá los frutos definitivos. Las observaciones y los descubrimientos se multiplican en esta centuria, pero la doctrina avanza poco; los hombres no interpretan bien los hechos nuevos, y aunque han renegado de la teorizante escolástica, sin embargo, se complacen en enredar los acontecimientos con los remanentes bizantinos, y en enfrascarse en eternas y ociosas discusiones de orden espiritual, teóricamente pasadas ya de moda, y cuyo fin, en muchos casos, no es más que el de defender tal o cual punto de vista bíblico, o el de buscar la compaginación de un hecho nuevo, con alguna de las verdades consagradas de la antigüedad y emitidas por Aristóteles, Galeno, Avicena, Rhazes, etc.

No se interpretaban los hechos, despojándose de los prejuicios del pasado y con aquella serenidad noble que requiere la ciencia pura, como puede servir de ejemplo, esa interminable y superflua palabrería que salió a relucir a propósito del descubrimiento de los animalillos del esperma.

A Leeuwenhoek se le ha acusado de falta de profundidad, de mal interpretador de sus trabajos, y es verdad; pero dichos defectos son, casi, las características del tiempo. Los intelectuales y estudiosos se encontraron, de improviso,



con una avalancha de cosas nuevas e insospechadas, y se desorientaron, llegando alguno de los más célebres, Swammerdam, tal vez, por esa causa, a desequilibrar el juicio, pues, no de otra manera se explica el hecho de que, en pleno vigor, llegara a destruir papeles importantes y aparatos costosos, para engolfarse en el más absurdo y reconcentrado misticismo, porque, después de una carrera científica brillante, se persuadió de que era gran pecado, investigar en el mundo de la vida, lo que Dios había querido ocultar al ojo humano.

Los nuevos hechos reciben una explicación a cual más antojadiza; cierto que los trabajos y teorías de Leeuwenhoek, no son de la índole de los de un Harvey o de un Malpighi, genios de la época, pero, aún en estos personajes, se nota el mal del tiempo: una cierta confusión y un aturdimiento. La prueba, que el gran aforismo de Harvey, que lo debiéramos llamar la obra maestra de aquel siglo, tiene para su autor, menor importancia que para nosotros, que, con Virchow, en 1851, hemos podido convertirlo en "Omnis cellula ex cellula", sentencia que, luego, en 1862, fué confirmada por los trabajos de Pasteur, por lo menos, hasta segunda orden. Para Harvey, que desconocía las células y que conocía con exactitud sólo el huevo de las aves, éste no era una célula, y si bien le chocaba que las ranas salieran de la tierra, no le parecía mal, que los huevos de las ranas se formaran en el lodo; en particular, para el caso de los insectos, Harvey es completamente categórico.

Los trabajos de Malpighi, tan admirables y fecundos, también y muchas veces, no fueron interpretados por él con la profundidad requerida, pues, es sabido que su gran preocupación fué, la de considerar los hechos nuevos, no como revolucionarios, sino como confirmatorios de las ideas antiguas. Con el microscopio y la disección, para Malpighi, no se creaba una nueva ciencia, sino que se afianzaba la antigua con todos sus prejuicios. Malpighi, el genial innovador de los métodos de trabajo, el descubridor de tantas cosas importantes, no supo elaborar un cuerpo de doctrina, capaz de modificar el concepto de la vida, siendo así, que con sus descubrimientos propios y con los de sus contemporáneos, tenía un material más allá de suficiente. En otras disciplinas intelectuales, sí lo hicieron Galileo, Descartes, Newton, que también respiraron el aire de ese siglo, pero Malpighi, por



no mirar hacia delante, dejó que se perdieran, casi, sus hermosos trabajos sobre anatomía vegetal.

Es en este ambiente, medio místico, medio liberal, en este ambiente de sorpresas, de titubeos, de ideas preconcebidas, en el que se realiza el descubrimiento de lo que se llamó la célula, y que no corresponde en lo absoluto, a la idea que, en la actualidad nos recuerda esa palabra.

Lo célula no fué descubierta por un naturalista; Roberto Hooke, en efecto, cultivó la física y la astronomía, además, se preocupó del problema de la navegación aérea, figurando sus trabajos entre los primeros de ese género, si se exceptúan los realizados por el divino Leonardo. Y si llegó a rozar los problemas biológicos fué de un modo casual, o sea por el hecho de haber sido uno de los hombres, que en su época, se preocupó más del perfeccionamiento del microscopio, y, efectivamente, el instrumento de Hooke, ya es un microscopio compuesto, con ocular negativo convergente; el tubo es susceptible de subir y bajar. Como buen físico, Hooke conoce muy bien el trayecto que, en sus aparatos siguen los rayos luminosos, y en consecuencia, modifica sabiamente el sistema óptico y conquista para sus creaciones una visibilidad hasta entonces desconocida.

Hooke es el físico que construye un aparato de óptica y que, para probarlo, se recrea mirando las cosas infinitamente chicas y tratando de poner en claro la contextura íntima y secreta de las cosas grandes.

En 1667, adelantándose a la aparición de la obra de Leeuwenhoek, publicó su célebre "Micrografía", que contiene una serie de observaciones exactas y valiosas; a pesar de ello, sin su descubrimiento de la célula, realizado en 1665, Hooke, no hubiera pasado a la posteridad, con tanto respeto como micrógrafo, aunque nuestro personaje, no supo conceder mayor importancia a su hallazgo, bajo el punto de vista de las ciencias naturales. Idéntica cosa cabe decir del resto de sus exploraciones microscópicas, pues, en el mundo de lo infinitamente pequeño, sólo enontraba motivos especiales para ensalzar la gloria de Dios. Sus células también siguieron un camino extraviado, como físico que era, le sirvieron para encontrar una prueba visible de la porosidad de los cuerpos, porque, el descubrimiento en cuestión, lo realizó mirando una delgada rebanada de corcho, cuya apa-



riencia lisa, se transformó, por la magia del instrumento, en una serie de oquedades, de forma cuadrangular y dispuestas en ordenadas hileras; para él, eran los poros de la materia vegetal y nada más, poros, que en lugar de llamarlos por su nombre, prefirió bautizarlos con el mote de células, por la apariencia de pequeños aposentos o celdas, que ofrecían a la vista.

El nombre de células escogido por Hooke para los poros del corcho, cuadra muy bien para su objeto, pero, para el concepto que nosotros hemos llegado a tener de ellas, es de lo más inapropiado, por no decir ridículo. En nuestro sentido, llamar células a los huecos de Hooke, es, confundir el continente con el contenido; es confundir el arca de caudales con los billetes de banco; es tomar una caja de cartón por los bombones en ella encerrados; es tomar una casa vetusta y abandonada, por los habitantes que algún día moraron en ella, y que, para nuestro símil, ya habrían fallecido hace tiempos.

Nosotros deberíamos llamar células, sólo a lo que descubrió Hooke, y a las células de nuestra ciencia, con cualquier otro nombre, porque, todo podrán ser, menos aposentos, celdas o cuartuchos, y como ya veremos, el no haber abandonado ese vocablo, significa que la injusticia, en muchas ocasiones, suele sentar sus reales, aún en el campo de la ciencia.

Lo curioso es que las células, las nuestras, las legítimas, ya eran conocidas en los tiempos de Hooke, con la particularidad de que a nadie se le ocurrió bautizarlas de algún modo: eran seres innominados. Ya sabemos que en aquel siglo se descubrieron ciertos parásitos intestinales, los glóbulos rojos de la sangre, los espermatozoides, los infusorios, etc., etc., pues bien, toda esa serie de bichos, para nuestro saber y entender, no son más que células hechas y derechas, y mejor, células en el más perfecto sentido de la palabra, porque son células libres, cada cual, un individuo completo, si descontamos los hematíes, que, como sabemos exhiben una estructuración peculiar.

En nuestro lenguaje diríamos que ya era conocida una buena parte, de aquellos seres que forman el mundo de los protozoos y de los protofitos, pero nadie se percató de que cada uno de esos objetitos especiales, se hallaba cons-



tituído por una unidad vital, por más que, en el campo de la metafísica, hubo gentes que ya intuyeron dicha unidad, aunque dotándola de las más disparatadas propiedades.

### III

## LOS TEJIDOS

Así como al estudio de la célula, clásicamente, se le llama la citología, al estudio de los tejidos, se le denomina la histología; parece natural considerar que la segunda ciencia, implica el conocimiento de la primera; en realidad así lo es para nosotros, y aún más, la histología es una ampliación de la citología; pero, en el proceso histórico de los descubrimientos, no ha acontecido de ese modo.

Cronológicamente, la histología es hija de la anatomía y de la disección; los tejidos fueron descubiertos por el bisturí antes que por el microscopio, a pesar de que a este instrumento lo encontramos prestando sus servicios, desde el tiempo de los primeros histólogos, pero no como un aparato esencial, sino como un auxiliar contingente; sólo más tarde se lo verá transformarse en el objeto más indispensable para la ciencia histológica.

No es concebible la anatomía sin la disección, pero no sólo es anatomía la descripción de los órganos; la histología es la anatomía de los tejidos y la citología es la anatomía de las células. Disecar es separar las partes constitutivas de un todo; la disección biológica es como el análisis de la química. La disección y el análisis nos ponen al corriente de la estructura de las cosas; el escalpelo, el micrótomos, el microscopio y los reactivos químicos, son los instrumentos del naturalista que diseca; los reactivos, los crisoles, la balanza, etc., el material del químico que diseca la materia bruta.

Son los siglos del Renacimiento, los que señalan el despertar de las ciencias biológicas; la anatomía, con todo su séquito de ciencias auxiliares, también se desprende de es-



ta centuria, con un vigor hasta entonces desconocido y que irá robusteciéndose en los tiempos sucesivos.

La anatomía ya no será considerada como una ciencia impía, y la disección ya no será una práctica asquerosa y castigada, por profanadora y diabólica. Una humanidad nueva, burlando las gastadas disciplinas de la Edad Media, se propone desenterrar la ciencia antigua, absorber cuanto en ella hubo de bueno y fundar una nueva, que tenga por base la observación, la experiencia y el raciocinio libre. Con razón, el Renacimiento es la época de la nueva Física, de la nueva Astronomía, de la nueva Matemática y de la nueva Biología, esto, olvidando la Alquimia, que, con la insólita presencia de aquel bravo Paracelso, también muda de faz y prepara el terreno a Lavoisier.

La práctica de la disección, hizo comprender, que el conjunto de cosas que los seres vivos llevan por dentro, es infinitamente más complicado que lo que exhiben en su parte externa; el concepto clarificado de órganos, vino a enriquecer con muchos detalles el conocimiento de la vida. La cuestión no tardará en ir más lejos; el siglo XVII preguntará a la Naturaleza cómo funcionan dichos órganos y cómo se hallan constituidos: he aquí los comienzos de la Fisiología y de la Histología.

Pronto se dieron cuenta los investigadores de que cada órgano se hallaba fabricado por una materia prima especial y característica: el material del músculo no se parecía al del riñón, ni el de éste al del hígado, ni el de la flor al del lignum; cada órgano es sui-géneris, tanto en su constitución como en su arquitectura.

Todos los naturalistas del siglo XVII fueron hábiles disecadores, por eso, cabe decir, que el descubrimiento de los tejidos arranca de todos ellos; todos nos han dejado, con mayor o menor claridad, descripciones de los elementos anatómicos que encontraron en sus observaciones. El malogrado Swammerdam no sólo se distinguió como un gran micrógrafo, sino también por su delicado bisturí, lo mismo se puede decir de muchos; pero hay una figura que descuella entre todos los investigadores, y a quien, la posteridad le ha consagrado como al padre de la histología, dicha figura es la de Marcellus Malpighi, el gran maestro de la anatomía subtil, como se lo denominaba. En los tiempos de Malpighi todavía no se conocía la palabra histología, y el mismo voca-



blo, tejido, no se había introducido en la terminología científica. Sus descubrimientos no se refieren, pues, a cosas bien determinadas, sino a elementos anatómicos innominados, animales y vegetales, pero que corresponden, las más de las veces, con admirable exactitud, a lo que la ciencia del siglo XVIII, llamará tejidos.

En el mundo de los insectos descubrió las tráqueas, el sistema nervioso y una cantidad de cosas nuevas, entre las que cabe indicar las glándulas que recuerdan su glorioso nombre. Su opúsculo sobre la anatomía del gusano de seda, que data de 1669, es un ejemplo de trabajo perfecto para su época; se le deben también los primeros trabajos sobre embriología y el descubrimiento de los capilares, que acabaron por explicar la circulación de la sangre, ya conocida desde las investigaciones del mártir español Miguel Servet y de Harvey.

En el campo de la botánica su actuación no fué menos fructífera; dió a conocer los vasos espirales de las plantas, las fibras, el tejido medular, etc., etc. Labor, cuyo conjunto, justifica el que las generaciones posteriores le hayan considerado como el fundador de la Histología y de la Embriología, y el que, para inmortalizar su memoria, le hayan dedicado, en su ciudad natal, Crevalcore, una estatua de bronce.

Al mismo tiempo que Malpighi publicaba su obra "Anatomes Plantarum Idea" en 1671, Nehemiah Grew editaba en Londres su "Anatomy of Plants", con un mundo de observaciones novedosas e interesantes, por las que, en el terreno de la botánica, se coloca al nivel de su colega itálico. Grew, por otro lado, fué el primero que describió con certeza, el papel sexual de los estambres y pistilos, cuya confirmación la hallamos en un discurso que pronunció, en 1676, ante la vieja "Sociedad Inglesa de Animales y Plantas". Por todas estas razones, el nombre de Grew ha figurado siempre, y con razón, al lado del de Malpighi, como legítimo participante de la gloria, de haber echado los cimientos de una de las ciencias más importantes de la moderna Biología, como es la que en 1767, con Bordeu y con Meyer, debía llamarse la Histología.

La investigación biológica en el siglo XVII, es un trabajo parcelado, desconectado; el tiempo mismo, impide que los descubrimientos se difundan por todos los países, con la



rapidez suficiente, para que los hombres de ciencia ordenen sus investigaciones y las encaminen hacia una meta, más o menos definida; pero, no, cada cual descubre lo que buenamente puede, y en muchas ocasiones, los resultados obtenidos en un sitio tal, son largo tiempo ignorados en los lugares distantes, ocurriendo con frecuencia, que un mismo descubrimiento, haya llegado a ver la luz, concomitantemente, en diversas localidades; el caso de Grew y de Malpighi es un ejemplo.

Una labor semejante, no puede cristalizarse en doctrinas fecundas, sino muy a la larga, y, como lo que hace Ciencia, no son tanto los hechos aislados, cuanto la doctrina que de ellos se desprende, resulta que la ciencia de aquella época, rica en casos inconexos, no llegó a ser ciencia verdadera, sino, cuando los espíritus sintéticos del siglo XIX, reunieron todos los datos dispersos, los discutieron y completaron.

La histología del siglo XVII es un conjunto casi informe de observaciones, en las que, se habla de fibras, de tubos, de canales, de placas, etc., etc., pero sin mayor interpretación de los hechos; todo se reduce a modalidades de la materia plástica que forma los seres vivos; todo lo que se describe, es parte de la masa corpórea de dichos individuos, pero esa masa, en sí, es masa bruta que no vive; la vida no reside en ella, sino en algo impreciso y extraño a los elementos anatómicos. No hay ni sospechas de que, esa materia plástica, se halle constituida por una colectividad de seres vivos microscópicos. Las células de Hooke eran bien conocidas, pero eran objetos raros, sobre los que se filosofaba a gusto, sin atinar con una explicación plausible. Para nosotros, dicho sea de paso, lo que descubrió Hooke fué sólo un tejido, porque, tejido, a nuestro entender, no es únicamente la trama celular que forma un determinado edificio, sino, a la vez, la substancia o substancias que enlazan las unidades entre sí. Hooke vió un sinnúmero de celdillas: eran una parte de tejido; otras observaciones en materia fresca, hicieron notar que dichos aposentos contenían cierto líquido; entonces se había visto el tejido íntegro, pero no se percataron de ello: el ambiente no daba para más.

Esa materia plástica, inclasificada, no se diferencia de los llamados principios inmediatos; son los mismos, pero convertidos en fibras, tubos, en una palabra, en elementos



anatómicos; los principios inmediatos representan la materia prima, algo así, como el algodón y la lana de la industria textil, con los que se pueden fabricar ya sea un sombrero o un par de calcetines; los principios inmediatos, según el órgano, se agrupan diversamente y de ahí, la variedad arquitectónica de los elementos anatómicos.

Tales fueron las ideas dominantes de la época, ideas que perdurarán todo el siglo XVIII, porque, los iniciadores de los estudios que tratamos, como no crearon doctrina, no dejaron escuela y hasta ocurrió, que una buena parte de los descubrimientos se borraron con el tiempo, tanto, que fué menester rehacerlos en los siglos posteriores. Lo dicho, no significa que la décima octava centuria haya sido estéril para las Ciencias Naturales, nó, basta recordar que fué el siglo de Linneo y de Buffon.

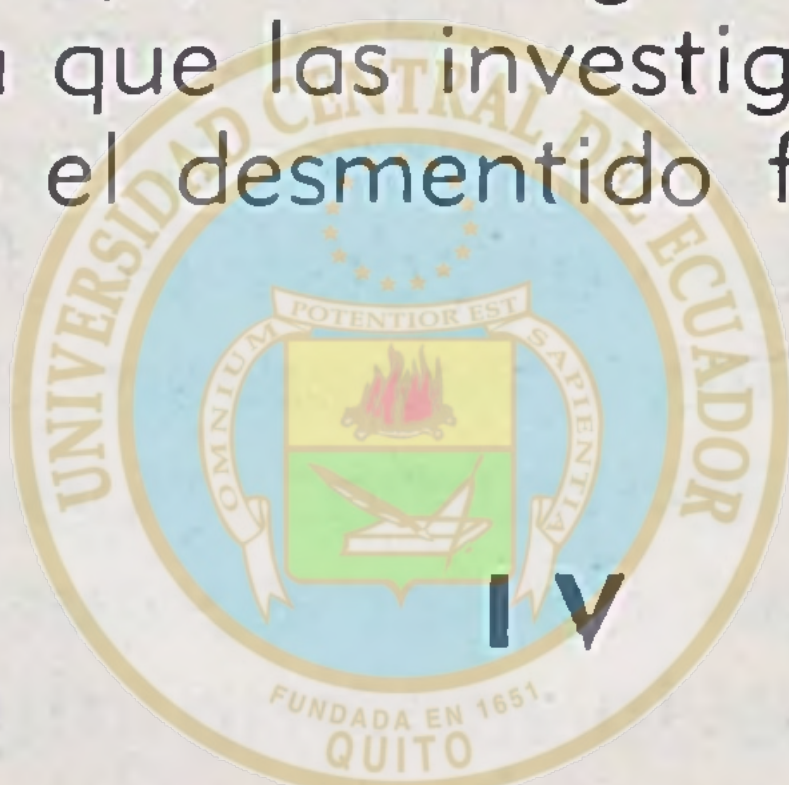
Además, sería injusto, si no trajéramos a la memoria que las palabras "Tejido" e "Histología" datan del siglo precitado. En éste, los investigadores se interesan en demostrar, que, bajo la infinita variedad de formas estructurales, se esconde una sencillez asombrosa, si se consideran los materiales que integran las tramas, puesto que esos materiales, tienen la propiedad de ser comunes en los diversos edificios. Se descubre que la materia plástica, tan variada en formas, se puede reducir a un pequeño número de modelos y a cada modelo se le llama un tejido; tal es la palabra que propone Bordeu en 1767, en su obra: "Investigaciones sobre el tejido mucoso"; la palabra queda consagrada, y a continuación, Meyer propone, que a la ciencia de los tejidos se la denomine Histología, de conformidad con las raíces griegas. A estos personajes se deben añadir los nombres del multifásico Haller y, más que todo, de Bichat, con toda la famosa escuela de Montpellier, a la cual, si la ciencia debe mucho, también le debe muchos errores, por haberse convertido en la fortaleza hermética, del vitalismo clásico.

Bichat tiene el gran mérito de haber declarado, que para conocer al individuo, hay que desmenuzarlo en los materiales que lo constituyen; para él, los tejidos son la tela de la vida, y a ellos dirige toda su labor, y no tarda en descubrir, en ese maremagnum de tipos, verdaderas analogías, que le llevan a formar familias de tejidos, no sólo en el hombre, sino en todo el reino a que éste pertenece; descubrimientos, que, para las doctrinas de la unidad de la vida, se-



rán tan preciosos, y más aún, que los que nos serán dados en ese mismo siglo, por la anatomía comparada.

Pero, los tejidos siguen siendo la tela de la vida; son principios inmediatos agrupados; nuestras células no entran en la danza; tejido es lo mismo que elemento anatómico último y primordial; el análisis histológico no descubre más. No cabe duda que tales hallazgos significan un progreso, pero aún estamos lejos de nuestra ciencia, que sólo tomará sus perfiles en el siglo XIX, a pesar de que aún en éste, encontramos supervivencias del pasado. Los primeros histólogos siguen pensando con Bichat; muchos hombres ilustres se inclinan ante el tejido, último elemento vital, única y verdadera trama de la vida, y así, Augusto Comte, en su curso de Filosofía Positivista, y ya en vísperas de que nazca la teoría celular, en 1836, todavía lo sostiene, y más, lo proclama como axioma, y con la gran autoridad de filósofo de moda, casi ordena que las investigaciones se paralicen ahí. Ya veremos cómo el desmentido fué rotundo e inmediato.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL  
**EL SARCODA**

Penetramos al siglo XIX con un cúmulo de conocimientos, que no tardarán en sublimarse en un solo cuerpo de doctrina, con los trabajos de una pléyade de investigadores admirables, que, henchidos de fervor por la ciencia de la naturaleza viva, se propone arrancarle sus secretos, a fuer de abnegación y de constancia. Este siglo será el siglo del triunfo de la biología.

Como resumen de todo lo expuesto, podemos decir, que la ciencia, consideraba a los seres vivos, como verdaderas individualidades; lo que en ellos vivía era el conjunto, la suma del sujeto; la masa viviente, indivisible, estaba delimitada por el espacio que ocupaba cada tipo. Era el tipo el que vivía de principio a fin, y aunque éste tenía órganos y los órganos tejidos, unos y otros no eran sino materia plástica, de una índole especial, es cierto, pero siempre de ma-



teria bruta; un hálito peculiar indefinible la animaba y esa fuerza, fuerza vital, era la causa de la vida, con la dificultad, de que no parecía fácil localizarla; el iatro-mecanismo la hacía residir en los órganos y el iatro-quimismo, en los humores, entre los cuales, la sangre, desde los tiempos de Aristóteles, era el asiento máximo del principio vital, y que corre por el cuerpo, según su expresión, animando a los órganos nobles con su parte dulce, y a los viles, como los huesos y los pelos, con sus partes amargas.

La vida reside en el todo, así sea la criatura grande o diminuta; hay individuos vivos, no unidades de vida, o mejor, cada sujeto es una unidad.

Pero desde Paracelso, ya se venía distinguiendo en los seres superiores, la "vita comunis" o vida del sujeto y la "vita propia" o vida peculiar de cada parte. Esto ya significa, que el cuerpo animado es un todo, pero compuesto de partes también animadas por su cuenta. En tales condiciones, Paracelso, necesitaba vivificar no sólo a la suma sino a los sumandos, y de ahí, probablemente, proviene su fantástica teoría de los archeus que no son sino enjambres de espíritus parciales que soplan en las cosas y sobre cada detalle constituyente de las criaturas.

Vida total, vida parcial, espíritu o fuerza vital, son los temas que iluminarán, andando el tiempo, a la Escuela de Montpellier, figura modernizada del antiguo animismo, y que hará época en la historia de la biología. En el fondo, los archeus de Paracelso y de Helmont siguen dominando, pero Montpellier dará un paso hacia adelante. Barthez, la gran figura de los nuevos sistemas, no está seguro en sus "Elementos de la ciencia del hombre", de que, si la tal fuerza vital es una substancia o un verdadero espíritu, y aún llega a afirmar, que personifica al "principio vital, para poder hablar de él de un modo más cómodo". Lo importante en todo lo dicho, es, que el concepto de vita comunis y de vita propia, se clarifica y convence a los naturalistas. Bordeu, ya es categórico a este respecto: "La vida general —dice— de un ser animado, y especialmente del hombre, no es más que la suma de vidas particulares de cada uno de sus órganos"; para Bordeu, todo vive en un ser vivo: los órganos, los tejidos y la sangre, y de ello resulta, que la clásica fuerza vital, una e indivisible, se parcela, primero, inmensamente, para repartirse en cada órgano, y luego, con Bichat, que ha clasi-



ficado los tejidos y que los proclama como los elementos últimos de la anatomía, se parcela, en una para cada familia de tejido.

La historia que vamos reseñando, es un ejemplo clásico de la manera cómo se han formado todas las ciencias. Los conocimientos no han salido nunca a relucir en su forma perfeccionada, de un golpe o por arte de encantamiento. Primeramente, aparecen los hechos de una manera aislada, son simples curiosidades; su importancia aunque se la presiente, no se la define. Luego vienen nuevos hechos; se los coordinan con los anteriores y se sacan deducciones: la ciencia empieza aquí, porque la ciencia no es un catálogo de acontecimientos y de cosas, es el conjunto de ambos, pero ligados por la causalidad, por leyes, y presentados en forma de doctrinas conexas, y que se las debe utilizar para esclarecer alguna incógnita de la naturaleza, la que, a pesar de su incesante devenir, se nos revela cada día como una, grandiosa, eterna, lógica, numérica y consecuente.

La noción precisa de tejido es el acontecimiento primordial de todo un siglo de labor; poco importa que haya una alma para cada trama, la cuestión es que ahora, la vida se encuentra localizada; quien desee estudiarla, tendrá que buscarla en los tejidos, los cuales, ya con el mismo Bichat, son apenas en número de 21, y menos todavía, al andar de poco tiempo.

Por otro lado, en esa época, se empieza a reflexionar seriamente sobre la constitución del enjambre de seres revelados por el microscopio, y que no han encontrado sitio en la clasificación de Linneo. Las células de Hooke no son ya una simple curiosidad; se rumorea que se forman por condensación del líquido vital, pero, a la postre, no son las paredes de las celdas lo que llaman la atención, sino su contenido líquido, que nunca falta; ahora, continente y contenido forman una sola cosa, que se la bautiza con diferentes nombres, se la llama utrículo, vesícula, glomérula, etc.; se adivina que es algo muy importante, pero no hay fijeza acerca del papel que se le puede confiar en el complicado fenómeno de la vida.

El siglo XIX nos dará la explicación definitiva; los tejidos seguirán figurando entre los elementos anatómicos, pero ya no serán los últimos; la admonición de Comte será



desoída, y los tejidos serán desmenuzados en una cantidad de vidas elementales.

El gran Buffon había expresado que los seres microscópicos eran moléculas vivientes, pero dicha frase fué una incidencia en la obra del célebre naturalista y no condujo a mayores reflexiones; las ideas dominantes colocaban a la vida en los líquidos, o mejor, en lo que se dió por llamar el plasma vital. Wolff, de la misma época, también tiene una clara visión de la constitución diferenciada de los tejidos, a los que los mira como un conjunto de burbujas henchidas de un líquido, el plasma vital, de cuya solidificación se forman las paredes de los compartimentos de Hooke. Wolff murió en 1794, y la vida, todavía tenía su asiento en un líquido espumoso. Haller, por su parte, enseñaba análogas ideas, con la diferencia de que su líquido, el antedicho plasma, era una gelatina albuminosa, siempre acompañada de tierra, siendo ésta, tanto más abundante, mientras más elevado era el ser.

Lorenzo Oken, señala el punto de partida hacia la nueva ciencia. Oken es uno de los sabios alemanes, comprendido en su país entre los llamados filósofos de la naturaleza. Su actitud no es meramente observadora, sino sintetizadora; de los hechos, pasa a la formulación de leyes generales; hace ciencia y hace filosofía; es un sabio que hace época, por eso, es grande Lamarck, es grande Goethe y es grande Darwin.

En 1802 aparece su "Tratado de la Filosofía de la Naturaleza", que es un tesoro de verdades, sobre las que se cimentará la ciencia futura. El plasma vital es definido como una "substancia coloide primitiva", una especie de albúmina fluída, capaz de modelarse en las más variadas formas por el juego de los agentes naturales.

Oken avanza más; hace nacer en el mar a su coloide primitivo, a expensas de la materia bruta y en un momento especial de la evolución del mundo, y luego proclama: "Todo lo que es organizado proviene de una substancia coloide". En 1809, completa su publicación anterior y llega a decir: "El hombre se ha desarrollado, no ha sido creado". Oken exagera el papel de los infusorios, éstos son vesículas de la substancia coloide primitiva, y de ellos arranca todo el resto: animales y plantas son infusorios transformados. Oken lo piensa pero no lo puede demostrar; es una de sus



grandes fantasías; respetable por el valor que adquirirá después; fantasía que se la perdonamos, como también lo hacemos con otras, que sí representan errores más graves para la ciencia actual.

Pero las investigaciones continúan; en 1824, el botánico Dutrochet publica sus "Investigaciones sobre la estructura de animales y vegetales", en las que, aunque falto de pruebas irrefutables, se propone demostrar que todos los tejidos pueden reducirse a tramas celulares diversamente modificadas. Esta declaración, así como la no menos categórica de Raspail en 1827, tienen una importancia de primer orden, pues nos indican el rumbo que han tomado las nuevas investigaciones biológicas; en esta época se desacredita la teoría del plasma viviente y se fijan las miradas en el contenido de las células. En 1831, Carlos Mirbel y Roberto Brown, descubren en dicho contenido un corpúsculo constante que lo denominan núcleo, el cual, aunque impreciso en lo referente a su actuación vital, es considerado desde los primeros días, como algo interesante en virtud de que nunca falta en la vesícula.

Y aquí llegamos a 1835 en el que debemos detenernos unos instantes, porque es justo hacer mención de los trabajos de un sabio de primera talla, cuyo mérito no ha sido debidamente ponderado, a tal punto, que muchos autores conterráneos suyos, omiten su glorioso nombre o presentan los hechos deformados y confundiendo las fechas de los acontecimientos.

Queremos hablar de Félix Dujardín; la figura del sabio abnegado y sin ambiciones de figuración; que ama a la ciencia por ser la ciencia y que se engolfa en ella, dándole todas sus potencias y su tiempo, convencido de la excelsitud de su misión y de la gloria secreta, pero inefable, que representa para el verdadero investigador el hecho de arrancar a la avara naturaleza, sus más íntimos secretos.

Dujardin fué un maestro en el estudio de los seres microscópicos, cuando todavía éstos se comprendían en lo que Linneo había llamado el caos, al hacer su célebre clasificación de los reinos. Después de los primeros ensayos de clasificación de los microbios efectuados por Müller, encontramos a Ehremberg y a Dujardín en el empeño de perfeccionar dicha obra; el caos empieza a despejarse y en ese mundo



indescifrable, se comienzan a distinguir las familias, los géneros, las especies, etc.

Con los estudios de Dujardín, la pared celular pierde, definitivamente, la importancia esencial, que se le diera hasta entonces, en los fenómenos vitales; el contenido llega a ser el todo, pero no como mera suposición, como una intuición feliz, sino como consecuencia de un trabajo consumado, de una demostración concluyente. Dujardín, en 1835, como resultado de sus investigaciones microscópicas, realizadas no sólo sobre protozoarios y huevos, sino sobre muchas variedades de gusanos y otros seres, llegó por primera vez en la historia de la biología, a la conclusión formal, de que todos los seres vivos se hallan formados de una materia semilíquida, de aspecto, como él lo decía: "glutinoso, diáfano, homogéneo, elástico y contráctil". En cada porción de dicha materia, provista del núcleo de Mirbel-Brown, Dujardin fijaba el asiento de la vida, y concibió la unidad vital, a la que denominó: "EL SARCODA", que en nuestro lenguaje, no es otra cosa que el conjunto de protoplasma y núcleo.

Por lo expuesto, a Dujardin le debemos el descubrimiento de lo que ahora llamamos células, pero la suerte ha querido que la palabra sarcoda, caiga en desfavor del público casi desde su nacimiento, y que la palabra célula se perpetúe, a pesar de su falta de sentido común.

No se quiere decir que la expresión de Dujardin, haya sido de lo más apropiada para designar la unidad viviente, pero, con todo, dice algo más que la clásica de célula. Célula viene de celda, sarcoda viene de sarkos, que significa carne, y sarcoda es, algo así, como la carnosidad contenida entre las paredes del aposento de Hooke. Como se ve, sin ser del todo justo, el término de Dujardin, es más aceptable, sobre todo, si, a pesar de sus defectos, se tiene presente la descripción que el autor nos da de su sarcoda, y más, si se recuerda que en ella, no pasan desapercibidas las múltiples granulaciones que enturbian el líquido diáfano de su unidad vital.

Durante muchos años, la antedicha unidad, con el nombre de célula, será exactamente, el olvidado sarcoda de Dujardin; ninguna noción nueva será aumentada hasta que Kolliker en 1845 y Remak en 1851, demuestren la existencia de células desnudas. Y a este respecto cabe no perder de vis-



ta que Dujardin, en 1841, después de estudiar detenidamente la soldadura de los pseudopodos en las gromias, concluyó en lo innecesario de admitir un tegumento o túnica en esta clase de seres. En su obra "Historia natural de los infusorios", para explicar el por qué sus sarcodas no se disuelven en el agua, presiente una fuerza especial que, andando el tiempo, la física moderna la describirá con el nombre de "La tensión superficial".

Posteriormente al descubrimiento del sarcoda, Purkinje en 1840, llamó protoplasma a la sustancia contenida en el embrión de los animales, y el botánico von Mohl usó la misma palabra para representar el contenido de las células vegetales, y aunque Max Schultze, en 1860, probó que el tal protoplasma no era otra cosa que el sarcoda de Dujardin, cambiado de nombre, el nuevo término adquirió valor y continúa reinando en la terminología científica, si bien es cierto, con una significación algo confusa, debida al hecho mismo de su origen un tanto espúreo. En efecto, protoplasma es, para unos, todo el contenido celular, inclusive el núcleo, y para otros, es el contenido, excluyendo el núcleo, lo que se presta, en muchas ocasiones a confesiones lamentables, por más que, para el último caso, se haya inventado la palabra citoplasma.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Y así, a pesar de los esfuerzos de Kunstler, el sarcoda ha sido borrado lastimosamente del lenguaje académico, y si en la clasificación de los protozoarios, no se hubiera introducido la palabra "Sarcodarios" para designar al grupo de animálculos análogos a las amebas, el mote escogido por Dujardin, hubiera desaparecido de los grandes textos.

En 1935, se dijo en Francia, que se celebraba el centenario del protoplasma; ya sabemos que el protoplasma nació en 1840 y en 1846. Lo que en realidad se festejaba era el descubrimiento de Dujardin o sea el advenimiento del sarcoda; claro que, entonces, se habló de todo esto, pero en las publicaciones se prefirió emplear la palabra ilegítima, tal vez, para hacerse comprender mejor de las gentes, lo cual, no justifica una ingratitud deliberada. Y al fin de cuentas, con un vocablo o con otro, bien merecía ser recordado el descubrimiento de Dujardin, porque es tan grande como el de la propia teoría celular, la cual, es una consecuencia del sarcoda.



## V

## LA TEORIA CELULAR

En el estado en que se encuentra nuestra descripción, podemos asegurar que, entre la célula de Hooke y el sarcoda de Dujardin, hay una diferencia tan enorme, tan substancial, como la que hay entre lo negro y lo blanco, y sin embargo, lo decimos de nuevo, el uso ha querido, que la palabra CELULA, sea la que nosotros empleemos para significar el SARCODA. Debemos conformarnos, con tal de que sepamos lo que con ella queremos decir, e igual advertencia tenemos que hacer con la palabra protoplasma y con el vocablo plastidio, que también han sido introducidos en la terminología biológica, para designar al sarcoda, aunque, el último, no haya sido recibido con mucho entusiasmo, a pesar de que Le Dantec y el gran Haeckel lo empleen con frecuencia.

Sea como fuere, lo interesante es que, el sarcoda, ya no es un mero ente de razón, como lo era hasta antes de Dujardin, sino, al contrario, algo real, tangible, un verdadero individuo, el individuo vivo por esencia, en una palabra, la unidad vital. Pero, no hay que exagerar los hechos; el sarcoda es una unidad, pero es una unidad, diríamos, de confianza, de puertas para adentro. Dujardin ha examinado muchos microbios y muchos otros seres animados, pero todos han sido seres inferiores y su unidad no va muy lejos; su generalización es del campo de la teoría. El microscopio tendrá aún que trabajar mucho, antes de que podamos identificar al sarcoda como el elemento constituyente único, obligado y necesario de toda vida, pero todo se dirige hacia allá y no tardará gran cosa, antes de que se realice semejante portento.

Pero no se crea que el descubrimiento del sarcoda, haya modificado de facto las ideas reinantes. Para algunas celebridades, Dujardin, que no supo buscar celebridad, fué casi ignorado, y su engendro no llamó la atención de la mayor parte de los especialistas, sobre todo fuera de Francia.



Y, cosa rara, la individualización del sarcoda, influyó bien poco en el enunciado de la teoría celular, tanto es así, que los fundadores de ella, el botánico Schleiden y el zoólogo Schwann, tenían de la célula un concepto diferente del que propugnara Dujardin, y no digamos sólo diferente, sino, más bien errado, ya que entre otras cosas, sin negar algún valor al líquido celular, concedían una importancia preponderante a las paredes de las celdas.

En la génesis de la teoría celular tuvo mayor influjo el progreso de la embriología, que sin haber alcanzado, todavía, un gran adelanto, se había ya sacudido de aquella cantidad de prejuicios extravagantes, que le comunicaran las teorías preformistas, en virtud de las cuales, los seres vivos, en el germen, se encontraban completamente formados, y el desarrollo no consistía sino en un agrandamiento de todos los detalles, hasta tal extremo, que se aseguraba, que si fuera posible, algo así como desinflar a un individuo adulto, se caería necesariamente en el germen. En el caso humano, el espermatozoide era un hombrechillo diminuto, al que se lo representaba hasta con gorra de dormir.

En 1759, el precitado G. F. Wolff, en su tesis de doctorado, atacó al preformismo e hizo ver con documentos experimentales, que el huevo de gallina no presenta absolutamente nada de lo que será el futuro pollo, y que, al contrario, éste se va formando paulatinamente, a tal punto, que se puede seguir, por medio de la observación, el brote novedoso de cada uno de los órganos del cuerpo. Esta preciosa comprobación, generalizada para todos los seres, es conocida con el título de la doctrina epigenética. Wolff fué menospreciado en su tiempo, y, para poder hablar de sus ideas, fué preciso que llegara el siglo XIX y que Oken, Pander y Baer las desenterraran.

Hay que añadir que el mismo ilustre Baer, prototipo consumado del investigador, en 1827, descubrió el óvulo del hombre, y que, diez años más tarde, en un estudio sobre el crecimiento de las algas, Von Mohl, dió a conocer el interesantísimo fenómeno de la división celular.

Con tales antecedentes, es fácil darse cuenta de que sólo hace falta un talento sintetizante, un gran espíritu generalizador, para que sea posible la construcción de los seres vivos, con un material único: el sarcoda. Dicho talento y dicho espíritu, tomaron forma, en la centuria última, en



las personas de los naturalistas Matías Schleiden y Teodoro Schwann, ya conocidos por nosotros por haberlos citado anteriormente.

Las ideas científicas de estos dos personajes son muy parecidas; fueron contemporáneos y amigos. Schwann fué belga y llegó a profesar en la famosa Universidad de Lovaina, pero su carrera la hizo en Alemania; fué discípulo del célebre naturalista máximo, Juan Müller, pero no siguió profesando las teorías vitalistas del maestro, como también aconteció con otros que oyeron su palabra, tal es el caso del gran Ernesto Haeckel, más grande, mientras más criticado por el fanatismo de todas las naciones. Schleiden y Schwann conservaron magníficas relaciones científicas, y con alguna frecuencia se consultaban sus trabajos; ambos se hallaban poseídos de la misma inquietud, la de reducir la masa corpórea de vegetales y animales a comunidades de células o, en otras palabras, a desmenuzar los tejidos en unidades biológicas.

Pero si la tarea resultaba fácil para un acto de inteligencia, era cosa ardua para ser demostrada experimentalmente. Todas las conquistas de la ciencia de entonces, eran todavía muy confusas, y muchas de ellas se hallaban aún impregnadas de los errores del antiguo saber; se conocía el sarcoda, se conocía la división celular, se sabía que las células poseían un núcleo, se había descubierto el huevo de los mamíferos, y por los trabajos de Purkinje y sus continuadores, entre 1827 y 1837, se conocía que todos los huevos eran nucleados, pero, nada era claro, y de la mayor parte de los nuevos hechos, se hacían polémicas interminables, que enredaban más el problema biológico.

A pesar del sarcoda, sobre todo para Schleiden, las paredes celulares eran el plasma viviente endurecido, por tanto, parte esencial y no accidental del individuo. La división celular, era un hecho comprobado en los micro-organismos, pero nuestros sabios fundadores, no supieron sino en 1842, por los descubrimientos de Bischoff y Kölliker, que la evolución del embrión arranca de la división, en dos, del huevo primordial; el núcleo, evidentemente, era algo importante, pero, Schleiden y Schwann lo hacían proceder de la solidificación o cristalización del líquido celular y hasta lo confundían con las demás granulaciones, inclusive con los corpúsculos del almidón, que nadan en el mucus hialino



del sarcoda, llegando hasta a suponer que todos esos granos, eran otras tantas células en potencia.

El huevo en general, no era una verdadera célula, sino una substancia amorfa primitiva, un plasma fundamental, a expensas del cual y en cuyo seno, se formaban las verdaderas células. Como es natural, los padres de la teoría celular, admitían que las células pueden multiplicarse, pero no lo hacían por división, como ya había enseñado Mohl para los unicelulares y como en 1841, volvió a confirmarlo Unger, sino que, las células jóvenes se formaban en el interior de las células madres y al rededor del núcleo; la reproducción aludida era por parto y no por el mecanismo que nosotros conocemos.

Valga lo explicado para hacer comprender, que la ciencia ha venido poco a poco, y que su camino ha sido penosísimo. La teoría celular, de un modo especial, suscitó miles de dificultades a sus autores. Schleiden fué un hombre de armas tomar, intransigente y exaltado; su pasión fué la polémica, en la que, con frecuencia, solía olvidar las reglas de la cortesía; pero, sus libros, que fueron leídos con interés, influyeron mucho en el espíritu de la época. Schwann, por el contrario, fué una alma reposada; creyente hasta la exageración, llegó en un cierto momento, a pensar que sus ideas podían inspirar tendencias antirreligiosas, y, después de sufrir algún tiempo, una lucha interna desesperante, concluyó por pedir la venia de la Iglesia, y ésta se la dió, sin pensar en que la teoría celular, abriría el camino al darwinismo que ya mismo llegaba, y que iba a proporcionarle el más serio de los dolores de cabeza, en su larga historia de dominación universal.

En 1838, Schleiden publicó su inmortal obra "Contribución a la Fitogenesis" y en 1842 su "Botánica como ciencia inductiva", que son monumentos del saber humano, monumentos de erudición y de profundidad filosófica. Aquí, el gran naturalista expone sus ideas científicas, entre las que cuentan aquellas que enaltecen el valor de la experimentación, y aquellas, en las que, desligándose del todo, de las ideas reinantes, proclaman que el único medio de penetrar en los secretos de los procesos vitales, es el de seguir la evolución de la vida. De ahí que, da una importancia primordial a la observación embriológica, que hasta le induce a cambiar de faz a la clásica ciencia de la morfología vege-



tal, la que, para él, no es otra cosa que "el conocimiento completo de todas las series de evolución". La morfología clásica es una ciencia de inventario, sólo la evolución explica las formas, por eso se expresa en los siguientes términos: "Toda hipótesis, toda inducción en la botánica, debe desecharse en lo absoluto, si no está orientada por la historia de la evolución".

Pero, para nuestro objeto, la obra que más nos interesa es la primera; en ella, después de explicar a su modo, la génesis de las células, se ve empujado a buscarlas en todos los tejidos vegetales, y el microscopio, del que hace uso constante y concienzudo, le da satisfacción en todas partes, de tal suerte, que se cree con derecho de establecer como verdad absoluta, que el embrión de la planta proviene de una célula nucleada, y que el desarrollo de todos los tejidos se debe a la proliferación de la célula inicial. Este descubrimiento, destruía del todo los cimientos de la antigua biología y la edificaba sobre una base nueva, maravillosa e inconmovible. La célula es una verdadera unidad, se convierte de facto en el elemento esencial de las plantas, sin el cual, éstas, no pueden existir, porque, por otro lado afirma que todos los procesos vitales en el mundo vegetal, no son sino "el resultado de los cambios que se operan en cada una de sus células".

Para el espíritu reposado de Schwann, las teorías de Schleiden, fueron objeto de ardua meditación; la idea directriz de nuestro zoólogo genial, era la de demostrar: "la más íntima conexión estructural, entre ambos reinos de la naturaleza orgánica, la igualdad de las leyes evolutivas, de las partes elementales de animales y plantas".

La célula unidad del mundo vegetal, también debía serlo del mundo animal. En teoría, esto parece desprenderse sin esfuerzo, pero la realización práctica no fué así, porque, la idea dominante mandaba a creer, que si bien, al principio de la vida, los animales se hallaban formados de células, posteriormente, su masa corpórea se construía con materiales provenientes de la sangre, los cuales no llegaban a individualizarse en formas unitarias, sino que permanecían bajo la apariencia de simples principios inmediatos. El microscopio, por su parte, no era tan pródigo en hacer ver las células de los tejidos animales, si bien Schwann demostró la constitución sarcódica de la cuerda dorsal del renacuajo, de las llamadas hojas germinales del pollo, del tejido



embrionario del chanco, de los músculos y del tejido conjuntivo.

Su obra "Ensayos microscópicos sobre la concordancia en la estructura de animales y vegetales" vió la luz en 1839; es una obra magna en la que el autor se esfuerza en demostrar su tesis extraordinaria y en la que funda la moderna Histología, pues, no otra cosa hizo, que resolver los tejidos, últimos elementos anatómicos de Bichat, en federaciones de células nucleadas, que de hecho, llegaban a ser las nuevas unidades histológicas. Y, como el microscopio, en esa época, no podía serle sino infiel para una demostración total, para su demostración definitiva, recurría, como lo había hecho su amigo Schleiden con los vegetales, recurría, decimos, a la embriología, que enseñaba con toda claridad, que los tejidos, de las formas adultas, provenían de los tejidos del embrión, y en siendo así, concluía, que unos y otros tienen que estar formados por células. Así las cosas, los dos autores pudieron lanzar al mundo la conclusión casi fantástica para su tiempo, de que la vida de animales y plantas, es el resultado de la colaboración de muchas células; esta conclusión encierra toda la teoría celular, con toda su sencillez y su grandeza. La teoría apareció independientemente para vegetales y animales y en años consecutivos, pero como los trabajos son suplementarios y significan la unificación de la vida, la ciencia ha hecho de los dos nombres ilustres una entidad indisoluble, como son indisolubles los dos aspectos de la famosa teoría por ellos enseñada y que abarca y enlaza para siempre a los dos reinos de la vida.

Parece raro que a pesar de tan lúcida visión, los dos sabios no hayan podido formarse una idea exacta, acerca de la constitución de los seres que nosotros llamamos unicelulares, para ellos, estos seres y el huevo generador de los grandes organismos no eran de la misma naturaleza.

Ya dijimos que sólo fué más tarde, cuando se llegó a comprobar que todo huevo no era más que una célula, con el mismo derecho que lo es un infusorio o una diatomea, con la única diferencia de que estos últimos, cuando se dividen, lo hacen en tal forma que los productos resultantes, se sueltan por completo y cada cual se establece por su cuenta, mientras que en el caso del huevo, las células formadas no se abren, sino que, más bien, aúnan sus destinos, y no



sólo ellas, ya que lo propio ocurre con todas las que van resultando de su proliferación desmesurada, a consecuencia de lo cual, se establece un conglomerado de masa viva, que va aumentando de volumen hasta un límite fijado por leyes especiales de equilibrio, y que se traduce en la aparición de algo que antes no tenía realidad, de algo muy distinto de todas las entidades particularmente tomadas, que existe porque ellas existen, pero que, sin embargo, aparece ante el mundo y ante sí, como un nuevo ser independiente, con individualidad propia, porque lo que llega a contar es el conjunto y no la infinita cantidad de minucias que lo forman, y no puede ser de otra manera, dado el hecho de que, por efecto de la misma asociación, cada constituyente, en realidad, vive tan sólo a medias, pues de suyo deja de ejecutar ciertas funciones vitales, para especializarse en una muy determinada, delegando el trabajo despreciado a las otras hermanas, las que, a su vez, al recibirlo y realizarlo, descuidan otras labores inherentes a las células libres, y así sucesivamente.

Hay, por consiguiente, células libres y asociaciones de células; a las primeras las llamamos protistas, y las segundas forman los seres pluricelulares. Lo que seguramente desconcertó a nuestros innovadores, hasta el punto de hundirles en la confusión, debió ser el no encontrar seres que formaran el tránsito entre los uni y los pluricelulares. Para decir la verdad, ni nosotros estamos muy informados sobre el particular, por más que conozcamos los casos de la pandorina y del volvox, como rudimentos de vida en común, aunque sin una organización formal. Los llamados mesozoos o verdaderos intermediarios, son poco conocidos, tal es el ejemplo de la salinella salve, o son de dudosa constitución, por ser parásitos, como los ortonéctidos y otros.

Nuestro saber se reduce exclusivamente al conocimiento de seres formados por una célula y a seres formados por muchas células; pero no, por dos o tres, o por poquísimas; las colonias de la pandorina, que son de las menores, constan por lo menos de 16 células.

Pero, que no encontremos la transición, paso por paso, no implica que nuestras doctrinas sean débiles, porque, biológicamente, no vemos la necesidad de que tales pasos existan; en efecto, en un conglomerado de dos o tres células no puede haber división de trabajo, y la sola razón para que



una asociación exista, de una manera durable, es el establecimiento de dicha división, pues, únicamente, en este caso es posible que las células se especialicen en una labor determinada. Si las células siguieran trabajando de la misma manera que cuando eran libres, jamás pudieran llegar a engendrar de su conjunto, un ser pluricelular; para que esto se efectúe, es indispensable que las células federadas, pierdan algo de su primitiva naturaleza y que se esclavicen en beneficio del individuo que las encierra, ya sea un metafito, ya sea un metazoo.

Hay, por consiguiente, dos clases de células: libres y esclavas, y, dos células no pueden ser esclavas, ni mutuamente ni del conjunto, por más que se hallen unidas, sobre todo si el medio que las rodea es igual para ambas; en efecto, para que haya asociación, es necesario que haya dependencia; para que haya dependencia, es necesario que se establezcan diferencias, y para que éstas se manifiesten, es menester que el ambiente que rodea a la una, sea diverso del que rodea a la otra. En un ambiente igual, forzosamente, cada cual conservará su personalidad y no hay razón para que el enlace sea duradero; una agrupación de dos plástidos tiene que ser fortuito o un paso previo hacia una organización de orden superior.

Para que un mismo ambiente no bañe a dos células reunidas, sería indispensable introducir a una de ellas en el seno de la otra, pero esa manera de existir no hemos visto jamás, a no ser que a la célula misma la consideráramos como un doble, algo así, como un doble de dos factores vitales; el factor protoplasma y el factor núcleo; factores que químicamente no son iguales, puesto que el primero es básico y el segundo ácido, no debiendo olvidar que cada uno tiene su ambiente propio, porque el del protoplasma es el exterior de la célula, y el del núcleo es el propio protoplasma, desde el hecho que permanece encajado en él. La vida perfecta, la célula, resultaría de la unión de dichos factores, pero nada impide creer que, en ciertas condiciones, ellos pudieran vagar desunidos en la naturaleza, exhibiendo una pseudo-vida como, tal vez, sea el caso de los protobíos ultra filtrantes. Pero tal posibilidad sólo tiene cabida en la fantasía del que os habla y no tiene más valor que el imaginativo, que para la ciencia es nada.



Y volviendo al asunto, nosotros, no conocemos la identidad de las células libres con las células cautivas de los tejidos, por el texto de la teoría celular, tampoco, de un modo claro, por el valor de los intermediarios, que no son concluyentes; pero, ahora, estamos seguros de ello por los admirables trabajos de Carrel y su escuela, que nos hacen palpar cómo una célula cautiva de un tejido, puede recobrar su libertad y manejarse, entonces, como un unicelular cualquiera.

La teoría celular, tal como fué concebida por sus autores, es una de las creaciones más interesantes en la historia del saber humano, pero siempre es teoría; su positivo valor de cosa adquirida definitivamente, de teoría demostrada, de verdad científica, ha llegado poco a poco, cuando la embriología pudo contarnos la historia detallada de la célula-huevo inicial y cuando Kölliker, Leydig y Virchow establecieron la moderna histología, que no es otra cosa que la descripción de las plástidas de todos los tejidos, incluyendo el conocimiento de los materiales elaborados por la actividad celular y que en conjunto forman la trama de los tejidos, completándose lo anteriormente dicho con los trabajos de Max Schultze, que probaron la identidad esencial, en 1863, de las células animales y vegetales.

Ahora, la teoría celular es un hecho comprobado, ya no una simple teoría; en este último concepto, sólo merece ser registrada por la historia, pero como conquista definitiva, sigue formando parte de la ciencia biológica y debe ser estudiada con la atención que su importancia merece.

La teoría celular fué al principio, objeto de acaloradas polémicas, y los ataques se han sucedido ora aquí, ora allá, pero el fondo ha permanecido invariable, lo que atestigua su triunfo indiscutible; esto no significa que todavía no sea objeto de reparos, pero, más bien, se trata de detalles o de conceptos filosóficos acerca de la naturaleza del ser vivo, que no niegan la existencia real de las células, ni su naturaleza de unidades biológicas.



## VI

## LA ORGANIZACION DEL SARCODA

Así como el descubrimiento del sarcoda influyó poco en la formulación de la teoría celular, ésta influyó casi nada para modificar el concepto del sarcoda que, con los nombres de célula, plastidio o protoplasma, llegó a imponerse en el terreno de la biología. Pasarán muchos años antes de que las investigaciones revelen algo nuevo en el sarcoda de Dujardin; pasará medio siglo, se cantará el triunfo de la teoría celular, el sarcoda será la verdadera unidad vital, pero la ciencia no habrá modificado la descripción que nos dejara Dujardin: mucus hialino, contráctil, etc. y homogéneo; pero homogéneo, no en el sentido de que es igual en toda su masa, sino por el hecho de carecer de organización; para ningún naturalista el sarcoda poseía una estructuración organizada, y el célebre Bütschli, en 1879, hasta creía haberlo demostrado.

Raros son los autores que disuenan del sentir general; uno de los más categóricos es Branca, quien, sin negar la homogeneidad clásica, piensa que el sarcoda, a consecuencia de la evolución y de ciertos estímulos, puede adquirir constituciones variadas permanentes o fugaces, que en ocasiones llegan a ser características.

Debemos entrar a 1880 para convencernos de que el clásico sarcoda de Dujardin, encierra una estructura complicada y definida. Kunstler es el hombre de la nueva situación. Sus observaciones del año precitado, fueron publicadas en 1881 y parecieron tan revolucionarias, que provocaron la protesta unánime de los viejos maestros, siendo Bütschli, quien más criticó y aún ridiculizó al autor.

Kunstler demostraba, por medio de un sinnúmero de placas microscópicas, de factura magistral, que el sarcoda presentaba una organización fundamental, regular y general, y se expresa así: "Aparte de las granulaciones que no tienen importancia, encontramos —en el sarcoda— un buen número de cavidades regularmente repartidas, las cuales



contienen ciertas inclusiones, que muchas veces se manifiestan con propiedades cromofilas y cuya presencia es constante y universal. Dichas cavidades aparecen por la acción de los reactivos colorantes, pero su coloración y consistencia varían con la edad, el estado funcional, etc."

Sus investigaciones no se refieren sólo al reino animal, sino también al de las plantas y en todas partes encuentra cosas más o menos comparables. Las inclusiones de Kunstler son elementos bien definidos en la masa sarcódica, son verdaderas unidades morfológicas y funcionales, contenidas en el protoplasma; son algo sí como sub-unidades de vida encerradas en las células; son factores materiales que parecen vivir con vida propia, y que su descubridor los llamó esférulas, después de haberlas hecho accesibles a la observación directa. No se trata, pues, de un presentimiento sino de una realidad tangible.

Los trabajos posteriores confirman plenamente los descubrimientos de Kunstler; Schimper, en 1883, describe en la célula vegetal los elementos morfológicos que los denomina plástidos, y en 1886, Altmann, vuelve a encontrar las referidas inclusiones y las bautiza con el nombre de bioblastos, pero en suma, ambas cosas corresponden a las esférulas organizadas de Kunstler. Parece que la palabra esférula fué considerada como muy humilde para designar tan importantes detalles y por eso se la olvidó, prefiriendo lo altisonante y novedoso.

El propio Bütschli, que tanto criticara los trabajos de Kunstler, acabó por aceptar la organización de la célula y en 1890, exponía sus nuevos puntos de vista, lanzando al público su teoría sobre la constitución alveolar del protoplasma.

Las esferas de Kunstler han tenido la misma suerte que el sarcoda de Dujardin; ambas palabras, a pesar de encerrar grandes verdades han caído en desuso desde su nacimiento, y ambos autores han recibido la indiferencia de sus contemporáneos, porque a Kunstler se le discute el valor de sus hallazgos; no se le quiere comprender y hasta se recuerdan mal las fechas, para quitarle una paternidad que le corresponde por derecho, con la intención de otorgársela a quienes sólo pueden ser continuadores de la obra. Kunstler es nuestro contemporáneo, a la hora actual, tal vez, ya haya fallecido, pero la Historia se encargará de hacer justicia al



gran profesor de la Universidad de Burdeos, que con sus descubrimientos vino a completar la teoría celular, llenando un vacío que los autores de ella tuvieron que dejarnos. La célula continúa siendo una unidad biológica, pero ahora existe una anatomía celular, que nos revela que no es un individuo simple, sino una maquinita y de las más complicadas.

## VI.

### CONCLUSION

Ninguna ponderación es suficiente para representar el inmenso valor de la teoría celular, que significa la unificación de los seres animados que pueblan el planeta. La teoría celular es una de las síntesis más hermosas que haya realizado la mente humana. En mayor o menor escala, todas las ciencias han sido influenciadas por la nueva doctrina; la biología ha sido convulsionada desde los cimientos; la medicina ha recibido un aporte de ciencia incomparablemente útil; la filosofía ha tenido que revisar sus fundamentos, y el pensamiento humano ha debido variar, para ponerse de acuerdo con los nuevos principios. La física y la química han encontrado en las células un terreno propicio para nuevas investigaciones, y hoy estudiamos como cosas corrientes, la física y la química celulares, que son capítulos especiales de las ciencias madres, los que, desenredando un mundo de fenómenos complicados, como son los vitales, nos enseñan, que todo el devenir de la vida, se halla encuadrado en el campo de la naturaleza física.

Pero no se ha dicho la última palabra; la célula es demasiado complicada para representar el substrátum de la vida; la máquina del sarcoda es algo que ha debido perfeccionarse con el tiempo; la célula es una unidad, pero es una unidad de la vida perfecta, cuya estructuración es inconcebible que haya podido brotar de golpe, de la naturaleza muerta, sin un proceso evolutivo lento y penoso. El substrátum de la vida, seguramente se encuentra más allá



de la célula; por el momento no sabemos gran cosa, pero, la disección de las células y los descubrimientos de los virus filtrantes y de los bacteriófagos, parece que nos conducen a encontrarlo: el porvenir está lleno de sorpresas.

Mas, cualquiera que sea el rumbo de la ciencia futura, la célula seguirá siendo una unidad bien determinada; con ella puede acontecer lo que ha ocurrido con los átomos, que para el químico, son verdaderas masas unitarias, a pesar de que la ciencia actual los haya reducido a granos de energía.

Como síntesis científica, la teoría celular es comparable a la gravitación, que redujo la máquina del cielo al cumplimiento de una sola ley; es comparable a la relatividad, que hizo extensiva la ley anterior a la energía, y es comparable al descubrimiento del radio elemento, que dando nacimiento a la física atómica, está resolviendo el problema de la unidad de la materia y de la energía.

En este año y en el siguiente, cumplirán un siglo los trabajos de Schleiden y de Schwann; el mundo científico se ha acordado de ellos; en nuestra América, la Sociedad de Historia Natural de Méjico, ha invitado al Ecuador para la celebración de tan glorioso centenario, y nuestra Sociedad Ecuatoriana de Biología, inspirada en la iniciativa mejicana, también ha creído de su deber recordar el magno hecho, y para el efecto, me ha solicitado la monografía que acabáis de conocer.

Y para terminar, creo haber cumplido mi cometido, si no con lucimiento, por lo menos, con la mejor voluntad.

Pero no quiero abandonar esta tribuna, sin antes expresar mi agradecimiento al Directorio de la Sociedad Ecuatoriana de Biología, por haberme dispensado el gran honor, de ofrendar mi trabajo a la docta Asociación Médica de Quito y al Instituto Ecuatoriano-Mejicano de Cultura. Tan alta distinción no merecía una labor asaz modesta, pero ya que así ha querido la benevolencia de mis caros colegas, a mí me queda la agradable tarea de proclamar, muy en alto, mi gratitud a las dilectas Instituciones, que han tenido la amabilidad de escucharme.