

La Embriología en el Siglo XIX

El concepto de célula como unidad morfológica y funcional básica de los seres vivos apareció en el siglo XIX, con un desarrollo especialmente significativo en las cinco décadas que van de 1830 a 1880. La célula es, pues, una entidad singular, aislable, que se nutre por sí misma, crece por sí misma y elabora sus propios materiales.

El problema de la organización básica de los seres vivos había despertado por tanto un gran interés, pero las investigaciones realizadas con anterioridad al siglo XIX tenían una dificultad fundamental debida a las imperfecciones de los primeros microscopios, imprescindibles para el estudio profundo de las células y los tejidos. Hacia el año 1830 se dispone ya de microscopios más perfeccionados que permitieron el establecimiento del "corpus" teórico fundamental de nuestra disciplina: la Teoría Celular.

Punto de llegada de todas estas observaciones y, a su vez, partida para una



MATTHIAS SCHLEIDEN

nueva era de la Biología Celular, es esta teoría integradora. En 1826, Turpin publica un trabajo con un título muy prolongado: *"Organografía elemental y comparada de los vegetales. Observaciones sobre el origen y la forma primitiva del tejido celular, sobre las distintas vesículas que componen el tejido, consideradas como otras tantas individualidades distintas que poseen su centro vital propio de vegetación, y destinadas a constituir por aglomeración la individualidad*

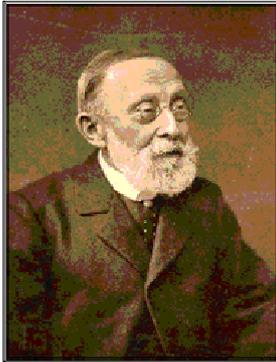
compuesta de todos los vegetales, en los cuales, en la organización de su masa interviene más de una vesícula". Junto con Turpin, y más explícitamente, un botánico Matthias Schleiden (1804-1881), y un zoólogo Theodor Schwann (1810-1882), enuncian lo que se conoce universalmente como Teoría Celular.



THEODOR SCHWANN

De una forma sintética los avances conceptuales fundamentales que se inician con la Teoría Celular se pueden resumir en los siguientes: la unidad estructural de todos los seres vivos es la célula; las células se originan únicamente, y en todos los casos, por división de otras células preexistentes; y el control de la herencia celular, que permite la invariancia general de la especie así como la variación del individuo, reside básicamente en el núcleo o componentes nucleares de la célula.

La Teoría Celular encuadró a la célula dentro de los distintos niveles de organización como la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos. Así, las células son el componente básico sobre el que se asienta la organización de animales y plantas, y es también, como veíamos anteriormente, el lugar de desarrollo de las funciones vitales. De este modo, en los sistemas vivos existen una serie de características, capaces de definir, o al menos delimitar, a los seres vivos, diferenciándolos de los seres inanimados.



RUDOLF VIRCHOW

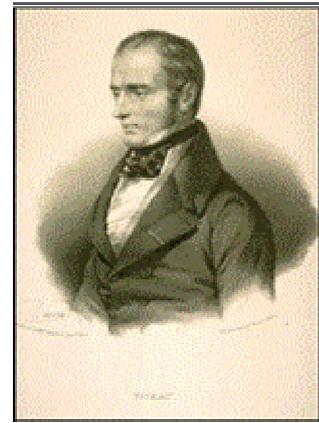
Rudolf Virchow en 1856 afirma "la célula, como la forma más simple de manifestación vital que, no obstante, representa totalmente la idea de vida, constituye la unidad orgánica, la unidad viviente".

El análisis microscópico revela la presencia de células en la constitución de todos los seres vivos, animales o vegetales, microscópicos o de gran tamaño, simples o de extrema complejidad. Esta misma condición nos permite también comprobar la existencia de seres unicelulares y de formas de vida que han surgido como asociación de multitud de células con objeto de alcanzar niveles de organización y complejidad crecientes, permitiéndoles una mayor funcionalidad. Es también la condición de elemento básico de la célula, lo que permite identificar a los tejidos como formas de asociación celular, surgidas al constituirse organismos pluricelulares. Las características de los tejidos están definidas por las peculiaridades y organización de las células que los integran. De este modo, la propia muerte del ser vivo se encuentra condicionada y refrendada por la destrucción de sus células, del mismo modo que la vida de cualquier organismo tiene un punto de partida en la célula inicial o cigoto.

La Teoría Celular, que inicialmente se acogió con bastantes reservas, produjo un marco apropiado para el progreso posterior de todas las ciencias celulares, incluyendo bajo este nombre a la Citología, la Histología, la Organografía microscópica y la Biología celular. Ello fue posible al presentar a los biólogos un concepto uniforme y coherente en donde fundamentar sus estudios sobre las células y por extensión, sobre todos los organismos. La Teoría Celular ofreció la seguridad de que el amplio espectro de variaciones surgidas a lo largo de la evolución, de enorme resonancia, tenían, a pesar de su extensión, un tronco común y que éste estaba constituido por la organización celular de los seres vivos. Ello suponía que sería posible explicar algunas de las innumerables leyes fundamentales de la vida, sin necesidad de investigar a fondo series interminables de casos individuales. De este modo, las células ofrecen semejanzas únicas, independientemente de su localización y especialización, tanto de carácter estructural como por lo que se refiere a su función. Presentan, por ejemplo, mecanismos idénticos de obtención de energía, siendo también iguales los procesos biosintéticos que directa o indirectamente conducen a la replicación y a la división celular. Se considera la Teoría celular, junto con la Teoría de la evolución, el marco conceptual básico de la Biología moderna.

El abandono de la teoría de la generación espontánea gracias a los trabajos de Hermann Hoffmann (1818-1891), y Louis Pasteur supuso un nuevo apoyo a la Teoría Celular.

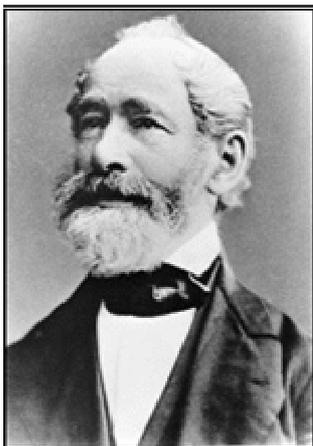
La generalización de los estudios embriológicos a mediados del siglo XIX permitió establecer el concepto de “diferenciación celular” y a su vez permitió la reclasificación de los tejidos identificados por Bichat. Ya hemos visto que Bichat describió la existencia de veintidós tejidos, entre los cuales distinguía siete tejidos generales y catorce tejidos especializados. Schwann fue el primero en corregir esta clasificación aplicando la nueva Teoría Celular a los tejidos animales.



FRANÇOIS XAVIER
BICHAT

Pero lo más importante de estos años no es esta reclasificación de los tejidos, sino la nueva concepción de los mismos. Empezó a postularse la idea de que las diferencias entre unos tejidos y otros las marcaban las células de cada uno de ellos, que estaban especializadas para realizar funciones concretas. Fue así como el estudio de los tejidos adquirió una nueva dimensión, entendiéndose su estructura y su fisiología a partir de la estructura y la función de las propias células constituyentes. En definitiva, el tejido se entendió como la expresión del modo de asociación de los diferentes tipos celulares con el fin de realizar funciones específicas. Es a partir de esta nueva concepción cuando la Histología adquiere la categoría de ciencia tal y como hoy la entendemos.

Durante el XVIII siglo tuvo lugar un adelanto significativo de las técnicas embriológicas. Endureciendo los suaves tejidos embrionarios se permitió que estos pudieran ser bien disecados. Los tintes estaban empezando a ser usados y ocurrían progresos en la incubación artificial de los huevos de gallina. Al mismo tiempo, el uso de investigaciones experimentales para verificar teorías y observaciones lleva al desarrollo de la embriología experimental. Una eminente personalidad científica de esta nueva rama de embriología durante la segunda mitad del siglo XVIII fue Lazzaro Spallanzani (1729-1799) quien desarrolla importantes experimentos que refutan la teoría de la generación espontánea y desarrolló investigaciones acerca de la regeneración y el trasplante.



CARL ZEISS

El desarrollo de las posibilidades del microscopio y el gran aumento en número de aparatos llega a tal grado que se convierte en imprescindible en Medicina y Biología. Sucede, entonces, una época de nuevos descubrimientos cuyos protagonistas son Döllinger (1787-1869), J. Müller (1801-1858), y Von Baer (1792-1876).

A finales del siglo XIX se produce una explosión de los estudios histológicos. La conjunción en Alemania de una serie de investigadores como Ernst Abbe, Carl

Zeiss y la factoría de Schott en Jena que aportaba un vidrio de calidad, posibilita la producción de microscopios con objetivos acromáticos con aberraciones y distorsiones reducidas, y que según la teoría óptica de Abbe alcanzan ya el límite de resolución del microscopio óptico.

Todas estas mejoras técnicas redundan en un aumento de los conocimientos teóricos. En relación con el avance de las Ciencias biológicas, la Embriología, habiendo experimentado un fuerte desarrollo en el siglo XVIII, alcanzó la madurez en el XIX. Su más destacado representante es Karl Ernst von Baer quien en su obra cumbre "*Über die Entwicklungsgesichte der Tiere*" (1828, 1837), generalizó la teoría de las capas germinales observada por Pander en el embrión de pollo, al desarrollo de todos los vertebrados. El tratado de Von Baer es tan completo que puede ser considerado como uno de los textos fundamentales de la Embriología clásica. A finales de siglo, Wilhelm Roux inició una nueva fase en el campo de esta ciencia, la Embriología experimental. Por ejemplo, Roux demostró como al destruir una de las dos blastómeras en el estadio de dos células, se obtenía finalmente un hemiembrión. Posteriores investigaciones demostraron que cuando se separaban adecuadamente los dos blastómeros, se formaban dos embriones completos, lo que confirmaba una vez más la Teoría Celular.

En definitiva, el siglo XIX constituyó el gran avance de la Biología Celular en una concepción moderna, no muy diferente de la actual aunque sin el componente funcional, desarrollado en el siglo XX fundamentalmente. También es en el siglo XIX cuando se produce un gran auge de las publicaciones referentes a las Ciencias Biológicas, que se manifestó en la aparición de revistas especializadas que comenzaron a sustituir a los diarios de misceláneas de estudios de "Historia Natural". Entre las más relevantes, cabe destacar la fundación de la revista "*Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*" (Archivo de Anatomía, Fisiología y Medicina Científica), por parte de Müller en 1834; la creación de "*Archiv für mikroskopische Anatomie*" (Archivo de Anatomía Microscópica), llevada a cabo por Schultze en 1865; y la aparición del "*Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie*" (Revista de Microscopía Científica), en 1884. En este mismo año se edita la primera revista dedicada en exclusiva a la Citología en la Universidad Católica de Lovaina por parte de Jean-Baptiste Carnoy bajo el título "*La Cellule, Recueil de Cytologie et d'Histologie*" (La Célula: compendio de Citología e Histología).