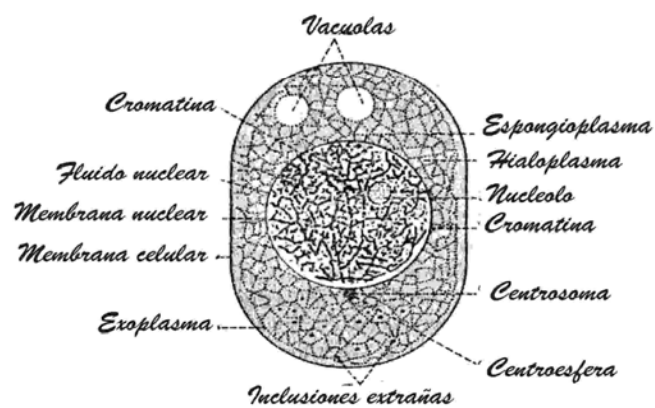


## HISTORIA DE LA TEORÍA CELULAR

por **María Paula Berón**

# *Historia de la Teoría Celular*



*Diagrama de una célula típica en un texto de  
Biología del año 1920*

Los descubrimientos biológicos aumentaron cuando la tecnología de imágenes se volvió más sofisticada. Las células fueron vistas por primera vez y descritas por algunos de los microscopistas de principios del siglo XVII. **A. van Leeuwenhoek** (1632-1723), naturalista holandés, investigó en sus horas de ocio los más variados objetos, con ayuda de los cristales de aumento que él mismo construyera. Construyó microscopios y en lugar de venderlos los regaló a entidades científicas; aunque carecía de preparación científica era un agudo observador y comunicaba sus observaciones a la Real Sociedad de Londres. En 1675, por medio del microscopio, un alumno de Leeuwenhoek descubrió que en el esperma humano existían innumerables corpúsculos, sumamente pequeños y móviles, supuestos animalitos que actualmente se conocen como espermatozoides. Leibniz, filósofo alemán aficionado a la biología, se dejó arrebatar por este descubrimiento a la idea de que estos animalitos existían en todas partes. El naturalista Buffon (1707-1788), contemporáneo y rival de Linneo (sistemático sueco), pensaba que los seres microscópicos representaban moléculas vivientes, de las cuales por aglomeración, según ciertas leyes, resulta el animal visible. Las ideas filosóficas fueron la fuente, junto con la experiencia y la observación a través del microscopio, de donde provino la teoría de que en el cuerpo animal y en el vegetal aparecen pequeños “poros”, ahora conocidos como células. Estas células ya se conocían en el siglo XVIII: Malpighi, Hooke y Greew reconocieron que el tejido de la planta se compone de huecos limitados por tabiques fijos. Más de cien años permaneció intacta esa observación. Wolff intentó profundizarla y procuró también formarse una idea de la esencia de la fecundación. Wolff era profesor de filosofía y fue el fundador de la teoría epigenética de la evolución (teoría ya desacreditada que afirmaba que durante el desarrollo del individuo se forman nuevas estructuras a partir de un material no diferenciado, con ayuda de una fuerza vital). Observó que el cuerpo de la planta se parece a un líquido espumoso; que los poros en la espuma están llenos de cierto jugo, y que el germen animal está compuesto de minúsculas “esférulas”.

Sin embargo, aún a fines del siglo XVIII el naturalista Cuvier y X. Bichat, el fundador de la teoría de los tejidos animales, rechazaban el microscopio porque ofrecía visiones deformadas de los objetos. Los microscopios de aquella época eran rudimentarios, pero hacia 1807 ya se empleaban aumentos de 180 a 400 diámetros.

En 1837, Meyen observó los órganos vegetales a 500 aumentos, y desde 1840 el microscopio ya era de uso común.

## **EL NACIMIENTO DE LA TEORÍA CELULAR**

La palabra “célula” fue utilizada por primera vez por el botánico inglés **Robert Hooke** para designar las primeras cámaras o alveolos que había observado al estudiar al microscopio delgadas láminas de tejidos vegetales. El libro “Micrografía” (1665) de Robert Hooke contiene algunos de los primeros dibujos nítidos de células vegetales, basados en las observaciones de algunas secciones finas de “corcho” (corteza o cubierta exterior de cualquier planta leñosa). Pero Hooke nunca llegó a imaginar el verdadero significado de aquellas células; solamente había percibido su estructura, su esqueleto. No sería hasta mediados del siglo XIX que dos científicos alemanes, Schleiden y Schwann, descubrirían la naturaleza celular de la materia viva.

**Mathias Jakob Schleiden** nació en Hamburgo en 1804. Estudió derecho y ejerció la abogacía hasta los 27 años, insatisfecho con su actividad decidió abandonar la profesión y luego de un intento de suicidio en 1831 inició una nueva vida. Volvió a la Universidad para seguir cursos de medicina y botánica y en 1839 fue nombrado profesor adjunto de botánica en la Universidad de Jena, en la que permaneció durante 23 años. Después de una breve estancia en Rusia, se estableció en Dresde, donde murió en 1881. Schleiden rechazaba el vitalismo (posición según la cual los organismos vivos poseen una fuerza o sustancia vital especial, que no se puede encontrar en la materia inerte) en busca de una explicación mecanicista de la vida, y de carácter evolucionista. Su objetivo era hacer de la botánica una ciencia verdadera y exacta.

En 1833, el botánico inglés R. Brown descubrió en diferentes células vegetales un “granito” (el núcleo). Schleiden se esforzó por demostrar que las células se forman de este núcleo; que del plasma viviente al principio, se separa el núcleo y que a su alrededor se forman células que van creciendo, hasta que sus paredes se tocan y por una especie de cristalización nace el tejido celular. Gran confusión originó la circunstancia de no establecer diferencia alguna entre el núcleo, las vacuolas y los granos de almidón, creyendo que todos representaban células embrionarias. Schleiden, tampoco vio claro cómo estaban compuestas las plantas

unicelulares.

La doctrina de Schleiden de la evolución del tejido partiendo de células fue ampliada a los animales por Schwann, discípulo de Johannes Müller, destacado fisiólogo alemán. **Theodor Schwann**, nacido en 1810, cerca de Dusseldorf, en el seno de una familia sumamente religiosa. Estudió medicina en Bonn, donde conoció a Müller, y en Berlín ocupó la cátedra de Anatomía. En aquellos tiempos abandonaría en parte su vida de intensa actividad religiosa dejándose seducir por concepciones mecanicistas. A partir de 1839 su carrera científica culmina debido, en principio, a la actitud crítica de científicos dedicados a la química frente a sus trabajos sobre la fermentación alcohólica. Ante tal circunstancia resurge su jamás apagada fe religiosa, abandonada debido al racionalismo de los años anteriores, y se refugia en el Dios de su infancia. Schwann se trasladó a Londres como profesor de Anatomía donde permaneció durante nueve años. En 1848 viajó a Lieja para desempeñarse como profesor de Fisiología y Morfología, allí se consagra a la tarea de inventor desarrollando instrumentos utilizados en tecnología mineral. Falleció en Colonia en 1882, víctima de una embolia.

**Schwann y Schleiden** eran grandes amigos, y el mismo Schwann cuenta como una conversación con Schleiden, en Berlín, le sugirió la idea que daría origen a la teoría celular: *“Un día que cenaba con el señor Schleiden, este ilustre botánico me indicó la importante función que desempeña el núcleo en el desarrollo de las células vegetales. Me acordé enseguida de haber visto un órgano semejante en las células de la cuerda dorsal del renacuajo, y en aquel momento comprendí la importancia que tendría mi descubrimiento si llegaba a demostrar que en las células de la cuerda dorsal este núcleo desempeñaba el mismo papel que el núcleo de las plantas en el desarrollo de los vegetales”*.

Esto ocurría en 1838, año en que Schleiden había publicado una breve memoria en la que se describía el desarrollo del bolso embrionario de diversas plantas y en la que se explicaba la independencia de las células que componen el organismo y la función directora del núcleo. A raíz de esta observación, Schwann se dedicó a descubrir la composición celular de los tejidos animales y a localizar los núcleos de las diferentes células. Al año siguiente, Schwann publicó una memoria en la que se exponían todas las bases de la teoría celular.

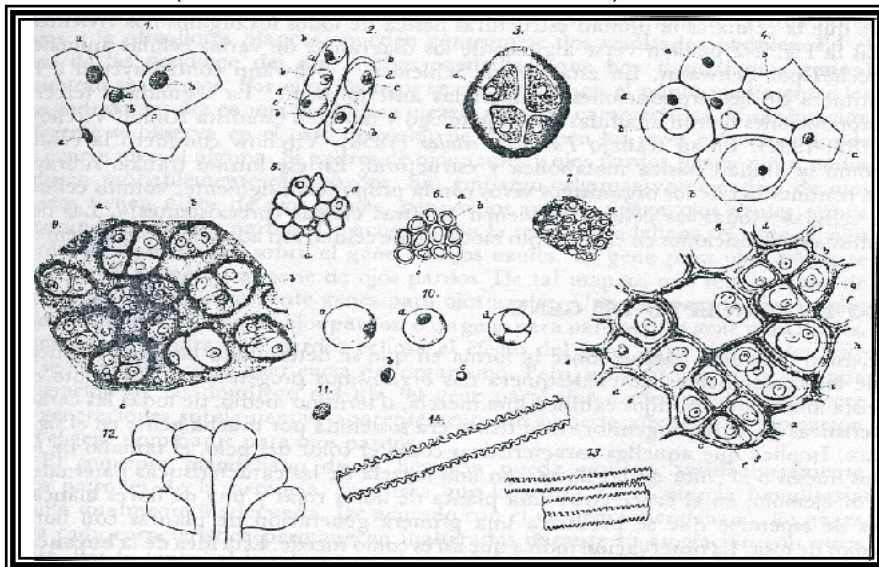


**THEODOR SCHWANN (1810–1882)**

CONSIDERADO EL FUNDADOR DE LA HISTOLOGÍA MODERNA, TAMBIÉN REALIZÓ VALIOSAS INVESTIGACIONES SOBRE LOS PROCESOS DE FERMENTACIÓN, PUTREFACCIÓN Y CONTRACCIÓN MUSCULAR Y ARTERIAL.



ALGUNOS DE LOS DIAGRAMAS DE VARIAS CÉLULAS ANIMALES HECHOS POR SCHWANN  
(LAS INVESTIGACIONES MICROSCÓPICAS 1839).



La teoría celular de Schwann exponía dos cosas:

- 1) *El reconocimiento de que el organismo compuesto se desarrolla de células;*
- 2) *Una nueva filosofía inductiva, genética y mecánica.*

Tanto Schleiden como Schwann afirmaban que el organismo era un agregado (según ciertas leyes) de otros seres de orden inferior; contra la opinión vitalista de la unidad de la vida en el cuerpo orgánico y contra la fuerza vital unitaria. Schleiden aducía que la vida es el resultado de la colaboración de muchas células. Schleiden, botánico, y Schwann, zoólogo, estudiaron muchos tipos de tejidos en sus campos respectivos. Ambos llegaron a la conclusión de que la célula es la unidad estructural básica de todos los organismos. La **célula** constituye la unidad fundamental de los seres vivos. Todo organismo vivo está constituido por una o por multitud de células. Este es el enunciado básico de la teoría celular.

*La **Teoría Celular**, tal como se la considera hoy, puede resumirse en cuatro proposiciones:*

- 1. En principio, todos los organismos están compuestos de células.*
- 2. En las células tienen lugar las reacciones metabólicas de organismo.*
- 3. Las células provienen tan solo de otras células preexistentes.*
- 4. Las células contienen el material hereditario.*

La segunda y tercera proposiciones fueron añadidas por el patólogo y también estadista **Rudolf Virchow** (1821 – 1902). En su trabajo “Patología celular” (1858), Virchow consideró la célula como la unidad básica metabólica y estructural. En ese mismo trabajo subrayó la continuidad de los organismos: “todas las células provienen de otras células (preexistentes)”.

**¿QUÉ IMPACTO CAUSÓ LA TEORÍA CELULAR EN LA BIOLOGÍA DEL DESARROLLO?**

UNA DE LAS NUMEROSAS CONTRIBUCIONES UNIFICADORAS DE LA TEORÍA CELULAR CONSISTIÓ EN DAR UN NUEVO SIGNIFICADO A LOS TÉRMINOS ÓVULO Y SEMEN, QUE HASTA ENTONCES HABÍAN SIDO CONCEPTOS BASTANTE CONFUSOS. RESULTA CURIOSO QUE HASTA 1880, APROXIMADAMENTE, SIGUIERA EXISTIENDO MUCHA INCERTIDUMBRE ACERCA DEL SIGNIFICADO DE LA FECUNDACIÓN. PARA LOS FÍSICISTAS (EL FÍSICISMO ERA LA INSISTENCIA Y CREENCIA EN CIERTOS PRINCIPIOS DOMINANTES EN LA FÍSICA CLÁSICA) LA FECUNDACIÓN NO ERA MÁS QUE EL IMPULSO O SEÑAL QUE INICIABA LA SEGMENTACIÓN DE LA CÉLULA HUEVO. ASÍ INTERPRETABA LA FECUNDACIÓN MIESCHER, EL DESCUBRIDOR DEL ADN EN 1874. CON EL TIEMPO, LOS CITÓLOGOS COMO O. HERTWIG Y VAN BENEDEN DEMOSTRARON QUE EL ESPERMATOZOIDE APORTA AL HUEVO MUCHO MÁS QUE UNA SIMPLE ORDEN DE INICIAR LA PRIMERA SEGMENTACIÓN; TAMBIÉN APORTA EL NÚCLEO DE LA CÉLULA GERMINAL (GAMETO) MASCULINA. ESTE NÚCLEO CON SU DOTACIÓN HAPLOIDE DE CROMOSOMAS PENETRA EN EL ÓVULO Y SE SUMA A LA DOTACIÓN HAPLOIDE DEL MISMO FORMANDO EL NÚCLEO DIPLOIDE DEL ZIGOTO. ASÍ, LA FECUNDACIÓN RESTAURA LA DIPLOIDÍA Y COMBINA EN LA DESCENDENCIA GENES DEL PADRE Y DE LA MADRE (MAYR , 1998).

## LÍNEA DE TIEMPO: ALGUNOS EVENTOS EN BIOLOGÍA CELULAR

A vertical timeline with a central line and horizontal dotted lines extending to the left and right. The years are listed on the left side, and the corresponding scientific events are listed on the right side.

1639	Robert Hooke observa "células" de corcho con un microscopio primitivo
1680	A.Leeuwenhoek (1632-1702) descubre espermatozoides en el semen
1688	Redi publica su trabajo sobre la generación espontánea
1839	Johannes Müller efectúa investigaciones microscópicas e histológicas
1839	Jacob Henle realiza una descripción general de la epidermis y el epitelio
1839	<b>Schleiden y Schwann</b> proponen la Teoría Celular
1839	Robert Remak (1815-1865) descubrimiento de las células ganglionares del corazón humano
1841	Albert Koelliker (1817-1905) descubre que cada espermatozoide es una célula, la célula germinal masculina
1852	Robert Remak demostró que el óvulo es una célula
1855	Rudolf Virchow afirma que todas las células provienen de células
1873	Camillo Golgi Da a conocer su procedimiento de tinción de las células nerviosas
1888	Santiago Ramón y Cajal Modifica el método de tinción de Golgi y logra esclarecer todas las estructuras del sistema nervioso