

- El 17 de marzo muere **Irène Joliot-Curie**, física francesa, que fue Premio Nobel en 1935, a la edad de 59 años (ver 100cias@uned, n.º 6 (2003), págs. 87-97).
- El 26 de mayo, tras diez aplazamientos por inadecuadas condiciones climatológicas, se ha hecho estallar sobre el Pacífico, la primera *bomba H* lanzada desde un avión. Los sismógrafos registraron la onda de choque a 5.000 kilómetros de distancia y su potencia se estimó en 10 MT.
- El 25 de agosto fallece a los 62 años el biólogo, zoólogo y antropólogo social estadounidense **Alfred Kinsey** en Bloomington, localidad del estado de Indiana. Realizó una amplia y profunda investigación sobre la sexualidad en el ser humano, dando lugar al "*informe Kinsey*" y a publicaciones sobre el comportamiento sexual del varón y de la mujer.
- El 10 de diciembre se entregan en Estocolmo los Premios Nobel. El premio Nobel de Química recae ese año en el británico **C.N. Hinshelwood** y el soviético **N. Semionov**. A su vez, el poeta español **Juan Ramón Jiménez**, uno de los líricos más insignes de la lengua española contemporánea, recibe el Premio Nobel de Literatura.

HACE 25 AÑOS

- El 23 de septiembre de 1981 muere, a los 84 años, el zoólogo y botánico español **Salustio Alvarado**, que había nacido el 2 de febrero de 1897. Fue catedrático de Fisiología animal y de Biología en la Universidad de Madrid, así como director del Instituto "José de Acosta" de Zoología del CSIC. Además, fue autor de numerosos libros de texto.
- El 9 de diciembre de 1981 el gobierno español, con Calvo Sotelo como presidente, firma el protocolo de adhesión a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN).
- El 10 de diciembre se entregan en Estocolmo los Premios Nobel. El galardón de Química quedó en manos del japonés **Kenichi Fukui** y del norteamericano **Roald Hoffman**.

HACE 20 AÑOS

- El 25 de enero de 1986 se descubren nuevos satélites del planeta Urano.
- El 28 de abril las autoridades de la Unión Soviética anuncian que se ha producido un incendio de un reactor nuclear de la central de Chernobil, situada cerca de Kiev.
- El 28 de junio un camión sin fre-

nos contamina con ácido sulfúrico el río Duratón (Segovia).

- El 6 de octubre de 1986 muere, a los 83 años, **Cándido Jacuzzi**, inventor de los célebres baños de uso terapéutico y relajante que llevan su nombre.
- El 27 de octubre muere, a la edad de 93 años, el médico y fisiólogo húngaro **Albert Szent Gyorgy**, descubridor de la vitamina C.
- El 28 de octubre se realiza en España el primer trasplante simultáneo de corazón y pulmones.
- El 10 de diciembre reciben, de manos del rey Carlos Gustavo de Suecia, el Premio Nobel de Química el estadounidense **Dudley Herschbach**, el chino **Yuan Lee** y el canadiense **John Olanoi**.
- El 23 de diciembre se hace la primera vuelta al mundo sin repostar y sin escalas. En 9 días lo consiguieron **Dick Rutan**, de 48 años, que fue piloto de caza en la guerra de Vietnam, y **Yeana Yeager**, de 34 años, que era piloto paracaidista. El avión utilizado, *El Voyager*, tenía un espacio interior reducido, formado con fibra de vidrio, grafito y kevlar. Recorrieron 26.000 millas a una velocidad media de 250 km/h y a 3.000 m de altitud, hasta alcanzar el desierto de Mojave (California), donde aterrizaron.

Eloísa Ortega Cantero

Dpto. de Química Inorgánica
y Química Técnica

100 años del Nobel español en Medicina: Santiago Ramón y Cajal

Ha pasado un siglo desde la concesión del Premio Nobel de Medicina a Santiago Ramón y Cajal y, tanto tiempo después, su legado y su ejemplo no han perdido vigencia.

Sus hallazgos son la piedra angular de las ciencias neurológicas. La Histología se divide en un antes y un después de Cajal. Hoy continúa siendo el investigador español más citado en la literatura científica.

Cajal es mucho más que un sabio histólogo: es, ante todo, hombre de ciencia y, junto a Claudio Bernard, el más grande que haya dado la Medicina; ambos, sumados a Galileo, Newton, Darwin, Pasteur y Einstein, posiblemente sean los siete talentos científicos más grandes de todos los tiempos.

Aparte de su labor en medicina, Cajal desarrolló otros muchos sabe-

res fruto de su intelecto y de su sensibilidad: fue, dibujante, literato, fotógrafo, ..., artes a las que se dedicó con su singularísimo esmero, tesón, afán y buen hacer.

Pocas veces se ha descrito algo sobre su labor fotográfica, cuando precisamente, fueron sus conocimientos en el campo de la fotografía los que posibilitaron su descubrimiento científico. Descubrió las propiedades de la cámara oscura y los principios de la óptica cualitativa en los que se sustenta, siguiendo la estela de lo formulado por Leonardo

da Vinci unos siglos antes. Sus avances en los conocimientos de la técnica fotográfica, unidos a sus grandes conocimientos de la química aplicada a la medicina, lo llevaron a convertirse en un afamado fabricante de placas de vidrio emulsionadas, siendo un adelantado en su tiempo, tal y como revela en sus escritos:

“Esta nueva ocupación, tan distante de mi devoción hacia la anatomía, fue consecuencia de las insistentes demandas de los profesionales de la fotografía. Desconocíanse por aquella época en España las placas ultrarrápidas al gelatinobromuro, fabricadas a la sazón por la casa Monckoven, y que costaban, por cierto, sumamente caras. Había yo leído en un libro moderno la fórmula de la emulsión argéntica sensible, y me propuse elaborarla para satisfacer mis aficiones a la fotografía instantánea.”

Es lógico por tanto que, cuando se analiza la obra del maestro, se suela hacer desde una u otra perspectiva. Y es que existen enormes similitudes entre los procesos de tinción histológicas y los utilizados en los virajes fotográficos: en ambos casos se trata de teñir de una tonalidad determinada sólo aquellos elementos que son objeto de nuestro interés. Unas células, y sólo esas células en las que se está interesado en el caso de la tinción histológica, o unos gramos de plata reducida en el caso de la fotografía, pero sólo la plata, sin que se tiña el papel que sirve de soporte.

SU VIDA

Natural de Aragón (1852-1934), hijo de un cirujano que más tarde se convertiría en profesor de disección en la Universidad de Zaragoza, Santiago Ramón y Cajal mostró desde pequeño aptitud por las artes plásticas. Su pasión por la pintura, su sensibilidad hacia la estética y su talento para convertir imágenes en dibujos, dejarían huella en su futura actividad científica. Su inteli-

gencia, sin embargo, no tuvo demasiado reflejo en su vida como estudiante.

Finalmente, y siguiendo las directrices de su padre, cursó la carrera de medicina en la capital aragonesa, tras lo cual fue llamado a filas y trasladado a Cuba para ejercer las labores de médico. Pero pronto se contagiaría de paludismo, regresando a España a mediados de 1875. Fue también en ese mismo año cuando comenzó su vocación científica con el inicio de su doctorado y de sus actividades como profesor auxiliar en la Universidad de Zaragoza. En 1877, con el dinero ahorrado durante su estancia en Cuba, compró su primer microscopio, comenzando su trabajo en investigación. Tras contraer matrimonio con Silveria Fañanás, con la que tuvo siete hijos y que permaneció a su lado toda su vida, y un periodo de altibajos marcados por la enfermedad (tuberculosis), en 1888 describió su *teoría neuronal*, el más famoso de sus descubrimientos. Más tarde, en 1892, ocupó la cátedra de Histología e Histoquímica Normal y Anatomía Patológica de la Universidad Central de Madrid.

El éxito mundial de su trabajo tuvo fecha: 1895, en el Congreso de la Sociedad Alemana de Anatomía de Berlín. Tras su regreso, le siguieron otros tantos triunfos e invitaciones: el Premio Nacional de Moscú (1900), la Medalla de Helmholtz (1905), hasta que, finalmente, en 1906, su trabajo se vio reconocido con la concesión del Premio Nobel. Este galardón lo compartió con el italiano Camillo Golgi (1843-1926), cuyo método de tinción fue utilizado por Cajal durante años, siendo ambos premiados por su importantísima aportación en el campo de la neurociencia.

Anterior al Premio Nobel y ya en España, cabe destacar el año 1901, fecha en que el Gobierno Español creó para él el **Laboratorio de Investigaciones Biológicas**, que dio origen a la escuela española de Neurohistología, uno de los centros más importantes del país.



SUS DESCUBRIMIENTOS

Antes de los descubrimientos de Cajal, se conocía muy poco sobre los elementos neuronales del sistema nervioso y la idea de cómo interaccionaban las distintas partes era meramente especulativa. El origen de las fibras nerviosas era un misterio y se especulaba que surgían de la materia gris, de manera independiente de las neuronas.

Esta ausencia de conocimiento en el campo neuronal en la época iba inexorablemente unida a la falta de métodos apropiados para visualizar las neuronas.

Hasta ese momento los sistemas de tinción sólo permitían la visualización de los cuerpos celulares, y alguna que otra fibra aislada y pobremente teñida.

En 1873 aparece por primera vez el método de tinción de Golgi, basado en el descubrimiento de que el cromato de plata es atraído por el protoplasma de las células. Mediante esta técnica, Golgi consiguió im-

portantes avances en la investigación de los tejidos, especialmente del sistema nervioso.

Las aportaciones de Cajal a este método de tinción, serían sus posteriores modificaciones en dos aspectos básicos: La introducción del ácido ósmico para obtener una sal de osmio bicrómica y la modificación del pH, le llevaron a fijar dichas sales sólo a las células objeto de su estudio, logrando así una tinción más específica. De este modo explica Cajal, en su libro *Recuerdos de mi vida: historia de mi labor científica*, los cambios introducidos en el método de Golgi:

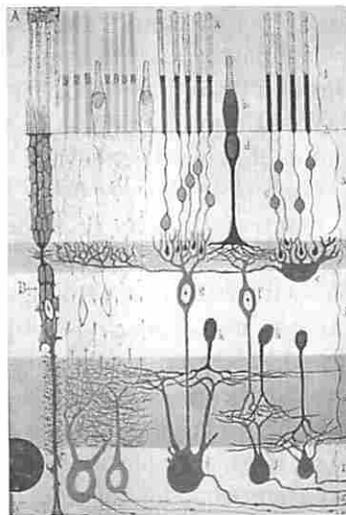
“Consiste en someter a las piezas, una vez extraídas del nitrato de plata, a un nuevo tratamiento por el baño osmio-bicrómico y a otra impregnación argéntica. Las modificaciones en las proporciones del ácido ósmico, bicromato, tiempo de acción, etc., tienen menos importancia. Merced al método doble, fue posible lograr en los ganglios, retina y otros órganos difíciles, impregnaciones excelentes y casi constantes. Pudo también contribuir al éxito el haber observado que, cuanto más joven es un embrión, menos tiempo de induración en la mezcla osmio-bicrómica se requiere para conseguir una buena coloración. Así, mientras Golgi y sus discípulos fijaban las piezas durante cinco o más días yo no solía pasar de uno.”

Pero no sería éste el único descubrimiento de Cajal. Hasta ese momento todas las teorías histológicas estaban fundamentadas en el famoso *sistema reticular*, formulado por Virchow, que consideraba que las células nerviosas en el cuerpo humano estaban unidas entre sí, sin solución de continuidad, formando una inmensa red. Precisamente fue éste uno de los errores de Golgi, que le llevó a desestimar su propio proceso de tinción. Con las modificaciones introducidas por Cajal, descubrió que el sistema nervioso tiene una estructura arborescente en la que cada célula nerviosa puede conside-

rarse como un sistema fisiológico totalmente autónomo. Cajal realizó así la trascendental observación de que todas las prolongaciones de las células nerviosas terminan libremente y se comunican entre sí conectadas unas con otras, no de manera continua. Se establecía por primera vez la estructura neuronal del sistema nervioso.

Por tanto, son tres áreas las que destacan en cuanto a la actualidad de su obra:

En primer lugar, todo lo relacionado con la *regeneración del sistema nervioso y sus mecanismos*. Las técnicas que él desarrolló todavía se utilizan para describir y catalogar las estructuras del sistema nervioso. Tal es el caso de la tinción mediante nitrato de plata reducido (1903), que resultó fundamental para el análisis estructural de las neurofibrillas, o la de sublimado de oro (1913), que resultó indispensable para la diferenciación de la neuroglia, a la que vistió de un llamativo color violeta.



Por otro lado, en 1888 obtiene las preparaciones microscópicas que demuestran por primera vez que la relación entre las células nerviosas es de contigüidad y no de continuidad. Gracias a ello, en 1891 elaboró la *Teoría de la Polarización Dinámica de las Neuronas*, según la cual el estímulo se propaga de las dendritas a los cuerpos celulares por contactos. Contrariamente a la opinión de Golgi, Ramón y Cajal mantuvo que las diferentes partes del cerebro tenían diversas funciones.

Por último, en el área conceptual, destaca de manera especial *la textura del sistema nervioso del hombre y los vertebrados* (1904), su obra más importante, donde hace un estudio del sistema nervioso de los seres humanos, y que es un ejemplo de que los hallazgos de Cajal no han perdido actualidad.

Tras este breve resumen de su existencia y de sus logros, hay que resaltar que la personalidad de Ramón y Cajal no fue solamente la de un hombre de ciencia. Fue la de un hombre que se cuestiona el sentido y alcance real de las teorías que aprende o que descubre por sí mismo, manteniendo siempre el espíritu de ese niño inquieto, abierto a cuantas enseñanzas pudiera brindarle la naturaleza. Así lo expresa en su libro *Mi infancia y juventud*:

“La admiración de la Naturaleza constituía también, según llevo dicho, una de las tendencias más irrefrenables de mi espíritu. No me saciaba de contemplar los esplendores del sol, la magia de los crepúsculos, las alternativas de la vida vegetal con sus fastuosas fiestas primaverales, el misterio de la resurrección de los insectos y la decoración variada y pintoresca de las montañas.”

Más allá de esto vendría la firme idea de que la ciencia, unida a la honestidad de quien la hace, es el camino más idóneo hacia la máxima dignidad del hombre, y una concepción casi sacra del conocimiento científico del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Márquez, M.B.: *Santiago Ramón y Cajal: algo más que un fotógrafo*. Ámbitos, 11-12, 139-153, 2004.
2. Ramón y Cajal, S.: *Mi infancia y juventud*. Espasa Calpe, Madrid, 1970.
3. Ramón y Cajal, S.: *Recuerdos de mi vida: historia de mi labor científica*. Alianza, Madrid, 1984.

Rosario Planelló Carro

Dpto. de Física Matemática y de Fluidos
Grupo de Biología