



Santiago Ramón y Cajal será el primero y último premio Nobel español de Medicina que logre tal galardón por sus trabajos dentro del suelo patrio. Es uno de los grandes exploradores del cerebro, que se lanza a la aventura de investigar la estructura del sistema nervioso. (Sobre estas líneas, Ramón y Cajal con —entre otros— los doctores Achúcarro, Tello y Becerro Bengoa).

La gran aventura científica de Santiago Ramón y Cajal

Luis Miguel García-Segura

La ciencia española, ya de menguadas energías, sufre un grave colapso en el primer tercio del siglo XIX debido a causas fundamentalmente políticas. La ense-

ñanza es abandonada, se importa tecnología extranjera y se desampara la Universidad. La ineptitud política —salvo excepciones tan honrosas como efímeras— de los di-

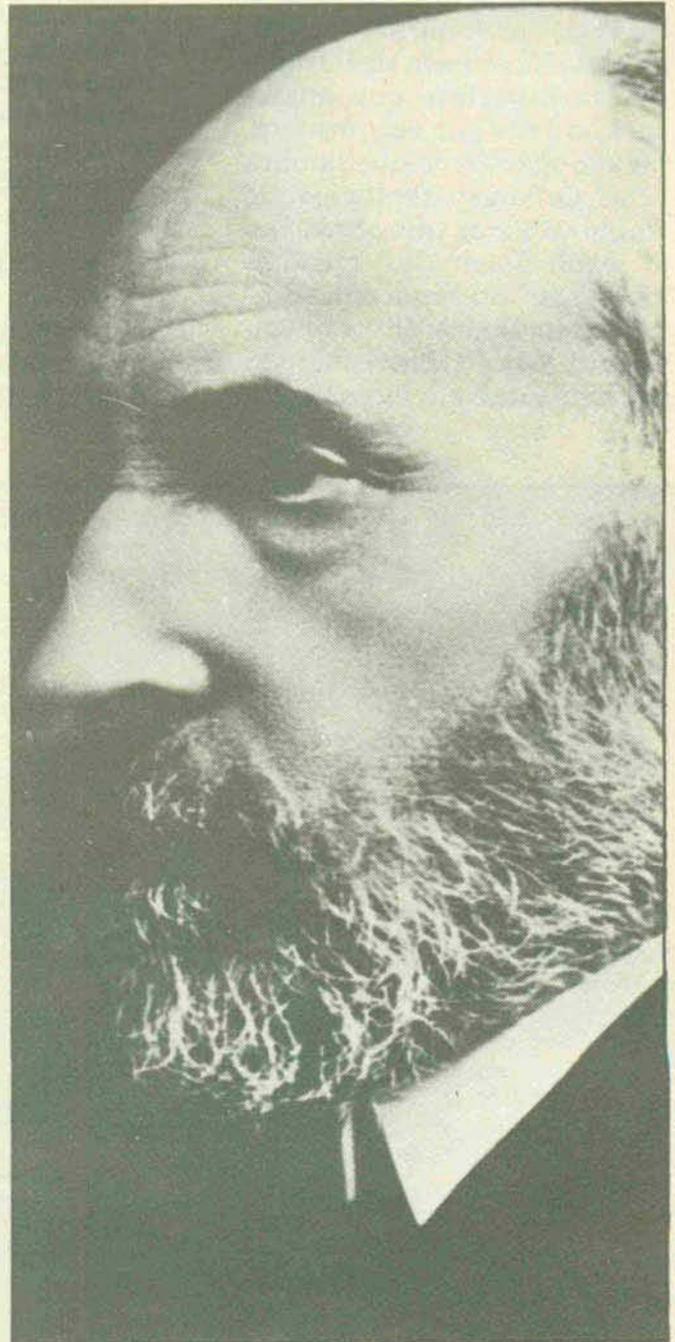
versos gobiernos españoles a la hora de hacer de España un país autónomo, capaz de aprovechar por sí solo sus recursos naturales y de crear sus propias empresas, es un mal ya de larga historia. España se convierte en tierra colonizable por el capital extranjero y así es la situación actual. Carecemos de industria propia porque carecemos de ciencia propia, y viceversa, ya que nuestra situación se ha convertido en un círculo vicioso de donde es difícil salir. Pero en la segunda mitad del siglo XIX ideas liberales se afianzan en España. Se hace un intento de solución de los males españoles protagonizado por los hombres de la Institución Libre de Enseñanza.

Amparados en una Constitución liberal aparecen numerosas figuras intelectuales españolas que quieren transformar su patria, pero este intento se verá frustrado por nuestra última guerra civil. Uno de estos hombres es Santiago Ramón y Cajal, científico, hombre de laboratorio apartado de la política activa. A pesar de mantener interesantes ideas educativas, rechaza el puesto de Ministro de Educación ofrecido por un gobierno liberal. Sin embargo, su labor científica es admirable y de una influencia trascendental en el campo científico por él cultivado.

Cajal, con su generación, es un exponente de lo que los españoles pueden dar de sí cuando la situación política resulta favorable para ello.

Stendhal escribió en una ocasión: «Vemos las cosas tal como nuestra cabeza las pinta y, por tanto, debemos conocer esta cabeza». Santiago Ramón y Cajal, a pesar de ser español, abrió la puerta con sus investigaciones al estudio de nuestro cere-

bro. El hecho de que españoles como Cajal alcancen, cuando la situación es mínimamente propicia, conocimientos tan importantes para la Humanidad, hace pensar que nuestro mal cultural no se debe a factores raciales, es decir, a las características genéticas de nuestro pueblo, sino más bien a factores ambientales entre los que los de tipo social, político y cultural juegan un papel más importante.



Es de tal magnitud el trabajo de Ramón y Cajal —en la foto— que prácticamente toda la neurobiología actual descansa sobre su obra. ▶

PPRIMERO de mayo de 1852. En Petilla de Aragón, aldea española —miserable como todas las aldeas españolas de su tiempo—, don Justo Ramón y su mujer Antonia Cajal tienen su primer hijo. Por aquel entonces Claude Bernard acaba de recibir en París el premio de fisiología experimental para 1851, faltan trece años para la aparición de su «Introduction à l'étude de la médecine expérimentale». Charles Darwin es un solitario pensador instalado en Down, tras su vuelta al mundo en el Beagle, ordenando y rumiando ideas para su «Origen de las Especies» que aparecerá en 1859 por vez primera, un año más tarde que la obra «Die Cellularpathologie» de Virchow. Estas tres obras van a revolucionar las ciencias biológicas. Su paulatina aceptación supondrá el establecimiento definitivo del método experimental en biología, la

concepción evolucionista de la vida y la interpretación de la célula como la unidad elemental de materia viva de la que están compuestos los seres animados. Con estas obras queda inaugurada una nueva biología, positivista y experimental, alejada de las ideas a priori y de las interpretaciones metafísicas.

Estamos instalados a mediados del siglo pasado. Una nueva época comienza a nacer para el hombre. Acaba de publicarse la primera edición del «Manifiesto Comunista» y en los países industrializados existen fuerzas sociales y nacen ideas que van a transformar la cosmovisión vigente. En esta situación es cuando nace Santiago Ramón y Cajal.

Ramón y Cajal llegará a ser el primero —y último— premio Nobel español de Medicina que logre tal galardón por sus trabajos dentro del suelo pa-

trio. Es uno de los grandes exploradores del cerebro que se lanza con tesón a la aventura de hollar por vez primera tierras hasta entonces desconocidas: la estructura del sistema nervioso. Es de tal magnitud su trabajo que toda la neurobiología actual descansa sobre su obra.

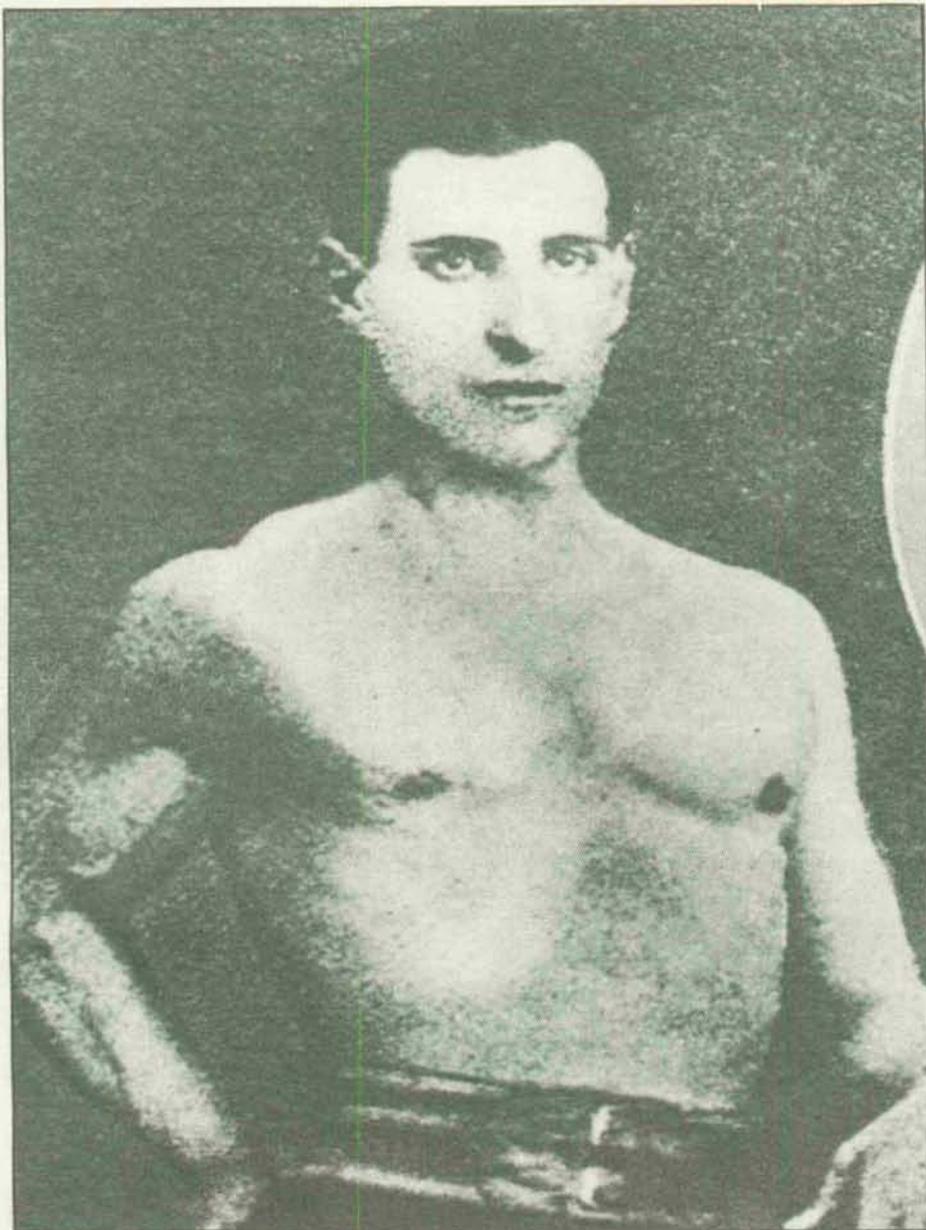
CAJAL Y SU EPOCA

Cajal pertenece a la generación de 1868, a esa generación nacida de la Revolución de Septiembre (1). Martínez Cuadrado nos enseña cómo la situación política de la época es favorable para el renacimiento cultural que en estos años ocurre en España. La Ley de Prensa de 1883, las liberta-

(1) Miguel Martínez Cuadrado: «La burguesía conservadora (1874-1931)», *Historia de España Alfaguara, Volumen VI. Alianza Universidad, Madrid, 1973.*



Una vista panorámica de la aldea Petilla de Aragón, por la época en que nació dentro de ella Santiago Ramón y Cajal (1852-1934).



La infancia y juventud de Cajal pueden recrearse fácilmente leyendo las Memorias que nos dejó escritas. En la imagen, Cajal a los 18 años, en atuendo de boxeador.

cultural. Todo parece indicar un nuevo rumbo para la cultura española y, efectivamente, esta situación se mantiene con la labor de estos hombres y sus sucesores hasta el holocausto de 1936.

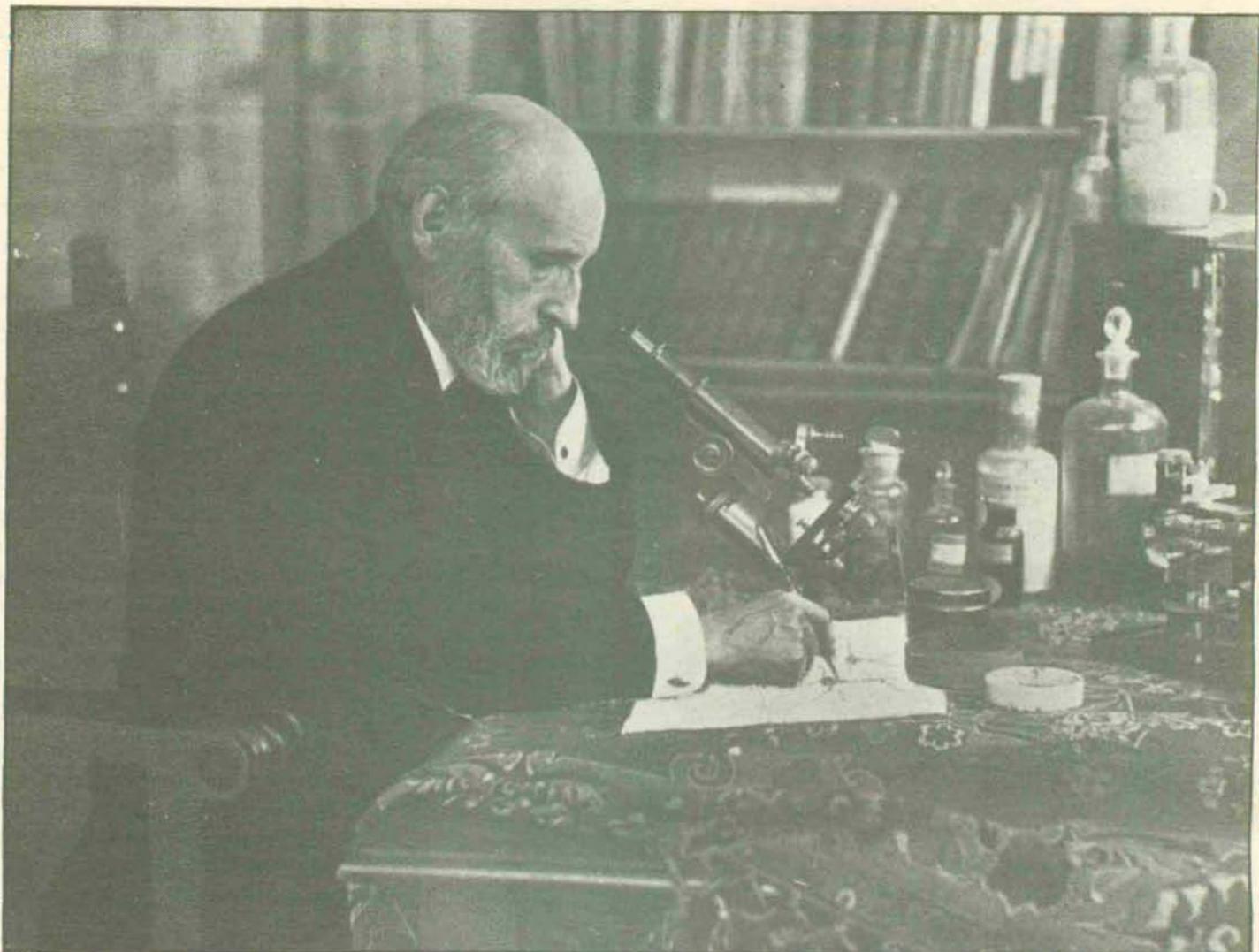
La infancia y juventud de Cajal pueden recrearse hoy en día leyendo las Memorias que él mismo nos dejó escritas (2). En esta obra, junto con datos personales de gran interés ya analizados por numerosos biógrafos en repetidas ocasiones, podemos observar el ambiente social y cultural de su tiempo en el campo español. Pinta Cajal con gran colorido toda su infancia y el ambiente rural en el que se desenvuelve. Al descubrir su pueblo natal, nos habla de la pobreza de sus gentes y de sus casas, campesinos condenados a una vida

(2) S. Ramón y Cajal: «Recuerdos de mi vida». Juan Pueyo, Madrid, 1923, y «Mi infancia y juventud». Colección Austral de Espasa-Calpe, Madrid.

des del gobierno provisional de 1868 y la Constitución de 1869 pueden señalarse como causas del florecimiento intelectual. Junto con Cajal componen esta generación, hombres de gran actividad como Pablo Iglesias, Anselmo de Lorenzo y Jaime Vera, con hondas preocupaciones sociales, o profesores como Giner de los Ríos, Costa, Azcárate, Cossío, portadores de nuevas ideas educativas dentro de la Institución Libre de Enseñanza. Es la generación de Galdós, España conoce genios artísticos como Gaudí y científicos ilustres como Menéndez y Pelayo. Y todo esto después de una época harto estéril en el plano

Ramón y Cajal, en 1894, cuando ya es catedrático de Histología de la Universidad de Madrid y doctor honorario de la de Cambridge. Este mismo año, la Sociedad Real de Londres le encargaría inaugurar el curso.





Descubrimiento insólito: el de Ramón y Cajal haciendo esta foto suya en perfecto color durante 1908.

dura sin más preocupación que la de procurarse el alimento a costa de sus esfuerzos, y bien señala que su pueblo no es «una excepción de la regla», sino que, por el contrario, es la situación de la inmensa mayoría de los campesinos. De la lectura amenísima de sus memorias aparece también reflejada, en diversos puntos, la aridez de los métodos de enseñanza usados en su época escolar, de los que Cajal se lamenta amargamente.

Recién terminada su carrera de Medicina en 1873, tiene Cajal la vista puesta en unas oposiciones a cátedra. Pero ve malogrados momentáneamente sus planes debido a la implantación del servicio militar

obligatorio por Castelar. Siendo ya recluta, Cajal consigue una plaza de médico de Sanidad Militar, tras las consabidas oposiciones. Como tal se incorpora a las tropas que luchan contra los carlistas en Cataluña. En abril de 1874 recibe la orden de trasladarse al ejército expedicionario de Cuba, en donde acabará por ser atacado por la malaria. Miles de soldados españoles murieron allí de paludismo, disentería o tuberculosis. A pesar de los esfuerzos del entonces Médico Militar por continuar atendiendo a sus enfermos, el propio Cajal tendrá que ser hospitalizado. Por fin, en 1876 obtiene su licencia absoluta. A partir de esta fecha comienza su carrera cien-

tífica y tras su tesis doctoral en 1877 Cajal se interesa por la anatomía microscópica.

EXPLORANDO EL CEREBRO

Después de contraer matrimonio Cajal publica sus primeros trabajos. Su más antigua monografía científica tiene fecha de 1880 y al final de su vida nos dejó casi trescientas obras entre artículos y libros (3).

(3) «Santiago Ramón y Cajal (1852-1934): Sa formation et son oeuvre». *Trav. lab. Rech. Biol. Univ. Madrid*, vol. 30, p. 1-207, 1935.

J. F. Tello: «Cajal y su labor histológica». *Madrid*, 1935.

Después de publicar una serie de 12 trabajos de investigación durante su estancia en Valencia y un libro titulado «Manual de Histología y Técnica Micrográfica», Cajal, a los 35 años, toma posesión de su cátedra en Barcelona. En esta ciudad encuentra un ambiente favorable para sus estudios. Ya en 1888, a los primeros meses de su estancia en la capital catalana, hace importantes descubrimientos.

Con los estudios realizados en 1888 en Barcelona, Cajal comienza a ser conocido internacionalmente. Para hacer públicos sus resultados funda él mismo una revista de Histología (mayo de 1888). Con sus estudios en el cerebelo y la retina, realizados entonces, comienza a sentar los fundamentos para la comprensión de la estructura y la función del sistema nervioso.

Durante su etapa en Barcelona, Cajal publica cerca de 40 trabajos. La importancia de esta etapa catalana en su obra ha quedado bien matizada en ciertos artículos, como los de Ferrer (4) y Ortiz Picón (5). El mismo Cajal nos cuenta que en Barcelona encontró un ambiente muy favorable para sus investigaciones y para la publicación de sus trabajos. Siempre recordó este investigador a Cataluña con mucho aprecio, adquirido ya durante su etapa de Médico Militar y reforzado en esta segunda ocasión en que Cajal trató con los catalanes. En 1892 se traslada a Madrid tras ganar por oposición la cátedra de Histología de la Universidad Central. En Madrid continuará

(4) Ferrer, D.: «La teoría de la neurona nació en Barcelona». I Congrés Internacional d'Història de la Medicina Catalana. Barcelona-Montpellier, junio 1970, Llibre d'Actes, volum IV, p. 38-58.

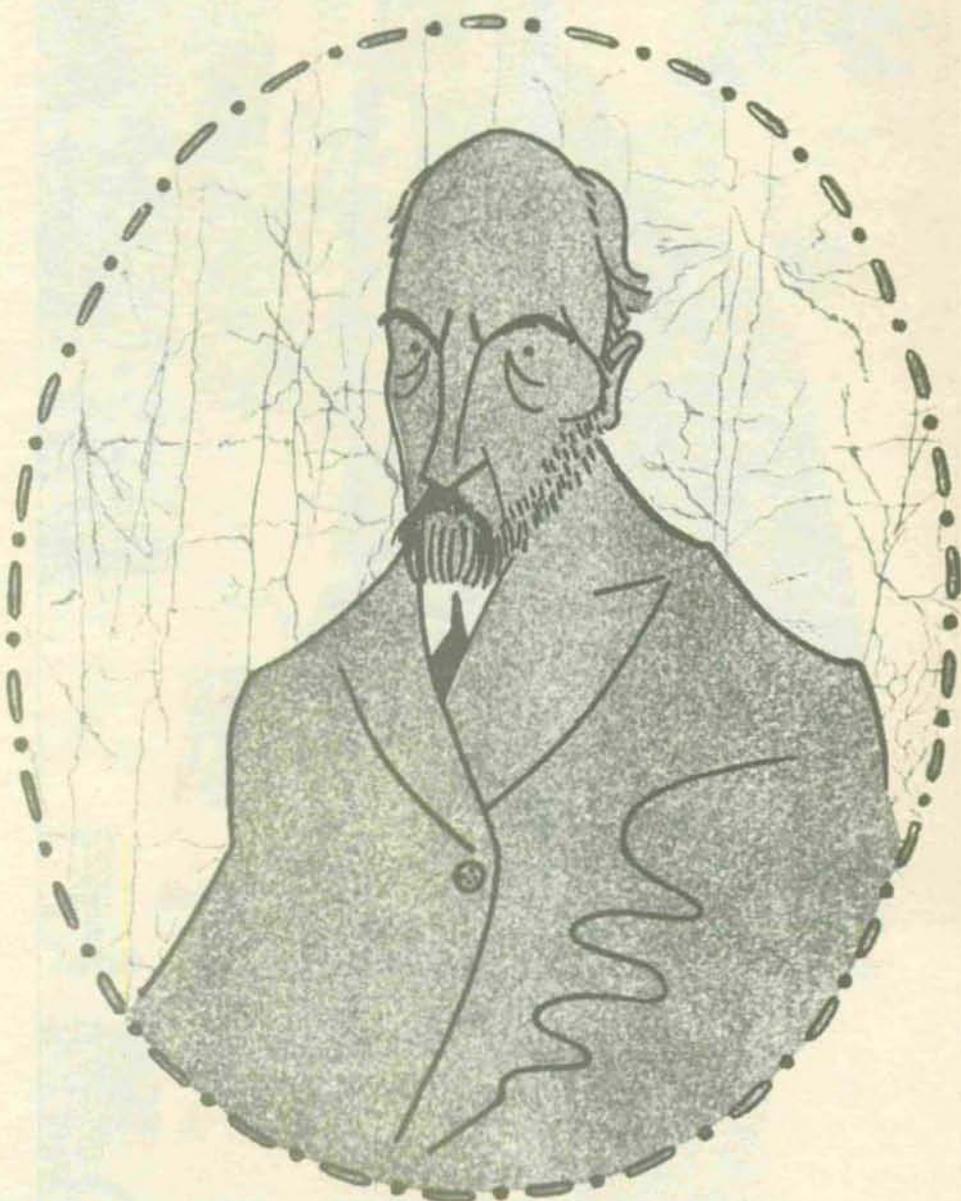
(5) Ortiz Picón, J. M.: «Obra y vida de Cajal durante su etapa universitaria en Barcelona». *An. Med. Cir.*, vol. 55, p. 73-88, 1975.

sus trabajos hasta su muerte en 1934.

La gran contribución de Cajal a la ciencia consiste en haber demostrado la individualidad de las células constituyentes del tejido nervioso, lo cual significaba la coronación definitiva de la «teoría celular» mantenida por Virchow. Según esta teoría, la célula es la unidad elemental de la estructura de los seres vivos. Toda célula proviene de otra célula y todos los animales pluricelulares son un agregado organizado de estas unidades. Pero la teoría celular tuvo que ser demostrada sucesivamente en

todos los tejidos del cuerpo. El último lugar que quedaba por explorar era el tejido nervioso, y allí se hacían fuerte los partidarios de la teoría opuesta: El reticularismo, que consideraba a los tejidos formados por mallas o retículos.

Cajal, con sus observaciones laboriosas y detalladas, obtuvo pruebas en favor de la teoría celular. Dentro de una gran polémica, tuvo que sostener una teoría que le enfrentaba a numerosos científicos extranjeros de fama reconocida. Pero, al fin, los hechos demostrados por Cajal finalizaron por imponerse. En su obra



La gran contribución de Cajal —aquí, en caricatura de Bon, 1918— a la ciencia, consiste en haber demostrado la individualidad de las células constituyentes del tejido nervioso.

póstuma, «¿Neuronismo o reticularismo?» (6), Cajal resume todas sus observaciones conducentes a su teoría neuronal, observaciones que se encuentran mucho más detalladas en su monumental obra «Histologie du Système nerveux de l'homme et des verté-

brés» (7), publicada originalmente en castellano, pero que fue ampliada en su edición francesa.

La teoría celular es hija del positivismo imperante en la época. Con ella el vitalismo es finalmente desterrado de la biología. Cajal está seria-

(6) S. Ramón y Cajal: «¿Neuronismo o reticularismo?». Trabajo publicado originariamente en 1933 y reeditado por el Instituto Cajal de Madrid en 1952.

(7) S. Ramón y Cajal: «Histologie du Système nerveux de l'homme et des vertébrés». Paris, 1909-1911. Reimpreso por el C. S. I. C. en 1972, Madrid.



Cajal (al que vemos comprando la Prensa) repite incansablemente la necesidad de elevar el nivel cultural del pueblo español y se queja de la escasez de figuras en nuestra ciencia.

mente influido por las teorías evolucionistas de Darwin. Sus observaciones son realizadas bajo el sistema explicativo evolucionista y todos sus datos van a ser transformados en leyes. Cajal busca leyes en la naturaleza, lo cual es común a todos los biólogos de su época como Virchow o Claudio Bernard (8). Se trata ahora de explicar los fenómenos biológicos por leyes abstraídas de proposiciones observacionales y no por sus implicaciones metafísicas o mediante fáciles recursos teleológicos. Y así establece leyes tan fundamentales como la de la polaridad morfológica y funcional de la neurona, con la cual se explica cómo el impulso nervioso es transmitido de un modo unidireccional. Aunque Cajal desconocía la naturaleza exacta de este impulso, sus minuciosas observaciones morfológicas le permitieron deducir su camino. Y esta ley ha sido tan importante para la neurobiología que hoy todavía constituye uno de los pilares sobre el que se explican todos los fenómenos de nuestro cerebro. Sir Charles Sherrington —otro gran científico consagrado al estudio del sistema nervioso— resumió con estas palabras la aportación de Cajal a la ciencia: «Resolvió definitivamente el problema de la dirección de las corrientes nerviosas en su viaje por el cerebro y la médula. Demostró, por ejemplo, que cada senda nerviosa es siempre una línea de tráfico de una sola dirección, y que la dirección de este tráfico es siempre irreversiblemente la misma. Las llamadas redes nerviosas sin dirección fija (la teoría reticular) quedaron desmentidas por su teoría. Dijo que los circuitos nerviosos eran valvulares, y fue capaz de determinar

(8) Merchan Cifuentes, J.: «Obra científica de Fernando de Castro». *Trab. Inst. Cajal*, tomo 65, p. 1-7, 1973.



Pertenecía Cajal a la generación nacida de la Revolución de 1868. Y pervive hasta tomar contacto con los hombres de la Residencia de Estudiantes, en cuyos jardines le contemplamos durante 1926.

dónde se hallaban las válvulas, a saber, allí donde una célula nerviosa se encuentra con la siguiente».

Las detalladas descripciones de Cajal de todas las zonas del sistema nervioso que va estudiando con su microscopio son la base para multitud de estudios en nuestra época. La

obra de Cajal aún conserva gran parte de su actualidad, como se demuestra por el hecho de estarse preparando en estos momentos una traducción en lengua inglesa de la «Histologie du Système Nerveux». Esta obra sigue siendo indispensable para todo aquel que investiga en este campo.

Uno de los aspectos que resultan interesantes en la obra científica de Cajal es la gran dependencia de sus resultados de la técnica empleada. Se ha dicho muchas veces que Cajal ante todo era un técnico laborioso. Sus logros se debieron a su habilidad y tesón en modificar las técnicas del italiano



Con su tesón técnico y su voluntad férrea, Cajal dejó fundada una escuela científica que aún hoy día cosecha frutos importantes. En la foto, rostro mortuorio del gran investigador.

Camilo Golgi, con el que compartió el premio Nobel de Medicina en 1906, y, por otra parte, a sus grandes éxitos al aplicar los principios de la reducción de las sales de plata a la coloración de los elementos nerviosos. Estas técnicas elaboradas por Cajal son valiosísimas aún hoy en día.

PATRIOTISMO Y VOLUNTAD

Cajal con su tesón técnico y su voluntad férrea dejó fundada una escuela científica que aún hoy en día cosecha frutos superando constantemente dificultades y barreras, la más grave de las cuales se produjo como consecuencia de la guerra civil. La importancia de esta escuela puede ser comprendida con la lectura del siguiente pasaje de un discurso

del profesor Carrato Ibáñez, importante neurohistólogo español: «Sería imposible pasar revista detallada a todos los logros de Cajal y su escuela hasta nuestros días. Lo que sí resulta por encima de todo es el hecho de que la investigación básica ha sido la que ha proporcionado a España el único premio Nobel que poseemos en ciencias experimentales. Junto a tan preciado legado, la labor de Cajal y sus sucesores ha producido frutos realmente admirables por su originalidad y ha sido reflejo de una lucha tenaz contra las dificultades de la investigación en todos los órdenes, económico, político y administrativo. Sin interrupción a lo largo de los años, el laboratorio primitivo y más tarde el Instituto Cajal, fueron y son los testigos de una investigación histológica incesante y han proporcionado las figuras cien-

tíficas y académicas más relevantes» (9). Pero ésta no es la única cosa que hemos heredado de Cajal. Este científico dejó también un importante mensaje a su pueblo. Su obra literaria está atravesada por dos principios: La voluntad y la patria (10). El mismo se pone de ejemplo y quiere llevar al ánimo de todos los españoles la voluntad y el patriotismo. Una idea de patriotismo sincera y honrada identificada con las clases populares (11). Por otra parte, Cajal mantiene una labor, quizá

(9) A. Carrato Ibáñez: «La investigación básica y su trascendencia». Discurso de ingreso como Académico en la Real Academia de Farmacia, Madrid, 21 de febrero de 1974.

(10) H. Tzitsikas: «Santiago Ramón y Cajal. Obra literaria». Ediciones de Andrea, México, 1965.

(11) E. L. Rodríguez: «Cajal: su patriotismo, su moral». *Arbor*, tomo 84, p. 65.

más teórica que práctica, como reformador de la educación. Sus teorías educativas liberales y democráticas sin duda estaban muy influidas por el krausismo y, sobre todo, por Giner de los Ríos, amigo suyo, de quien pinta un cuidado retrato en su obra «Recuerdos de mi vida».

Cajal repite hasta la saciedad la necesidad de elevar el nivel cultural del pueblo español y se queja de la escasez de figuras de relieve en nuestra ciencia. Estudia las causas de nuestra pobreza científica y expone lo que él concibe como mejores remedios. Así, en su interesantísima obra «Reglas y consejos sobre investigación científica» (12), aboga por la

(12) S. Ramón y Cajal: «Reglas y consejos sobre investigación científica». Discurso leído el 5 de diciembre de 1897 con ocasión de la recepción del autor en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Publicado bajo el título de «Los tónicos de la voluntad» en la colección Austral de Espasa Calpe.

importación de profesores extranjeros, la dotación de becas de estudio fuera de España y otra serie de medidas conducentes según él a paliar nuestra pobreza cultural. Algunas de estas ideas fueron puestas en práctica por la denominada Junta para Ampliación de Estudios, creada en 1907. Pero Cajal no deja de recordar una y otra vez que las cumbres sólo se encuentran en las cordilleras y que para lograr figuras científicas de relieve es necesaria una base cultural popular, es necesario un ambiente cultural apropiado.

La figura de Cajal coincide con la descripción del hombre institucionalista dada por Alberto Jiménez Frau y escogida por Tuñón de Lara en su obra «Medio Siglo de Cultura Española» (13), en la que desta-

(13) M. Tuñón de Lara: «Medio siglo de Cultura Española (1885-1936)». Editorial Tecnos, Tercera Edición, 1973, Madrid.

can dos puntos fundamentales: patriotismo e idea de la reforma nacional a través de la enseñanza. Efectivamente Cajal coincide con los profesores integrantes de la Institución Libre de Enseñanza en muchos de sus aspectos característicos, tan bien sintetizados por Tuñón de Lara. Los institucionalistas, como Cajal, no eran verdaderos revolucionarios. Trataban, más bien, de integrar una élite de la pequeña burguesía en el poder. Pero para la situación de España en aquellos momentos sus teorías educativas liberales constituían algo insólito.

Y así el polifacético Cajal, científico, pintor, literato, retraído hombre de laboratorio, con la fe en Dios perdida en sus lecturas filosóficas, con tesis liberales para la educación y la ciencia, pero conservadoras para la mujer y el arte, es un hombre de su tiempo ■
L. M. G.-S.



Entierro de Ramón y Cajal, fallecido en 1934. Fueron sus alumnos predilectos los encargados de llevar a hombros el féretro del maestro.