

REAL ACADEMIA DE DOCTORES DE ESPAÑA

Primer Centenario,
concesión del Premio Nobel
Don Santiago Ramón y Cajal



2006

Depósito legal: M. 48.508-2006
Impreso en Realigraf, S. A.
Pedro Tezano, 26
28039 Madrid

ÍNDICE

Introducción	7
Dr. Alberto Portera: «Cajal en su infancia y juventud»	9
Dr. Antonio Bascones: «Cajal, profesor e investigador»	37
Dr. Gonzalo Bravo: «Trascendencia de la teoría de la neurona»	43
Dr. Benjamín Fernández: «Cajal naturalista»	49
Dr. Jesús Martínez-Falero: «Don Santiago: humanismo y su obra literaria»	65

INTRODUCCIÓN

Dr. JESÚS MARTÍNEZ-FALERO MARTÍNEZ

Un hito fundamental en la historia de nuestra ciencia es la concesión del Premio Nobel de Medicina a Cajal, el científico español más importante que ha tenido España en el siglo XX y que alcanzó gran relieve universal.

La comunicación oficial del Real Instituto Carolino de Estocolmo, decía literalmente, en perfecto castellano así: «El Instituto Carolino de Medicina y Cirugía está facultado para recompensar con el premio fundado por don Alfredo Nobel, el descubrimiento científico más importante que durante los últimos tiempos haya venido a enriquecer la Fisiología y la Medicina, ha acordado, el día de la fecha, conceder a don Santiago Ramón y Cajal la mitad del premio, correspondiente al año 1906, en atención a sus méritos y trabajos sobre la estructura del sistema nervioso. Estocolmo, 25 de octubre de 1906».

Todos sabemos que el Premio fue compartido con Camilo Golgi, científico italiano de Pavía, pero que no tuvo el reconocimiento internacional como don Santiago. Cada uno dotado con veintitrés mil duros (115.000 ptas.).

Nosotros a quien vamos a glosar es a Cajal, que nació en Petilla de Aragón, pueblo de Navarra y enclave en la provincia de Zaragoza en el año 1852.

CAJAL EN SU INFANCIA Y JUVENTUD

Dr. ALBERTO PORTERA SÁNCHEZ

Cajal inicia así su autobiografía:

— Nací el 1 de mayo de 1852 en Petilla de Aragón. Los azares de la profesión médica llevaron a mi padre Justo Ramón, aragonés de pura cepa y modesto cirujano, a la insignificante aldea en la cual transcurrieron los dos primeros años de mi vida (Fig. 1 y 2).

— Fue mi padre de un carácter enérgico laborioso... lleno de noble ambición. Era mi madre... joven, hermosa y robusta montañesa (Fig. 3).

A pesar de las confrontaciones que existieron entre el padre y el hijo, Cajal reconoce su enorme deuda:

— No puedo quejarme de la herencia biológica paterna. Con su sangre me legó prendas morales a las que debo todo lo que soy: la voluntad soberana, la fe en el trabajo, la convicción de que el esfuerzo perseverante es capaz de modelar y organizar desde el músculo hasta el cerebro...



Figura 1



Figura 2



Figura 3

— De él adquirí... la hermosa ambición de ser algo... de no reparar en sacrificios para el logro de mis aspiraciones ni torcer jamás mi trayectoria por motivos segundos y causas menudas.

— Es innegable que las ideas y ejemplos paternos representan normas decisivas en la educación de los hijos y causas principalísimas de los gustos e inclinaciones de los mismos.

A la edad de cuarenta años visitó Petilla de Aragón, donde había vivido los dos primeros años de su vida:

— He sentido más de una vez vehementes deseos de conocer la aldehuela humilde donde nací.

— Deploro no haber visto la luz en una gran ciudad... pero... debí contentarme con mi villorrio triste y humilde.

Impulsado por tan naturales sentimientos emprendí... cierto viaje a Perilla.

— Caballero en mulo... púseme en camino cierta mañana del mes de agosto... aparecióseme la típica, la desolada, la tris-tísima tierra española... montañas desnudas de tierra vegetal (Fig. 4).



Figura 4

— Es Petilla uno de los pueblos más pobres y abandonados del Alto Aragón sin carreteras ni caminos vecinales. Sólo sendas ásperas angostas conducen a la humilde aldehuela (Fig. 5).

— El panorama... no puede ser más romántico y, a la vez, más triste y desolado... parece ser lugar de castigo y expiación.

— Una gran montaña, áspera y peñascosa... llena con su mole casi todo el horizonte... colosales peñas... especie de murallas ciclópeas surgidas allí a impulso de algún cataclismo geológico.



Figura 5

— ...recuerdo... la humilde casa en que nací, fábrica ruinososa, casi abandonada (Figs. 6 y 7).



Figura 6

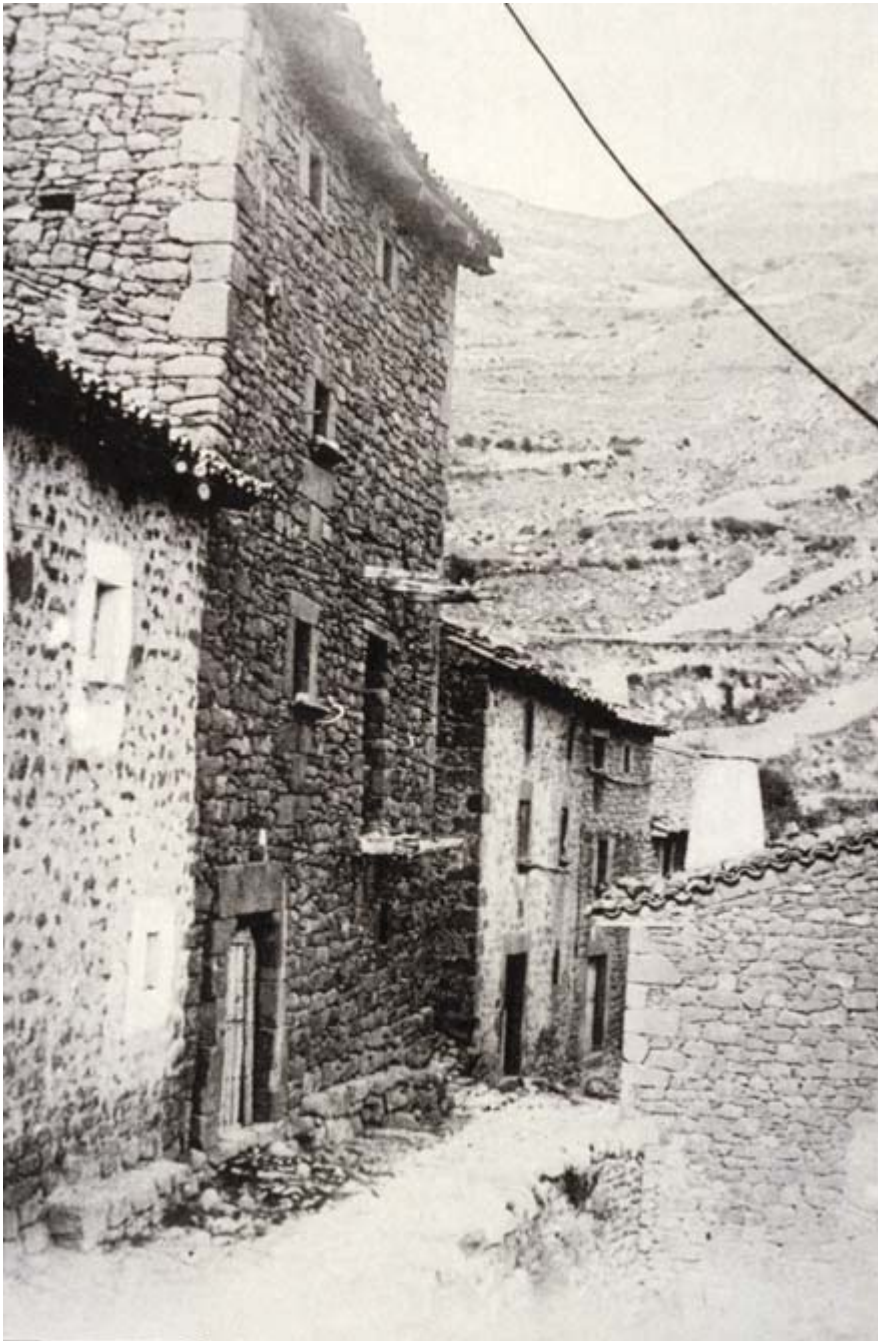


Figura 7

A los cuatro años de edad inicia su escolaridad:

— Mi educación e instrucción comenzaron en Valpalmas cuando yo tenía cuatro años de edad... en la modesta escuela... aprendí los primeros rudimentos de las letras... (Figs. 8 y 9).



Figura 8

— ...pero... mi verdadero maestro fue mi padre, que tomó... la tarea de enseñarme a leer y escribir y de inculcarme nociones... de geografía, física, aritmética y gramática... para él la ignorancia era la mayor de las desgracias, y el enseñar, el más noble de los deberes.

— Gracias a los cuidados de mi padre... a los seis años escribía correctamente y poseía nociones de geografía, francés y aritmética (Fig. 10).



Figura 9



Figura 10

Simultáneamente surgía en él un intenso deseo de admirar el mundo que le rodeaba:

— ...era yo... entusiasta de la vida al aire libre... cultivador de los juegos atléticos y de agilidad (Fig. 11).

— Entre mis inclinaciones naturales, dos predominaban... el curioso y contemplación de los fenómenos naturales y cierta antipatía... por el trato social.

La admiración de los fenómenos naturales le producía, además de una clara satisfacción, una reclusión en sí mismo:

— Durante mi niñez fui criatura díscola, excesivamente misteriosa, retraída y antipática... Aún hoy... perdura en mí algo de esa arisca insociabilidad tan censurada por mis padres y amigos.



Figura 11

— ...hay un egoísmo refinado en rumiar las propias ideas... Ello aporta cierto deleite... Lejos de los hombres nos hacemos la ilusión de ser completamente libres. La soledad produce algo así como una autoposesión.

— La admiración de la naturaleza constituía... una de las tendencias irrefrenables de mi espíritu... los esplendores del sol, la magia de los crepúsculos, la alternativa de la vida vegetal, la decoración variada y pintoresca de las montañas (Fig. 11).

— Sobrevino en mí la pasión por los animales... por los pájaros de los que hacía gran colección... llegando a contar con 30 ejemplares diferentes... asistí al maravilloso proceso de la incubación... seguir paso a paso la metamorfosis del recién nacido.

A la edad de siete años surgen sus primeros pensamientos y dudas filosófico-religiosos como consecuencia de la enorme impresión que le produjo la muerte de un ser humano:

— Estábamos los niños reunidos en la escuela... tarde, encapotóse rápidamente el cielo... cuando, de repente, sonó formidable y horrísono estampido que heló la sangre en nuestras venas... espantados, corriendo como locos, buscábamos ansiosamente la salida.

— Una voz salida de entre el gentío nos llamó la atención acerca de cierta figura extraña, negruzca, colgante en el pretil del campanario... allí, bajo la campana, yacía exánime, el pobre sacerdote, que murió pocos días después (Fig. 12).

— Un rayo o centella había caído en la torre fundiendo parcialmente la campana y electrocutando al párroco. Por primera vez cruzó por mi espíritu, profundamente conmovido, la idea del desorden y de la inarmonía.



Figura 12

— ...sabido es que para el niño la naturaleza constituye perpetuo milagro... adquirido por las enseñanzas del catecismo, de que existe en las alturas un Dios que vigila piadosamente la marcha del gran artículo cósmico e impone y sostiene la concordia entre los elementos.

— ...de improviso tan hermosa concepción, que yo había adoptado, se tambalea. La riente paleta del sublime Artista se entenebrece; inopinadamente, el idilio se trueca en tragedia. Mi espíritu flotaba en un mar de confusiones, y las interrogaciones angustiosas se sucedían sin hallar respuesta satisfactoria.

A los ocho años su familia se traslada a Ayerbe:

— Cumplidos mis ocho años, mi padre solicitó y obtuvo el partido médico de Ayerbe, villa importante de la provincia de Huesca... su ruinoso y romántico castillo, desde lo

alto del monte, parecía contarnos heroicas leyendas y lejanas grandezas.

Consciente del desarrollo muscular propio de la adolescencia, disfrutaba de la utilización de su cuerpo:

— Merced a gimnasia incesante, mis músculos adquirieron vigor, mis articulaciones agilidad y mi vista perspicacia. Brincaba como un saltamontes; trepaba como un mono; corría como un gamo. Mi habilidad en asaltar tapias y en trepar a los árboles diéronme pronto triste celebridad (Fig. 13).

Su habilidad natural por el dibujo y la pintura iba a ser causa de persistentes problemas con su padre:

— Por entonces comenzaron con gran incremento mis instintos artísticos... tendría yo como ocho o nueve años.

— Una pared lisa y blanca ejercía sobre mí irresistible fascinación... más como no podría dibujar en casa, porque mis padres consideraban la pintura distracción nefanda, salíame al campo y copiaba carretas, caballos, aldeanos y cuantos accidentes del paisaje me parecían interesantes.

— Mi sistemático arrinconamiento... nació de la necesidad de sustraerme, durante mis ensayos artísticos... a la severa vigilancia de las personas mayores.

— Mi padre... carecía totalmente de sentido artístico... dicha tendencia, harto positivista, no fue originaria sino adquirida; constituía adaptación excesiva, impuesta por el hosco ambiente moral que rodeó su juventud.

— Descontento del mundo que me rodeaba, refugiéme dentro de mí. En el teatro de mi calenturienta fantasía sustituí los



Figura 13

seres vulgares por hombres ideales, sin otra ocupación que la serena contemplación de la verdad y de la belleza...

— ...viendo la ardiente vocación demostrada hacia la pintura, decidióse mi padre a que yo renunciara a los devaneos del dibujo y me preparara para seguir la carrera médica... así surgió en mi padre la oposición obstinadísima contra una vocación tan claramente afirmada y definida.

Las dificultades derivadas de sus aficiones artísticas afectaron su integración en la escuela:

— Asistía a la escuela, pero atendía poco y aprendía menos. En la escuela, mis caricaturas indignaban al maestro, que más de una vez recurrió a la pena del calabozo, al clásico cuarto oscuro.

— Hallándome próximo a cumplir los diez años, decidió mi padre llevarme a estudiar el bachillerato a Jaca, a un colegio que gozaba de fama de enseñar muy bien y domar a maravilla a los muchachos díscolos y revoltosos (Fig. 14).

— Mi padre, intelectualista y practicista a ultranza, estaba muy lejos de ser un sentimental. En su sentir, la pintura, la escultura, la música, hasta la literatura, no constituían modos formales de vivir, sino ocupaciones propias de gandules y de gente... trashumante y cuyo término no podría ser otro que la miseria y la desconsideración social.

En 1862 se desplaza a Jaca:

— Cierta hermosa mañana de septiembre púseme en camino para la ciudad fronteriza. Era la primera vez que abandonaba el hogar, y una impresión de vaga melancolía embargaba mi ánimo.



Figura 14



Figura 15

— El camino, tórnase interesante. La carretera serpentea por las orillas del Gállego, cuyas corrientes marchan en unos puntos someras y desparramadas, en otros se concentran y precipitan tumultuosamente (Fig. 15).

— ...quedaron profundamente grabados en mi retina los gigantes mallos de Riglos, semejantes a columnatas de un palacio de titanes; y el sombrío y fantástico Uruel... colosal esfinge, que guarda la entrada del valle de Aragón.

— Llegados a Jaca, mi padre pesentóme a los reverendos Escolapios. Encargóles que vigilaran severamente mi conducta y me castigaran sin contemplaciones en cuanto me desmandara en lo más mínimo.

Se siente cada vez más atraído por el mundo del arte y, como contrapartida, se hacen más llamativos sus fracasos escolares:

— Retoñaron vigorosamente mis delirios artísticos. Cobré odio a la gramática latina, inauguróse en mí esa lucha sorda y tenaz, física y moral, entre el cerebro y el libro.

— Confieso paladinamente que del mal éxito de mis estudios soy el único responsable. Mi cuerpo ocupaba un lugar en las aulas, pero mi alma vagaba continuamente por los espacios imaginarios... la letra resbalaba en mi cabeza sin grabarse en el cerebro.

La observación del mundo natural que le rodeaba era una continua necesidad:

— Afortunadamente, hallaba yo en el cultivo del arte y en la contemplación de la naturaleza grandes consuelos. En pre-

sencia de aquella decoración de ingentes montañas que rodean la histórica ciudad del Aragón, olvidaba mis bochornos, desalientos y tristezas.

— La ciudad misma tenía para mí inefables encantos. Gustábame saborear las bellezas de su vieja catedral, encaramarme en las murallas y explorar torreones y almenas (Figs. 16-17).

— Mi aspiración suprema era remontar el río... y escalar las cimas del Pirineo. ¿Qué habrá allí... tras esos picos gigantes, blancos, silenciosos e inmutables? ¿Se verá Francia quizá, con sus verdes montañas, sus fértiles valles y sus bellísimas ciudades?

— No sentía la menor afición por los estudios llamados clásicos y singularmente por el latín, la filología y la gramática. Vivía aún en esa dichosa edad en que el niño siente más admiración por las obras de la Naturaleza que por las del hombre.

Los castigos en la escuela se incrementan:

— Vista la inutilidad de los castigos, acordaron los domines ensayar conmigo la pena del ayuno. Cada día debía cumplir mi condena. Al acabar la clase se me encerraba en el aula quedándome sin comer hasta la noche. Al fin dejé de asistir a clase y escribí a mi padre lo que pasaba.

— Cuando regresé a Ayerbe mi pobre madre apenas me reconoció... seco, filamentoso, poliédrica la cara, hundidos los ojos, largas y juanetudas las zancas, afilados la nariz y el mentón, semejaba tísico en tercer grado.



Figura 16



Figura 17

En 1864 inicia sus estudios de bachillerato en Huesca y percibe por primera vez la sensación de independencia y libertad:

— ...el autor de mis días gestionó mi traslación a Huesca, la antigua capital del reino de Aragón, donde me instaló en modesta casa de huéspedes. Estaba situada cerca de la catedral, en el llamado Arco del Obispo (Fig. 19).



Figura 19

— Dueño absoluto de mi voluntad, fue mi primera providencia comprar papel y caja de colores, a fin de traducir a la acuarela mis novísimas impresiones artísticas.

La ciudad le impresiona como objeto de admiración y como fuente de cultura y desarrollo intelectual:

— A los doce años, la brusca inmersión en la vida ciudadana constituye revolucionaria lección. Todo es diferente: las calles se alargan y asean; las casas se levantan y adornan; el comercio se especializa; las sobrias iglesias se transforman en suntuosas catedrales; las librerías aparecen y con ellas se abre una amplia ventana hacia el Universo (Fig. 18).

— Necesita el jovencuelo habilitar territorios cerebrales antes en barbecho, la organización cerebral se enriquece y refina; se sabe más y se juzga mejor.



Figura 18

— ...la capacidad intelectual de un hombre está en relación con la dimensión de la ciudad donde transcurrieron su niñez y mocedad.

— ...La catedral oscense es admirable creación del arte ojival: la elevada torre del reloj, que franquea la hermosa fachada labrada en el siglo XIV por el vizcaíno Juan de Olózaga. La majestuosa puerta gótica, guarnecida por siete ojivas de amplitud decreciente, decoradas con esculturas de apóstoles, profetas y mártires (Figs. 20, 21, 22 y 23).

Sus lecturas infantiles son escasas. Como consecuencia se desarrolla su espíritu romántico e imaginativo:

— ...en mi casa no se consentían libros de recreo. Mi padre rescatábalos de nuestra insana curiosidad, pero mi madre nos consentía leer alguna novelilla romántica, algunas poesías de



Figura 20



Figura 21



Figura 22



Figura 23

romanticismo. Ningún libro de Rousseau, Chateaubrian, Victor Hugo, etc., había llegado a mis manos.

— Un día me asomé a la ventana de cierto desván y contemplé, ¡oh gratísima sorpresa! Variadísima colección de novelas, versos, historia, poesías y libros de viajes... estudié un plan de explotación de aquel inestimable tesoro y durante el sueño de los inquilinos, coger libros codiciados de uno en uno... saboreé las obras más interesantes de la biblioteca.

— ¡Cuántas exquisitas sensaciones de arte me trajeron aquellas admirables novelas!

— Casi todas las novelas pertenecían a la escuela romántica, cuyos héroes parecen forjados expresamente para subyugar a la juventud.

En el párrafo que sigue parecen existir los rudimentos de su mente analítica y de su insaciable curiosidad que le permiten ser una gran descubridor, en solitario, como Robinson Crusoe:

— El Robinson Crusoe revelóme el poder del hombre frente de la naturaleza. ¡Qué soberano triunfo debe ser —pensaba— explorar una tierra virgen, contemplar paisajes inéditos adornados de fauna y flora originales, que parecen creados expresamente para el descubridor...

Ante su persistente fracaso escolar, su padre toma una decisión drástica:

— El 1865 interrumpí los estudios por estimar el autor de mis días que su hijo carecía de madurez... durante mi tercer curso de bachillerato, curso que marcó el período más agitado y azaroso de mi vida estudiantil.

— Por castigo... debí acomodarme de mancebo en una barbería... perseguía mi padre dos fines: atarme corto, privándome de vagar... y, además, enseñarme un oficio con que pudiera algún día ganarme el sustento.

— A los catorce años sentí mi esclavitud como un castigo excesivo. ¡Precisamente cuando vibraba todavía mi alma con la honda sacudida del choque romántico!, verme forzado a empuñar la sucia y jabonosa brocha barberil.

A pesar de todo, su reintegración a los estudios continuó ofreciendo resultado deficientes:

— Después de lo expuesto, huelga decir que mi instrucción científica y literaria progresó muy poco durante el curso de 1866, el curso habríase salvado sin contratiempo si el catedrático de griego no me hubiese convertido en blanco de su mal humor.

— Di por seguro el fracaso, y no me atreví a presentarme a examen... púsose furioso mi padre, amenazándome con ejemplar y radical escarmiento. Antes de terminar el mes de junio, puso por obra su proyecto, asentándome de aprendiz con cierto zapatero (Fig. 24).

— Obligóme a tragar un mal cocido, a dormir en oscuro y destartalado desván lleno de ratones y telarañas. Privada la fantasía de todo instrumento expresivo, vivió de sí misma. Jamás... soñé cosas más bellas, altas y consoladoras.

— Había transcurrido un año de mi vida zapateril cuando mi padre, satisfecho del experimento educativo, dispuso mi vuelta a los estudios.

Poco después inicia la carrera de medicina en Zaragoza.



Figura 24

Conclusión

Los fundamentales descubrimientos de Cajal permiten, sin lugar a dudas, otorgarle la paternidad de los conocimientos de la estructura del sistema nervioso y considerarle como uno de los científicos más importantes de la historia de las Neurociencias.

Teniendo en cuenta sus naturales cualidades, su tenacidad y su imaginación, Cajal podría haber conseguido triunfar en cualquier actividad artística o profesional. Estuvo a punto de ser un aceptable barbero e, incluso, podría haber dirigido una magnífica peluquería. Pudo también haber sido un excelente diseñador de zapatos. Estuvo muy cerca de ser un médico de familia como su padre... pero... su encuentro con el microscopio cambió el rumbo de su vida. Este encuentro se puede considerar como el instante más importante de las Neurociencias. Muchos investigadores de renombre lo habían usado para sus estudios histológicos, pero nadie había conseguido el enorme caudal de información que acumuló Cajal (Fig. 26).



Figura 25



Figura 26

El microscopio, utilizado como instrumento, permitió a don Santiago abrir la mágica puerta por la que su ávida mente penetró en su propia mente para descubrir e interpretar las maravillosas y complejas estructuras y funciones del más perfeccionado sistema del universo hacia el que la vida ha evolucionado: el cerebro humano.

CAJAL, PROFESOR E INVESTIGADOR

Dr. ANTONIO BASCONES MARTÍNEZ

Lejos quedaban ya las zalagardas y juegos de su juventud. Ahora tenía que poner el temple del esfuerzo y tesón en la consecución de su objetivo. Día tras día desparramaba por doquier su ilusión, capacidad de trabajo y observación. El alma no es colágeno, ni bioquímica, ni ADN, es sobretodo y ante todo el centro de nuestro yo, de nuestro sentir, de nuestro palpitar y un alma excelente es el contrapunto de un alma mediocre y mezquina y Cajal poseía la excelencia.

La generación del 98 dió a España grandes pensadores, escritores y científicos, ya que los intelectuales, dispersos en los distintos campos del saber, se debatían entre una profunda idea de España y las miras a una Europa, y Cajal, junto con Unamuno, Valle Inclán, Ganivet, Baroja, Ramiro de Maeztu, Azorín, los Machados, Ramón Jiménez, etc., fue un buen ejemplo de esta élite cultural e intelectual.

Cajal siempre se consideró un patriota y continuamente por su boca manifestaba el amor a su patria.

En 1870 empieza la carrera de Medicina y allí destacan sus inclinaciones a la literatura, gimnasia y filosofía.

Su padre le acomodó de mancebo en casa de don Mariano Bailo, gran cirujano y hombre reputado y cabal, en palabras de don Santiago. Tenía diecisiete años cuando su padre se trasladó a Zaragoza y ocupó la plaza de profesor interino de disección. Este entusiasmo hacia la anatomía quiso transmitir a su hijo formándolo como un hábil disector.

Ambos trabajaron, codo con codo, en la sala de disección, lo que hizo que al finalizar el segundo curso de Medicina obtuviera el cargo de ayudante de disección.

Su afición era tal que se dedicó con más intensidad a la Anatomía y Fisiología, dejando un poco las Médicas y Quirúrgicas.

En 1873 obtiene el título de Medicina a los veinte años, pero como médico militar fue destinado a Burgos y un año después capitán a Cuba. Regresa en 1875 de Cuba, enfermo de paludismo. Poco a poco fue recuperándose y en 1877, como Doctor en Medicina, obtiene el puesto de Profesor auxiliar interino en la Facultad de Medicina de Zaragoza.

Empieza su carrera profesional y científica. Para ello compra a plazos un microscopio, un microtomo y con reactivos apropiados monta su primer laboratorio en un desván. Su trabajo era de autodidacta, lo hacía en soledad, supliendo con ingenio, entusiasmo y fuerza de voluntad sus carencias formativas. Su curiosidad se paseaba por los glóbulos de la sangre, células epiteliales, corpúsculos musculares, nervios, dibujando y fotografiando todo lo que veía, dejando para la posteridad gran cantidad de dibujos y fotografías.

Años después, en 1878, realiza el examen de Catedrático de las plazas de Zaragoza y Granada, en contra de su voluntad y

presionado por su padre. No tuvo suerte y según su juicio, junto con ciertas deficiencias en el conocimiento de la anatomía comparada, manifestó rudeza y provincianismo en su porte y dicción, aunque llamaron la atención sus dibujos en la pizarra y su conocimiento de la anatomía descriptiva.

Sin embargo, a pesar de los resultados finales negativos, Cajal supo abrirse camino en las oposiciones, dejando su nombre colocado para futuros torneos. Poco después es nombrado Director de los Museos anatómicos y se casa. En 1880 publica su primer trabajo científico al mismo tiempo que nace su hija mayor, Fe. Los años transcurren con las publicaciones y los hijos. Así en 1882 viene al mundo su hijo Santiago. Al año siguiente gana la cátedra de Valencia, lo que le obliga a un traslado. Aquí nace su tercera hija, Paula Vicenta, y practica escauceos literarios en el Ateneo Valenciano, donde ingresa y trata de formarse en este campo de la cultura, evitando la atrofia cerebral que señala en sus compañeros que sólo conocen la materia que practican. Vuelve a reiniciar un laboratorio de investigación, practicando la docencia y clases particulares, para sufragar los gastos que de él se derivaban, enriqueciéndole con nuevos materiales. Merced a la redacción de un informe para la Diputación de Zaragoza obtuvo como premio un microscopio Zeiss. Nace en esta época su cuarto hijo, Jorge, y nuestro hombre escribe y trabaja sin cesar. En 1887 obtiene la Cátedra de Barcelona y con Simarro aprende la técnica de tinción de Golgi. En este año nace su quinta hija, Enriqueta.

Ya es un investigador conocido, ya su nombre camina de boca en boca y ya sus trabajos se conocen y publican, pero sólo en España. En 1888 demuestra la individualidad de las células nerviosas editando la Revista de Histología Normal y Patológica. Había llegado al cénit de la madurez intelectual y científica, pero no era conocido todavía a nivel internacional. Es en 1889, en el Congreso de Berlín, cuando demuestra sus descubrimientos, siendo el gran Kölliker el que le descubre

cambiando la incredulidad y escepticismo de todos en esperanza y admiración de algunos.

En 1890 su hermano Pedro gana la Cátedra de Cádiz, escribe su manual de Anatomía Patológica que tuvo múltiples ediciones y nace su sexta hija, Pilar. En 1892 consigue la Cátedra de Histología en Madrid y nace su séptimo hijo, Luis. Es elegido miembro de la Real Academia de Ciencias de Madrid y aquí en su discurso sobre la investigación científica es donde se labran los consejos y las reflexiones que hacen famoso a Cajal en esta faceta doblemente intelectual, el escritor y el investigador.

Es en 1897 cuando es elegido Académico Numerario de la Real de Medicina. Esta época es de grandes honores, no sólo en las Academias de Roma, Viena, París, Lisboa, Berlín, sino en los Doctorados *Honoris Causa* de Cambridge, entre otros. Escribe las reglas y consejos de investigación y da conferencias en Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Francia e Italia. En 1900 recibe el premio Moscú por el mejor trabajo científico publicado en el mundo entero en los tres últimos años. Posteriormente se crea el laboratorio de Investigaciones Biológicas, recibe la Gran Cruz de Isabel la Católica y escribe el famoso libro «Mi infancia y juventud». Sigue su trabajo con Tello, que entra en su laboratorio, y en 1905 recibe la medalla Helmholtz por sus importantes descubrimientos.

Pero el culmen de su trayectoria llega un día de octubre de 1906, recibe un telegrama en cinco palabras por el que se le concedía el premio Nobel junto con el Profesor Golgi.

Los premios se suceden: Fellow de la Royal Society, Grandes cruces, doctorados, medallas Echegaray, Plus Ultra, etc., que harían esta lista excesivamente larga. Fundó una escuela importante como fueron su hermano Pedro, Tello, Lorente de No, Río Hortega, Achúcarro, Fernando de Castro, Lafora, Leoz, etc.

Quiero destacar en Cajal, junto con su faceta de científico e investigador, la de escritor de hondo pensamiento. Sus reflexiones son importantes y cabales, impregnando múltiples y diferentes facetas de la vida del momento, de su historia y de su ciencia.



TRASCENDENCIA DE LA TEORÍA DE LA NEURONA

Dr. GONZALO BRAVO ZABALGOITIA

Cajal no es un mito. Como no lo es Cervantes. Cajal fue un precursor cuyos hallazgos siguen vivos hasta nuestros días. Sobre ello se sustentan todos los conocimientos posteriores, a lo largo del siglo XX, sobre la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso sobre nuestro cerebro y posiblemente de nuestra mente.

Citemos una de las últimas frases de Cajal: «La célula nerviosa, la aristócrata de las células del organismo, con sus brazos gigantes prolongándose como tentáculos de un pulpo hasta las provincias de las fronteras del mundo exterior, para vigilar las constantes emboscadas de las fuerzas físicas y químicas».

Esa es la célula cuya disposición, estructura y conexiones había perseguido Cajal, hasta su año de triunfo —como él lo llama— de 1888.

En las décadas previas ya se había descrito la existencia de células en el sistema nervioso, usando como tinción tisular el carmín, sobre todo a partir de la utilización del microscopio

acromático. En algunos casos, como el de Purkinje, la descripción había sido tan exacta que las células por él descubiertas aún llevan su nombre: Las células de Pukinje de la corteza del cerebelo humano. Helmoth, que después se haría famoso por su determinación de la velocidad del impulso en las fibras nerviosas, también describió prolongaciones poco definidas de las células cerebrales. Pero, ¿qué eran aquellos elementos cerebrales atisbados y cómo funcionaban?

Unos años antes que Cajal, un histólogo italiano, Camilo Golgi, había comunicado un método de tinción con nitrato de plata que, en ocasiones afortunadas, permitía visualizar de forma inconstante las células nerviosas y fragmentos de sus prolongaciones. Golgi llegó a la conclusión de que aquellas estructuras eran una maraña de células y conexiones desordenadas que contituían una apretada telaraña retículo o sincitio impenetrable.

Todos hemos oído hablar de la visita de Cajal, entonces catedrático de histología en Barcelona, al Dr. Simarro de Madrid, quien le enseñó algunas preparaciones de cortes de tejido nervioso teñidas por el método de Golgi.

Dos fueron las intuiciones inmediatas de Cajal: el método de intición podía ser perfeccionado y el estudio debía llevarse a cabo no en el complejo cerebro totalmente desarrollado y convertido en un bosque frondoso, sino en el vivero, según sus palabras, es decir, en el sistema nervioso de los animales inmaduros y de los embriones.

Creó febrilmente, después de muchos intentos, el método del bicromato argéntico con una segunda impregnación de nitrato de plata y comenzó a estudiar los cerebros en desarrollo.

A partir de entonces debemos conocer al Cajal trabajador infatigable y también al Cajal dotado por naturaleza para llevar

a cabo su propósito: sus conocimientos previos de fotografía le ayudaron a documentar muchos de sus hallazgos y su capacidad artística le permitió trasladar a dibujos precisos aquellas maravillas celulares que le enseñaba su microscopio. Así mientras miraba por el ocular dibujaba a mano alzada en una lámina adjunta cada uno de los detalles de sus neuronas: Cuerpos celulares, dendritas y axones.

En 1889, después de intentar difundir sus hallazgos en una revista trimestral que él mismo fundó y cuyo único contribuyente era él mismo, Cajal decidió dar a conocer sus neuronas a los sabios extranjeros que todavía desconocían los descubrimientos del humilde histólogo español. Acudió al Congreso de Berlín y allí, en su mal francés, trató de contar lo que estaba haciendo y sobre todo expuso las preparaciones histológicas que mostraban las células nerviosas y su incuestionable individualidad. Kölliker, el gran patrón de la histología alemana, le tomó en un admirado abrazo y desde entonces se consideró a sí mismo como «el descubridor de Cajal».

La maraña había dejado de existir, cada célula nerviosa era un ente individual, conectado y modulado, de tal modo que recibía impulsos químicos o quizá también eléctricos a través de las dendritas, y después de elaborado en el cuerpo celular el impulso era transmitido de forma centrífuga a través del axón. Ese concepto básico ha permanecido inmutable hasta hoy.

Sherrington, años más tarde, lo definía diciendo: «Cajal demostró que cada senda nerviosa es una línea de tráfico de una dirección. Dijo que los circuitos nerviosos eran valvulares, no continuos y fue capaz de determinar dónde se hallaban las válvulas: allí donde una célula nerviosa se encuentra con la siguiente». Para ese punto de contacto o de mínima aposición, separado por una hendidura de trescientos armstrongs, acuñó Sherrington el término sinapsis. Es curioso que esta nominación —la sinapsis— aplicado a algo que Cajal había intuido

pero que no pudo describirse con certeza hasta la aparición años después del microscopio electrónico, fue algo que ha dado una fama perdurable a Sherrington, y es curioso también que el vocablo neurona no sea una denominación de Cajal, sino de Waldeyer, como reconoció después el propio Cajal, que lo consideraba un afortunado calificativo.

Por su contribución a la anatomía microscópica del tejido nervioso, Cajal recibió el premio Nobel en 1906 juntamente con su rival Golgi. El discurso de Golgi, que precedió a Cajal en la ceremonia, dejó consternada a la audiencia porque el histólogo italiano se dedicó a tratar de desacreditar a Cajal para mantener su teoría del retículo o malla como estructura básica del cerebro. Cajal se limitó a exponer con contundencia sus miles de hallazgos que indicaban la individualidad de las neuronas y su forma de transmitir los impulsos nerviosos.

Polarización dinámica fue el calificativo con el que Cajal designó la transmisión del impulso nervioso desde los receptores de las dendritas a la célula y desde ésta en forma centrífuga a lo largo del axón hasta los botones terminales del mismo. Este concepto, que condicionó todos los estudios de neurofisiología de muchas décadas del siglo XX, fue inicialmente disputado por Von Gehuchgten, pero después confirmado por el mismo Von Gehuchgten y por Cajal en sus estudios de la médula espinal y de la retina.

Aunque intuyó algunas de las estructuras internas, como las vesículas sinápticas y las mitocondrias, Cajal nunca pudo penetrar en el interior de la célula, y esto quedó reservado para los que a partir de mediados del siglo XX pudieron utilizar un nuevo instrumento: el microscopio electrónico. Otros muchos misterios de la comunicación neuronal fueron el resultado de los descubrimientos no ya morfológicos sino físicos y químicos como el potencial de acción, las bombas de sodio y potasio y los transmisores sinápticos: acetilcolina, colinesterasa, nora-

drenalina, dopamina, serotonina o gaba. Todos los hallazgos están unidos a nombres ilustres como De Robertis, Whitaker, Eccles y más recientemente los descubridores de la materia viva intracelular: el ADN y el ARN.

Sería interminable citar los cientos o miles de trabajos sobre el funcionamiento del sistema nervioso sustentados en la realidad de la teoría neuronal.

A Cajal le hubiera gustado formar parte de esta pléyade, participar de los hallazgos sucesivos sobre el funcionamiento de sus neuronas. Él mismo había sentado las bases de cómo era y cómo debía expresarse aquella gran orquesta. Le hubiera gustado conocer la melodía que entonaba cada uno de los elementos que él había descrito y cómo se unían para crear la sinfonía cerebral.

Ni él llegó a tiempo, a pesar de sus ochenta años creativos, ni nosotros conocemos aún el engrama final: Cómo se crean el aprendizaje y la memoria, cómo se programan las neuronas para hacernos sentir, sufrir y amar. Cuando estos engramas se descubran, se analicen y se comprendan, los exploradores del cerebro podrían haber alcanzado por fin la meta señalada por Cervantes: «Has de poner los ojos en quien eres, procurando conocerte a ti mismo, que es el más difícil conocimiento que puede imaginarse».

El gran investigador y neurocirujano Walter Penfield, que tanto contribuyó al estudio de la corteza cerebral y que escudriñó en sus pacientes los recovecos de la memoria evocada, visitó a Cajal poco antes de morir. Él lo describe así: «Cajal estaba muy aislado por su sordera y me recibió en la cama con un chaleco gris y una boina en su cabeza. Sobre sus rodillas estaban las pruebas del último manuscrito: Neuronismo o Reticularismo, una respuesta a los que aún después de cuarenta años parecían dudar de su doctrina sobre la individualidad de

la célula nerviosa. Dibujaba —nos dice Penfield— con una pluma de ganso y las paredes junto a la cama estaban salpicadas de tinta».

En esos últimos días Cajal seguía fiel a su lema: el éxito depende de la perseverancia en el trabajo.

CAJAL NATURALISTA

Dr. BENJAMÍN FERNÁNDEZ RUIZ

Excelentísimo Señor Presidente de la Real Academia de Doctores de España, Excelentísimos componentes de la Junta Directiva, queridos compañeros de la Academia, respetable público, señoras y señores:

Nuestro ínclito compañero el Doctor Jesús Martínez-Falero, como Presidente de la Sección de Medicina, ha tenido el feliz acierto de organizar la presente mesa redonda con motivo de la concesión del Premio Nobel de Medicina a Don Santiago Ramón y Cajal hace ahora cien años. Los Doctores Portera, Bascones, Bravo, y el propio Doctor Martínez-Falero, todos ellos miembros de la Sección de Medicina de esta Real Academia, intervendrán abordando distintos aspectos de la vida y obra de don Santiago. Llevado de su bonhomía, el Doctor Martínez-Falero ha tenido la gentileza de invitarme a participar en dicha mesa redonda pese a mi condición de biólogo y perteneciente a la Sección de Ciencias Experimentales. Su gentil invitación me ha llenado de agradecimiento y de ilusión, pues hace tiempo que quería hacer pública la imagen de don Santiago no tanto como médico, sino como auténtico naturalista, y aquí tengo la ocasión en un ambiente de ilustres

académicos de todas las ramas del saber. Gracias, querido Maestro Cajalano por tu invitación, procuraré no defraudarte y mostrar al público una faceta bastante ignorada de nuestro Nobel.

Para la presentación de este trabajo me ha sido de gran utilidad la consulta de un trabajo presentado por mi querido Profesor el Doctor don Dimas Fernández Galiano, que fue publicado en 1984 en los Anales precisamente de la Real Academia Nacional de Medicina y en donde don Dimas mostraba algunas interesantísimas facetas de Cajal como naturalista.

El Doctor Portera nos ilustrará sobre la infancia de Cajal, pero de ese período yo quiero destacar el estrecho contacto que don Santiago tuvo con la naturaleza. Era lo que conocemos como un niño de pueblo y por tanto el conocimiento de las distintas especies animales y vegetales le eran familiares. Particular afición sentía por los pájaros, insectos, ranas, lagartijas e incluso llegó a coleccionar distintos huevos de aves, cuya destrucción le produjo un fuerte disgusto. El ambiente rural de sus primeros años en Petilla, Larrés, Luna, Valpalmas, Ayerbe, para acabar finalmente en Jaca y Huesca, condicionaron sobremanera su amor al campo, su espíritu de observación de los seres y de los fenómenos naturales, unido a su gran afición por plasmar en dibujos lo que más le llamaba su atención.

Dado que otros compañeros en sus intervenciones nos harán ver la estrecha relación de don Santiago con la neurociencia, voy a centrarme a continuación en su vinculación con la Real Sociedad Española de Historia Natural. Ingresó como Socio Numerario el 1 de junio de 1892, el mismo año que se incorporó como Catedrático de Histología y Anatomía Patológica a la Facultad de Medicina de Madrid. Presidía la sesión el zoólogo don Laureano Pérez Arcas y fue propuesto para su ingreso por el entomólogo don Francisco de Paula Martínez y Sáenz, Catedrático de la Facultad de Ciencias.

Dentro de la Real Sociedad de Historia Natural se encontró con un buen número de consocios con los que previamente mantenía amistad como, por ejemplo, el Doctor Odón de Buen, a quien conoció inicialmente en Barcelona y posteriormente coincidieron en Madrid, de quien opinaba don Santiago que «era un naturalista de mucho mérito». Sus compañeros, profesores de la Facultad de Medicina, los Doctores Letamendi y Olóriz; don Ignacio Bolívar, Director del Museo de Ciencias Naturales; don Esteban López de Silva, «médico y naturalista notable». En 1895 presentó a su hermano Pedro, igualmente eminentísimo neurohistólogo, como socio.

Cinco años después de su ingreso, en 1897, fue elegido Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural y en el 1901 se le designa Socio Honorario, honor reservado a las personas «que hubieran destacado en grado sumo por su labor científica en el campo de las Ciencias Naturales».

En 1909, junto con otros dos consocios de renombre, el Doctor Luis Simarro y el zoólogo británico Edward P. Poulton, ostentó la representación de la Sociedad en las solemnidades de la Universidad de Cambridge para conmemorar el nacimiento de Darwin.

En 1932, con motivo de cumplir ochenta años y de la fusión de la Sociedad Española de Biología con la de Historia Natural, se nombra a don Santiago Presidente de Honor de la RSEHN. Dicha distinción sólo había sido otorgada con anterioridad al gran naturalista don Ignacio Bolívar, fundador en 1871 de la Real Sociedad. Es muy probable, tal y como escribió don Dimas Fernández Galiano, que «Cajal valorase, más que el nombramiento mismo, el compartirlo con Bolívar, a quien tanto respetaba y estimaba».

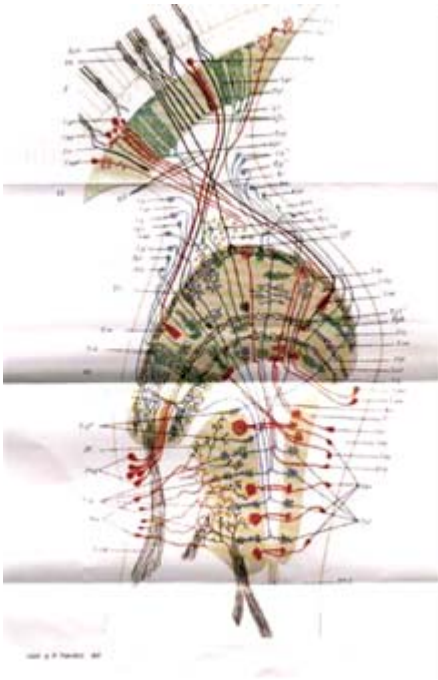
Desde su incorporación como miembro de la Sociedad, don Santiago en todas las sesiones participaba con comunica-

ciones orales que con posterioridad publicaba tanto en los Anales como en el Boletín de la Sociedad. Entre los años 1892 a 1921 publicó dieciséis trabajos, que aparecen publicados tras esta exposición y en los que puede comprobarse su interés por la neurohistología de las más diversas especies tanto de invertebrados como de vertebrados.

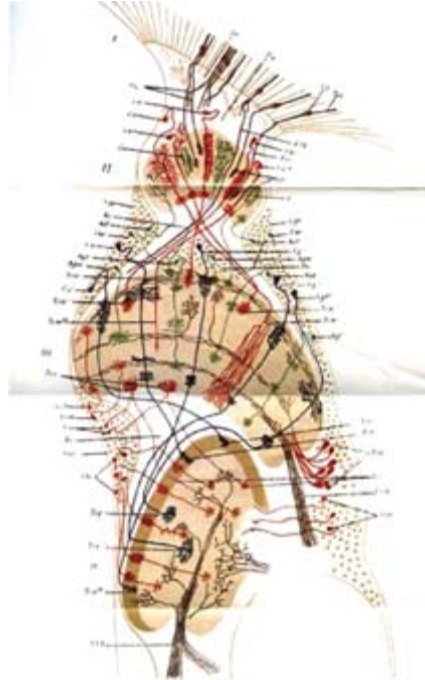
Prestando atención a las diferentes especies animales estudiadas por don Santiago, resulta fácil comprobar cómo apenas se ciñe a los que habitualmente llamamos animales de laboratorio (rata, ratón, cobaya, conejo, gato) sino que estudia infinidad de seres naturales desde los anélidos (lombriz, sanguijuela), moluscos (caracol, calamar, sepia), insectos (abeja, avispa, grillo, libélula, mosca, saltamontes), crustáceos (cangrejos, bogavantes, pulga de mar, quisquilla), hasta el famoso Cefalocordado el *Amphiosus*. Pero es más, los hasta aquí citados pertenecen al mundo de los animales invertebrados, y don Santiago, como excelente naturalista, se ocupó igualmente de las diferentes especies de vertebrados que expongo a continuación: peces (torpedos, truchas), anfibios (ranas, renacuajos, gallipatos y tritones), reptiles (culebras de tierra y de agua, camaleones, lagartijas, lagartos, tortugas), aves (gallinas, pollos, ruiseñores, golondrinas, gorriones, palomas, patos, pichones, más un ejemplar de perdiz, polla de agua, águila, lechuza, urraca y verdón), mamíferos (bueyes, caballos, carneros, cerdos, cobayas, conejos, gatos, humanos, monos, ratones, ratas, perros, terneras, toros y vacas). Como se puede constatar, nuestro admirado Premio Nobel llevó su curiosidad científica a toda clase de animales, mostrando siempre una preocupación especial por el sistema nervioso de cada uno de ellos.

Resulta prácticamente imposible detallar todos los aportes que don Santiago como naturalista proporcionó al desarrollo de las ciencias y más concretamente de las neurociencias, por ello voy a elegir algunas que considero (bajo mi particular punto de vista) de mayor interés. Sin duda alguna la obra

magna de Cajal en el mundo de los invertebrados es la titulada *Centros ópticos de insectos*, que publicó en 1915 en colaboración con el Doctor Domingo Sánchez (eminente naturalista y gran amigo y colaborador de don Santiago). El trabajo fue publicado en la revista *Trabajos del Laboratorio de Investigaciones Biológicas*, tomo XIII, con ciento sesenta y siete páginas, 1-167, 85 figuras y dos maravillosas láminas. La primera lámina muestra la retina y centros ópticos de la abeja, mientras que la segunda se refiere a la retina y centros ópticos de la mosca azul.



Retina y centro óptico de la abeja.



Retina y centro óptico de la mosca azul.

Permítanme que exponga textualmente lo que don Santiago y don Domingo escribieron al inicio de esta insuperable obra sobre la retina y centros ópticos de los insectos: «*Sorprende la poca atención que, durante los dos últimos decenios, tan copiosos en bibliografía neurológica, se ha concedido al sistema nervioso de los articulados y particularmente al de los insectos.*

Poseen estos animales un sistema nervioso extraordinariamente complejo y diferenciado, y de una finura constructiva que raya en los límites de lo ultra-microscópico. Comparados los ganglios visuales y cerebroide de una abeja, o de un caballito del diablo, con los de un pez o un anfibio, experimentase una sorpresa extraordinaria. La excelencia de la máquina psíquica no aumenta con la jerarquía zoológica; antes bien, se reconoce que, en los peces y anfibios, los centros nerviosos han sufrido inesperada simplificación. Ciertamente, la sustancia gris ha crecido considerablemente en masa; pero cuando se compara su estructura con la del cerebro de los ápidos o libelúlidos, se nos aparece como algo excesivamente grosero, basto y rudimentario. Es como si pretendiéramos igualar el mérito de tosco reloj de pared con el de una saboneta, maravilla de finura, delicadeza y precisión. Como siempre, el genio de la vida, al construir sus obras portentosas, brilla en lo pequeño mucho más aún que en lo grande».

Seis años más tarde, con motivo del cincuenta aniversario de la fundación de la Real Sociedad Española de Historia Natural, se editó un tomo especial de las Memorias de la Sociedad, en el cual escribió un sorprendente trabajo acerca de *Las sensaciones de las hormigas*. Curiosamente en este trabajo no hay ninguno de los magníficos dibujos que don Santiago solía incluir en sus publicaciones. Sin embargo el contenido científico del estudio es de una profundidad tal, que sorprende pensar la cantidad de observaciones precisas que don Santiago tuvo que llevar a cabo sobre las hormigas. Recomiendo encarecidamente a todos ustedes que procuren leer el trabajo porque es un ejemplo de lo que un auténtico biólogo debe observar y de cómo elaborar un trabajo escrito. Resulta además llamativo que por lo que se deduce, sus observaciones las ha llevado a cabo sobre «*las cuestiones tocantes a los tropismos, datos sensoriales, percepciones, memoria asociativa, actos reflejos, instintos superiores, etc., de esta atrayente categoría de himenópteros...*». Sin embargo líneas más tarde escribe: «*Careciendo de tiempo para dar cuenta de la totalidad de mis observaciones, me contraeré en esta primera nota a decir algo sobre*

las sensaciones de las hormigas. En otro trabajo más extenso me ocuparé de las cautivadoras y controvertidas cuestiones relativas al supuesto lenguaje gesticular, construcción de nidos, expediciones de recolección y caza, y sobre todo del magno problema de la orientación y del regreso al nido».

Uno de los libros de consulta acerca del mundo de las hormigas que más utilizaba era el del famoso entomólogo Piéron, pero no compartía con él los criterios de clasificación de las mismas que se basaba en el predominio de alguno de los sentidos: visual, olfativo y táctil. Don Santiago las reparte en dos grandes grupos: las que ven bien o regularmente (*polióplicas*), cuyos ojos poseen ochocientas o más facetas, y las que ven poquísimas o medianamente (*oligóplicas*), cuyas facetas corneales oscilan entre setenta y quinientas. Y escribe a continuación: «contamos entre las primeras a *Polyergus rufescens*, *Lasius Níger*, *Formica rufibarbis*, *Myrmecocystus viaticus*, *Formica rufa*, etc., cuyas obreras, además de ojos saltones y laterales ricos en corneolas, poseen tres ocelos característicos; y entre las segundas incluimos las diversas especies de *Camponatus*, *Pheidole megacephala*, *Tapinoma erraticum*, *Aphaenogaster barbara*, *Aphaenogaster testáceo-pilosa*, etc., cuyas obreras están desprovistas de ocelos y ofrecen ojos pequeñísimos y como rudimentarios.

La capacidad de observación y de estudio que demuestra Cajal es indescriptible y envidiable, pero junto a ella muestra su sencillez y su agradecimiento a los famosos entomólogos españoles don Ignacio y C. Bolívar, y a «los fervientes mirmeólogos» los señores Dusmet y Mercet, por su ayuda en la determinación sistemática.

En su libro titulado *El mundo visto a los ochenta años (Impresiones de un arterioesclerótico)*, que apareció publicado en el mismo año de su muerte, 1934, al referirse a los dos años que vivió en una casa con jardín en Cuatro Caminos, describe lo siguiente: «*aún recuerdo con regusto agradable mis observaciones*

de la vida de las hormigas, particularmente de la temible amazona (Polyergus rufescens), inventora de la explotación de esclavos; mis exploraciones de los periplos y costumbres de las avispas, abejas, abejorros y mariposas; mis experimentos sobre el sentido cromático de múscidos y lepidópteros...».

El presente artículo es la versión escrita de la exposición oral que llevé a cabo en la mesa redonda que en conmemoración del centenario de la concesión del Premio Nobel a Ramón y Cajal, tuvo lugar en la Real Academia de Doctores de España. En la exposición oral recurría a diferentes imágenes de «power point», que lamentablemente no puedo reproducir aquí en su totalidad. Pero a modo de resumen y para orientación del posible lector hago saber que en tales imágenes figuraban un corte transversal del esófago de la sanguijuela (*Hirudo*), en el que se podía observar en el dibujo de Cajal cómo las terminaciones nerviosas sensitivas terminaban debajo de la basal de la mucosa.

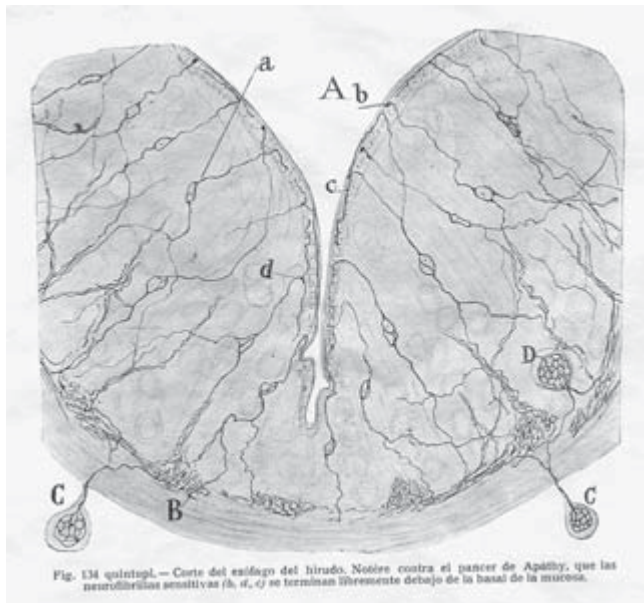


Fig. 134 quintapl. — Corte del esófago del hirudo. Nótese contra el pancer de Apáthy, que las neurulíneas sensitivas (b, c) se terminan libremente debajo de la basal de la mucosa.

Terminaciones nerviosas sensitivas en esófago de sanguijuela.

Igualmente mostraba en imágenes los dibujos relativos a la distribución del llamado aparato de Golgi, tanto en células ganglionares como en enterocitos de la lombriz de tierra (*Lumbricus*).

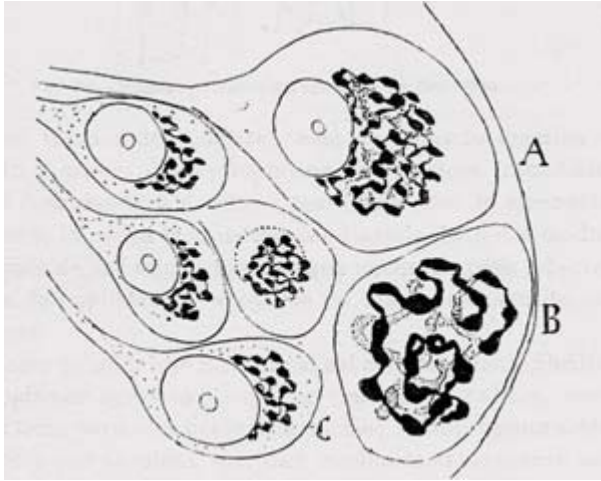


Figura. 1. Células ganglionares del *Lumbricus*.

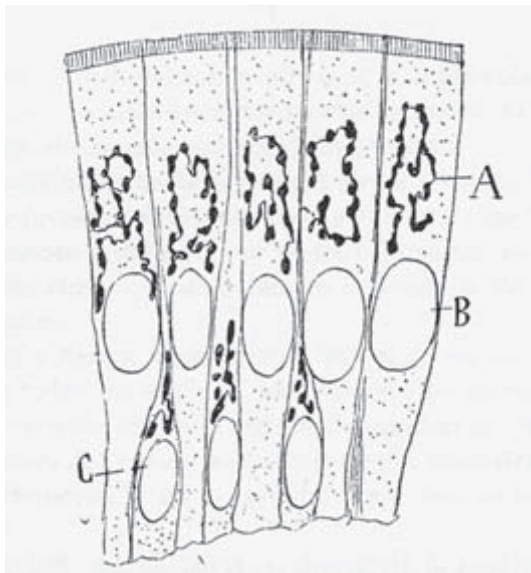
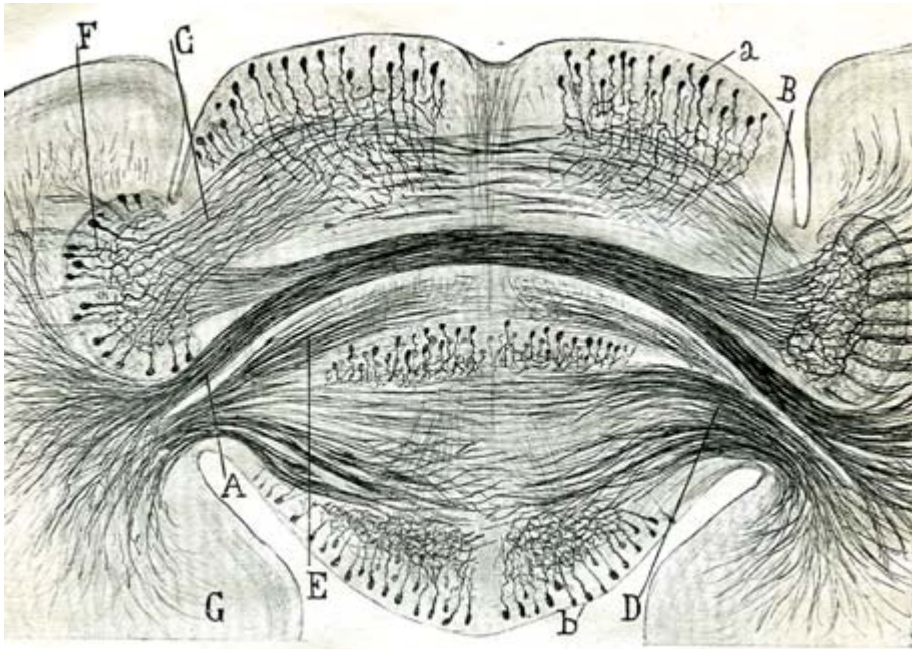


Figura. 2. Células epiteliales del intestino del *Lumbricus*.

De una perfección técnica y de una pulcritud magnífica es la imagen realizada por nuestro Nobel Cajal acerca del centro cerebroide de la sepia de algunas semanas, así como la interpretación probable de la forma y significación biológica del quiasma retiniano del calamar. Y aún más admirable resulta el dibujo de la estructura de las conexiones probables de las células de la retina de los cefalópodos.



Corte horizontal del centro cerebroide de la sepia de algunas semanas.

Figura semiesquemática. A) Cordon óptico cruzado. B) Terminación de este cordón en el foco peduncular contrapuesto. C) Vía óptica refleja nacida en el núcleo peduncular. D) Manojo de la corona óptica radiante destinada al lóbulo anterior del foco cerebroide. E) Cordon destinado al lóbulo medio. F) Corteza del núcleo peduncular.

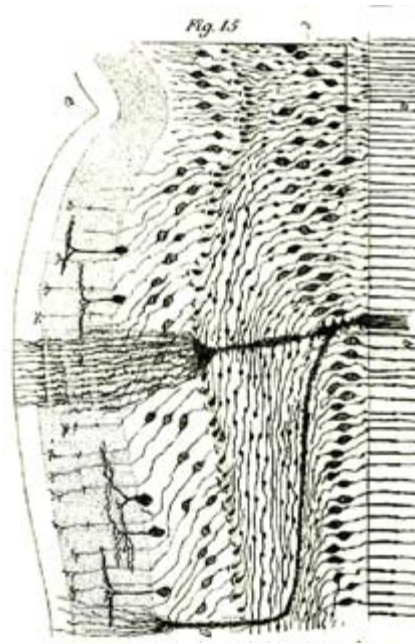
Cajal como naturalista, como excelente naturalista, recurre siempre que puede a criterios evolucionistas basados en los estudios comparativos entre las distintas especies pertenecientes a los distintos grupos zoológicos y además recurre igualmente a los estudios embriológicos, teniendo presente el principio de Haeckel de que la ontogenia es un resumen de la filogenia.

Además de las doscientas sesenta y tres monografías científicas que escribió don Santiago, publicó veintitrés libros de los cuales dieciocho son de contenido científico y cinco de carácter literario. De entre los tratados científicos, a mi modo de ver, destacan sobremanera por su carácter comparativo: *Histología del sistema nervioso del hombre y los vertebrados* (en dos o tres tomos según ediciones), *Neurogénesis de algunos vertebrados* y la edición de 1933 acerca de la *Retina de los vertebrados*.

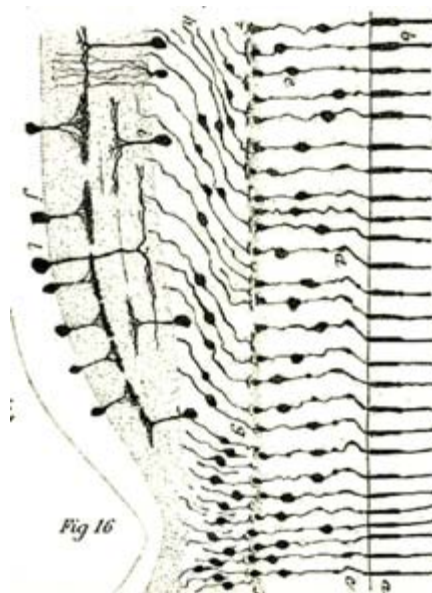
Precisamente en mi exposición proyecté imágenes del índice de este magnífico libro en el que se puede constatar cómo de manera sistemática estudia la retina de teleósteos, batracios, reptiles, aves y mamíferos. Y en cada uno de estos grupos zoológicos de vertebrados analiza, capa a capa, sus componentes celulares: células pigmentarias, conos y bastones, neuronas bipolares, neuronas ganglionares, así como sus diferentes capas plexiformes, de fibras ópticas, y las células de Müller con su participación en las limitantes interna y externa. Un trabajo completísimo, admirable e insuperable.

Las imágenes de los distintos tipos de retinas son de una perfección y de un valor pedagógico innegable, pero a mí particularmente me llamaron la atención y así lo manifesté, ante la correspondiente proyección, los dibujos de las células retinianas horizontales de una especie tan poco habitual en las experiencias de laboratorio como lo son las del buey.

Casi al final de mi exposición mostré una imagen en donde don Santiago recurre a un «doble esquema donde mostramos la evolución filogénica y ontogénica de la célula psíquica o pirámide cerebral» y presenta sendos dibujos de una célula piramidal de un batracio, reptil, conejo y hombre. Al mismo tiempo dibuja cuatro fases evolutivas «de la célula psíquica en el embrión de los mamíferos».



Retina de reptil (camaleón).



Retina de ave (verderón).



Células retinianas horizontales en buey.

De manera sucinta hemos pretendido demostrar cómo don Santiago Ramón y Cajal era un auténtico naturalista, como lo evidencia su dedicación al estudio de la estructura del sistema nervioso a lo largo de toda la escala animal.

En el Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, en su tomo 34 de 1934, en el que consta el acta de la sesión celebrada el 7 de noviembre de ese mismo año consta:

NECROLOGÍA

El Presidente dio cuenta del fallecimiento de don Santiago Ramón y Cajal, Presidente Honorario de nuestra Sociedad. La figura relevante de Cajal en el campo de las ciencias biológicas y sus relaciones constantes con nuestra Sociedad, obligan a ésta, no solamente a rendirle un sentido recuerdo, sino también a dedicarle un homenaje que de algún modo represente una perpetua conmemoración de la fecha dolorosa de su muerte.

Por esta razón el Presidente, en nombre de la Junta Directiva, propuso la publicación de un número extraordinario de nuestra revista, que llevaría

un preámbulo de don Ignacio Bolívar, y cuya finalidad no sería otra que la de expresar el sentir de los naturalistas españoles con motivo de tan irreparable pérdida para la ciencia patria. Este número, cuya dirección estaría encomendada a don Pío del Río-Hortega, habría de constar de diferentes trabajos en que se glosen o estudien aspectos distintos de la actividad científica de Ramón y Cajal por algunos de sus discípulos y por diversos investigadores españoles en el campo de las Ciencias Naturales. La propuesta fue aprobada por aclamación, y al mismo tiempo se expresó unánimemente el deseo de que constase en acta el sentimiento por la muerte del ilustre biólogo.

A don Santiago lo podemos considerar como médico, naturalista (biólogo), filósofo, escritor, pensador, dibujante, fotógrafo, pintor... y en cada una de estas actividades nos llamaría la atención su magistral conocimiento de la actividad desempeñada y es que don Santiago era un SABIO, un hombre de CIENCIA.

BIBLIOGRAFÍA (publicada por don Santiago Ramón y Cajal en las publicaciones de la Real Sociedad Española de Historia Natural)

- «Observaciones anatómicas sobre la corteza cerebral y asta de Ammon», *Actas*, 21 (1892), 192-204.
- «La retina de los Teleósteos», *Anales*, 21 (1892), 281-305.
- «Estructura del asta de Ammon. Estructura de la corteza occipital inferior de los pequeños mamíferos», *Anales*, 22 (1893), 53-114, 115-125.
- «Estructura del encéfalo de los Teleósteos», *Anales*, 23 (1894), 93-99.
- «Estructura del ganglio de la habénula de los mamíferos», *Anales*, 23 (1894), 185-194.
- «Algunas contribuciones al conocimiento de los ganglios del encéfalo», *Anales*, 23 (1894), 195-237.
- «Apuntes para el estudio del bulbo raquídeo, cerebelo y origen de los nervios encefálicos», *Anales*, 24 (1895), 5-118.

- «Sobre unos corpúsculos especiales en la retina de las aves», *Actas*, 24 (1895), 128-130.
- «Sobre la fagocitosis de las plaquetas de los vertebrados inferiores», *Anales*, 25 (1896), 5-12.
- «Estructura del protoplasma nervioso», *Anales*, 25 (1896), 13-46.
- «Sobre la existencia en el papiloma y pólipos mucosos de cuerpos semejantes a blastomicetos», *Actas*, 25 (1896), 3-7.
- «Coloración por el azul de metileno de las fibras y células nerviosas de la médula de los mamíferos», *Actas*, 26 (1897), 33-37.
- «Sobre la existencia de un aparato tubuliforme en el protoplasma de las células nerviosas y epiteliales de la lombriz de tierra», *Boletín*, 3 (1903), 395-398.
- «Tipos celulares de los ganglios raquídeos del hombre y mamíferos», *Boletín*, 5 (1905), 138-139.
- «Notas sobre la retina de los múscidos», *Boletín*, 10 (1910), 92-95.
- «Las sensaciones de las hormigas», *Memorias T. 50 Aniv.* (1921), 555-572.

DON SANTIAGO: HUMANISMO Y OBRA LITERARIA

Dr. JESÚS MARTÍNEZ-FALERO

Nos vamos a ocupar del humanismo y la obra literaria de don Santiago; otra de las facetas en las que brilló la figura de Cajal, que proyectó una luz y produjo resplandor en todo el mundo científico, hecho que hoy estamos conmemorando.

Es bien sabido cómo el alemán Alberto Kölliker, profesor de la Universidad de Wurzburg en Baviera, fue el científico que en esa época, mejor conoció a Cajal, que se fijó en sus trabajos, los valoró y le alentó para seguir en esa línea de investigación, al tiempo que facilitó que fueran conocidos por los científicos de su entorno.

En don Santiago, a lo largo de su vida, siempre ha estado presente su categoría de hombre humanista, de gran sensibilidad, entusiasta del arte, y nos refiere cómo «el jardín de la neurología brinda al investigador espectáculos cautivadores y emociones artísticas incomparables... y cómo en el vergel de la sustancia gris veía células de formas delicadas y elegantes, *las mariposas del alma*».

La vida de don Santiago estaba presidida por la sencillez, la austeridad, sin visos de vanidad, soberbia y orgullo, a pesar de los innumerables premios científicos de relieve internacional, medallas, doctor *honoris causa* de múltiples universidades y cargos políticos que rechazó cuando le ofrecieron ser ministro de Instrucción Pública.

Ya catedrático de Histología y Anatomía Patológica de la Facultad de Medicina de Madrid, en 1892 con cuarenta años de edad, llevaba una vida realizada en la modestia, y vivía en una casa en la calle Atocha, 131 duplicado, en la que pagaba un alquiler de ochenta pesetas al mes. Allí con su esposa doña Silveria, mujer abnegada y solidaria, y con sus hijos sufrió el zarpazo de la desgracia familiar; la muerte de una hija en una noche cuando se encontraba en su laboratorio, en la aurora de su más trascendental descubrimiento: los trabajos que perfilaban la identificación de la neurona.

Se reunía con una peña de compañeros en el Café Suizo, a la que lo llevó el Profesor Alejandro San Martín, reunión de rancio abolengo, pues en ella figuraban también políticos y literatos. Allí, en las primeras horas de la tarde, tenía ocasión de expresar sus criterios y en esos momentos de descanso y distracción, creía peligroso prolongar «el diástole de la mente a expensa del sístole del trabajo», según sus frases.

En su libro *Recuerdos de mi vida* comenta que debe mucho a la sabrosa tertulia del Suizo, donde aprendió muchas cosas y se corrigió de algunos defectos. Esta es una condición de la grandeza de su espíritu, que es una faceta que esmalta su figura humana, como también lo fue fomentar el entusiasmo a sus discípulos para ilustrar su voluntad con el respeto a las iniciativas individuales, procurando pesar lo menos posible en el cerebro de sus seguidores, tan preclaros como Achúcarro, Tello, Rodríguez Lafora, Río-Hortega, Castro, etc., a los que guiaba infundiéndoles inquebrantable con-

fianza en sus propias fuerzas y su fe robusta en el progreso científico.

Un ejemplo de esto es la relación que tuvo Cajal con Río-Hortega y el incidente de la ruptura entre ambos, que vamos a comentar con un resumen de lo sucedido.

Los descubrimientos de la textura del sistema nervioso identificaban a la *neurona como primer elemento*; *astrocitos, segundo elemento* procedente de la neuroglia; *microglía, tercer elemento*, del que fue descubridor Río-Hortega, que motivó la ruptura entre ambos científicos durante cinco años, pero a pesar de ello, Cajal reconoció el valor científico de los descubrimientos de Río-Hortega, y don Santiago, Presidente de la Junta para Ampliación de Estudios, propuso a Río-Hortega para dirigir el Laboratorio de Histología Normal y Patológica.

En 1920, Río-Hortega hizo un magistral trabajo sobre sus descubrimientos, que impresionó a Cajal cuando lo recibió con dedicatoria autógrafa de su autor. En ese momento don Santiago dirigió una efusiva carta que don Pío leyó a sus discípulos.

Con este episodio, que relata el profesor Ortiz-Picón en un ensayo, se reanudó la relación personal entre Cajal y Río-Hortega, que se ratificó en una íntima entrevista de ambos histólogos que, por iniciativa de Cajal, tuvo lugar en el café «La Elipa» en la calle de Alcalá.

Una vez más queda patente el caudal de humanismo de don Santiago.

Como estímulo para los jóvenes, quiso dejar escrito este párrafo, con el que acaba el libro *Recuerdos de mi vida*: «A todos cuanto embelesa el hechizo de lo infinitamente pequeño, aguardan en el seno de los seres vivos millones de células palpitantes que sólo exigen, para entregar su secreto, una inteli-

gencia lúcida y obstinada que las contemple, las admire y las comprenda».

Una vez hecho este repaso de unas cuantas virtudes de su personalidad humana, tiene muchas más sin duda, vamos a pasar a glosar en mi espacio de tiempo, su obra literaria, aspecto que no es conocido por muchos de los que se acercan a contemplar la figura de don Santiago.

Esta obra de Cajal está recogida en un volumen de 1.335 páginas, de Editorial Aguilar, en su cuarta edición 1961, con los siguientes títulos:

- Mi infancia y juventud.
- El mundo visto a los ochenta años.
- Reglas y consejos sobre la investigación biológica —los tónicos de la voluntad.
- Cuentos de vacaciones.
- Charlas de café.
- El Quijote y Quijotismo.

Para su estudio, y en orden puramente didáctico, los agrupamos en los siguientes apartados.

Autobiografías: *Mi infancia y juventud*, donde narra las vicisitudes de esa época de su vida; y *El mundo visto a los ochenta años*, autorretrato retrospectivo de los últimos años de su existencia.

Estudio del modelo del investigador: Que lo analiza en profundidad en *Los tónicos de la voluntad*.

Relación extensa de pensamientos y aforismos: Juicios críticos de ideas o personas que desgrana en *Charlas de café*.

Ensayos sobre el ideal español y sus defectos: A través de una magnífica conferencia, *El Quijote y el Quijotismo*.

El trabajo de pura creación literaria, lo que estimamos la joya de su producción: Cuentos de vacaciones, que consta de los siguientes:

- *A secreto agravio, secreta venganza.*
- *El fabricante de honradez.*
- *La casa maldita.*
- *El prestamista corregido.*
- *El hombre natural y el hombre artificial.*

No quiero ocultar que por el espacio que tenemos asignado para esta glosa, no será posible hacer una extensa valoración de estas obras, pero sí queremos dejar patente los aspectos más significativos de los escritos literarios de Cajal. Empezaremos nuestro análisis por las obras autobiográficas:

Mi infancia y juventud. No la vamos a comentar porque el doctor Alberto Portera nos ha deleitado con una síntesis del trabajo que es primoroso.

El mundo visto a los ochenta años. Es un relato de la última parte de su vida, cuando ya los órganos, los sentidos y los sistemas del cuerpo humano van perdiendo elasticidad y capacidad de respuesta propia de la senectud, por eso también subtitula la obra «Impresiones de un arteriosclerótico», y está dividida en cuatro partes.

En la primera se ocupa de las tribulaciones del anciano señalando las decadencias sensoriales, disminución de la agudeza visual, circunstancia natural a los ochenta años cuando nos vemos en la gran dificultad de leer los libros en letra pequeña, que a veces precisan de lupas para su lectura. A este respecto

refiere: «poseo colecciones completas de las obras de Cervantes y Quevedo, inaccesibles a la lectura para los ancianos».

Cuando se refiere a la pérdida de la audición, que puede llegar a la sordera, él nos dice: «huelga advertir que mi sordera relativa me ha convertido en contertulio poco deseable, que me aparta de la vida social».

Sigue con el comentario y dice con resignación: «Nada se opone a un Beethoven sordo total, que hasta los cincuenta años sigue componiendo admirables sinfonías, o a un Goya, que llegó a la sordera absoluta pintando de manera magistral».

Cajal, teniendo en cuenta estos ejemplos, argumenta a favor de la supremacía intelectual de la vista, porque sin ella estos dos genios del arte habrían sido condenados a la triste inactividad.

Nosotros pensamos que esto es así; Cajal no hubiera podido realizar su ingente labor científica con disminución profunda de la visión; imposible mirar por el microscopio y difícil dibujar lo que veía.

En cambio la perturbación de la agudeza auditiva, que en su caso sólo se acentuó en la vejez, no le impidió en nada llevar a cabo sus importantes trabajos científicos.

Sigue ocupándose de otras limitaciones orgánicas en el anciano: debilidad muscular, insomnio, pérdida de memoria, etc., que no podemos detallar por falta de espacio.

En la segunda parte titulada «Los cambios del ambiente físico y moral», analiza el contacto con la sociedad cuando se está instalado en la vejez.

Queremos destacar un aspecto de interés en la narración, cuando relata las consecuencias del desastre colonial en el no-

venta y ocho, juzgando el españolismo anterior y la tendencia a la desintegración con sus críticas a regionalismos y nacionalismos, cuestiones que hoy están de actualidad. Observamos cómo se encuentra dubitativo a la hora de inclinarse por la conveniencia o no de la idea separatista. Atención para que nadie se pueda confundir cuando dice: «deprime y entristece el ánimo, al considerar la ingratitud de los vascos, cuya gran mayoría desea separarse de la patria común... no soy adversario, en principio, de la concesión y privilegios regionales, pero a condición de que no rocen en lo más mínimo, el sagrado principio de la unidad nacional».

Nosotros estamos convencidos, teniendo en cuenta su categoría humana, que si don Santiago hubiese podido contemplar la actual situación social, económica y política del País Vasco, se hubieran disipado todas sus dudas o incertidumbres, sabiendo su españolismo a ultranza y las raíces personales y de sus progenitores del recio y noble Aragón.

En la tercera parte se refiere a las teorías de los científicos sobre la senectud, la degradación senil con el eclipse total de la conciencia hasta llegar a la muerte, y repasa los trabajos que habían expuesto Cazalis, Weissmann, Dastre, Minot, Metchnikoff y Voronoff, cuyos contenidos no es posible esbozar en estos momentos, sólo vamos a señalar como Cajal de todas ellas, la teoría de Voronoff, proporciona al anciano algún remedio al analizar sus criterios y sus ensayos con trasplante de tejidos y órganos, como testículos de animales de experimentación, preferentemente monos, para mejorar la función fisiológica de la senectud, en la esfera sexual; quimérica esperanza que se cifraba en los resultados que se pudieran obtener con sucesivos trabajos experimentales.

Finalmente y para terminar este libro, en la cuarta parte se ocupa de remedios paliativos y de la conveniencia de regímenes alimenticios adecuados, para llevar con resignación esta etapa

del ser humano, y lo fundamenta así: «muy poca carne, un huevo al día, uso de leche y queso, sopas, purés de legumbres y frutas. La cena se reduce a un parvo plato de sopa de ajo y un pequeño postre de fruta. No abuso del pan, bebo medio vaso de vino, rechazo el tabaco y no tomo ni café ni té».

Por nuestra especialidad nos ocupamos de la alimentación en mis libros y al valorar este régimen alimenticio de Cajal, lo consideramos en todo punto aconsejable para estas edades.

Reglas y consejos sobre la investigación biológica. Dejamos el comentario para que sea leído el libro en el que diseña cómo debe ser el modelo, de tanto interés para el médico que haya escogido el área de la investigación.

Charlas de café. Este trabajo, que tiene una extensión de 353 páginas en el tomo de las obras completas, comprende una serie de pensamientos, anécdotas, juicios críticos de ideas y personas, que fueron expuestos ante contertulios joviales, durante cuarenta años de asidua asistencia a las peñas de café o casino.

Los pensamientos están agrupados por las ideas que se van a expresar en once capítulos: sobre la amistad; el amor y las mujeres; la vejez y el dolor; la inmortalidad y la gloria; el genio y el talento; la conversación y la polémica; la moral y las costumbres; pensamientos pedagógicos; la literatura y el arte; política y guerra; ideas de sabor humanístico y anecdótico.

Fácil es advertir por el sumario de las cuestiones que desgranar los más de mil quinientos pensamientos, que lo recomendable en este momento es que el lector acuda a las páginas de *Charlas de café* y disfrute del contenido.

No es necesario que la lectura tenga continuidad, puede ser salteada, escogiendo por el título de cada capítulo, las opinio-

nes que se vierten al respecto; por eso estimamos que puede ser un libro de mesilla de noche, con el que antes de dormirnos podemos reflexionar sobre las cuestiones que hemos seleccionado, para que después, plácidamente y relajados, conciliemos el sueño que será reparador.

El Quijote y el Quijotismo. Se ocupa Cajal en este ensayo del ideal del español y sus defectos. Se aprecia la psicología de Don Quijote y Sancho y cómo planea sobre ellos su condición de genios: espíritu soñador, cultura y altruismo de Don Quijote; serenidad, robustez y sentido práctico de Sancho. Si estas condiciones las aplicamos a Cajal podemos definir que se cumplen en su totalidad en la figura de don Santiago, por lo que tenemos que promulgar que ha sido un genio universalmente reconocido por su humanismo y por su saber y pensar.

Cuentos de vacaciones. Son unas narraciones cortas, con el estilo literario de cuentos, en las que Cajal brilla con su prosa al nivel de los mejores escritores de esta modalidad que tiene nuestra literatura.

Naturalmente que como toda obra literaria de creación, sostiene a personajes de ficción y formula situaciones necesarias para el desarrollo del contenido de la narración.

En esta ocasión y por falta de tiempo sólo vamos a comentar el cuento *El hombre natural y el hombre artificial* que, según nuestro criterio, es el más importante.

Los protagonistas no son médicos, como ocurre en otros de los cuentos; son dos amigos españoles que se encuentran en París; uno Jaime Miralta, ingeniero industrial y director de una empresa que fabrica aparatos eléctricos; otro Esperaindeo Carbuey, abogado, hombre gris en su trayectoria profesional y que habían sido contrincantes en sesiones culturales en el Ateneo. Ya de inicio, Cajal, como hace en otros cuentos, pone a

los protagonistas nombres hiperbólicos, altisonantes, definidores de su estructura mental y psicológica, que preparan al lector para que los pueda catalogar. Jaime Miralta, ingeniero con gran valía y presente esplendoroso; Esperaindeo Carcabuey, abogado, mediocre y de escaso valor social.

Se establece un diálogo entre ellos en el que se perfila la personalidad de cada uno. Esperaindeo relata que su vida es producto de la mala educación que ha recibido; que se creó con lactancia artificial y que su madre lo tuvo recluido durante los años de la infancia para evitar contagios y enfermedades. Cursó estudios de segunda enseñanza en colegios de jesuitas y después en la universidad, la carrera de Derecho, que desarrolló con algún éxito en los medios religiosos, pero que fracasó en otros foros, tal vez por su estigma mística que había dominado en su formación.

Muere su padre, lo que produjo una pobre situación en la familia, y para salir de ella recurre a unirse en matrimonio con Magdalena, joven con buen peculio familiar, pero llena de histerismo y escasa belleza.

En el ambiente matrimonial no había concordia. Las actividades estaban orientadas a organizar fiestas benéficas en conventos y a presidir actividades religiosas. Es posible que por esta permanente ocupación entablara amistad con un devoto de San Vicente de Paúl y la mística esposa, con ferviente religiosidad, se fugó con él, llevándose las joyas y su dinero, como ocurre en casos análogos.

Todo este relato lo oye el otro personaje del cuento, Jaime, y le dice que ha sido víctima de una educación artificial, que contrasta con la suya que la resume comentando que él era hijo de padres humildes. Que había nacido en una aldea de los Pirineos, que fue a la escuela primaria al tiempo que se tuvo que ocupar como zagal con un rico ganadero para contribuir

con su sueldo a la pobre economía familiar, y que le sirvió para entrar en contacto con la naturaleza.

Con ayuda de una beca que le proporcionó el alcalde y el amo del rebaño, que pastoreaba Jaime, pudo cursar estudios superiores; un breve paso por un seminario para hacerse sacerdote y con años de contacto con la historia, filosofía y teología, se dio cuenta que estas materias no se correspondían con sus criterios intelectuales y se traslada a Madrid para seguir estudios de ingeniería y ciencias.

Con su inquietud cultural y apoyándose en sus conocimientos filosóficos, se inicia en la política y después de desarrollar sus teorías de libre pensamiento, el Gobierno lo encarcela y, gracias a la defensa que le hizo Esperaindeo, quedó en libertad.

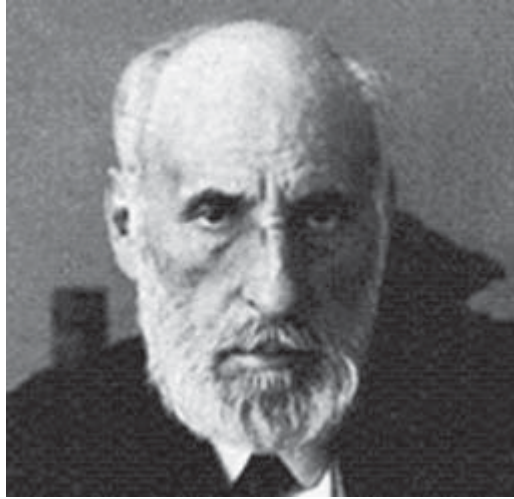
Jaime abandonó la actividad política, se centró en la ingeniería industrial y como en España no encontraba apoyo para realizar sus trabajos, emigró a Francia y allí logró poner en práctica sus proyectos, gracias a los cuales se convirtió en un ingeniero famoso y en un industrial potente.

Terminado el relato de Jaime, el texto refiere que se reanudó la amistad entre los dos personajes y Jaime coloca a Esperaindeo en su empresa.

En el comentario que se puede hacer con la lectura del cuento, se establece la diferencia de los dos amigos, tomando como fundamento la educación recibida y el género de vida en la infancia y juventud de cada uno. Esperaindeo es el hombre artificial, Jaime es el hombre natural.

El cuento es una delicia, hay pasajes del texto donde se establecen controversias teniendo en cuenta el modo de pensar de cada uno, relacionadas con la evolución de las especies;

sobre la religión y la ciencia; las etnias y la política, que sirven al autor para definir el perfil humano y el intelectual y así catalogar sus diferencias.



Recomendamos la reposada lectura de *Cuentos de vacaciones*, que es donde Cajal alcanza el cénit de su capacidad literaria, creando personajes y situaciones de ficción que son exponentes claros del pensamiento del autor, y para ello emplea un lenguaje exquisito del castellano, lleno de ironía, con un sentido del humor admirable, donde queda patente su espíritu crítico y el alto nivel intelectual.

En ocasiones se lee alguna frase al enjuiciar el valor de *Cuentos de vacaciones*, que dice: «su mente y su producción eran producto de trasnochados lirismos».

Nosotros decimos lo contrario: su cerebro es manantial de fecundas ideas, claras y luminosas, conocedoras de la psicología humana en todas sus vertientes, lo que lleva a exponer conceptos bien acoplados a la realidad de un genio con su extraordinaria fuerza intelectual, con clarividencia y que tiene una inmensa capacidad creadora, calidad estética insuperable, que se pone de manifiesto de manera palmaria en el libro que estamos comentando.

Si la glosa y las reflexiones que hemos apuntado sirven de estímulo para que aumenten los lectores de su obra literaria, nos damos por satisfechos de ver cumplido nuestro empeño.

BIBLIOGRAFÍA

- RAMÓN Y CAJAL, S.: *Recuerdos de mi vida*, 3.^a ed. Imprenta Juan Pueyo, 1923, Madrid.
- *Obras literarias completas*, 4.^a ed., 1961, Aguilar, S. A., Madrid.
- ORTIZ PICÓN, J. M.: *Cinco ensayos históricos sobre biología*, Editorial Garsi, 1998, Madrid.
- FERNÁNDEZ RUIZ, B.: *Discurso de ingreso en la Real Academia de Doctores*, 2001, Madrid.
- MARTÍNEZ-FALERO, J.: *Cajal y su obra literaria*, Colegio Oficial de Médicos, 2003, Madrid.