

Ramón y Cajal

Un siglo de neurociencias

Alfonso Aguilar Guerrero

El florecimiento inicial de las neurociencias se dio gracias a la inteligencia, sagacidad y empeño de Santiago Ramón y Cajal y a los estudios del citólogo Camillo Golgi. En 1906 ambos compartieron el Premio Nobel en Fisiología y Medicina. Hoy, a cien años de ese reconocimiento, Alfonso Aguilar Guerrero los recuerda y recuerda también a otro ilustre científico universitario, fundador del Instituto Nacional de Psiquiatría, el doctor Ramón de la Fuente.

Sólo son desgraciados el loco incapaz de escoger sus ensueños y el enfermo a quien el dolor impide soñar.

Santiago Ramón y Cajal

El ser humano sobre el que todo indica que es el único viviente que tiene conciencia de ser poseedor de un sistema nervioso súper desarrollado en lo anatómico y en lo funcional, y que le da la potencialidad de razonar y de indagar respecto de aquello que lo rodea y sobre sí mismo, está convencido que aún le falta mucho por descubrir, particularmente sobre dicho sistema nervioso encabezado por el cerebro considerado continente y responsable de las funciones más elaboradas entre las que sobresalen los sentimientos, la ensoñación y la conducta. La inquietud y el apremio por llegar a conocerlo lo más a fondo posible, ha condicionado que un importante número de investigadores científicos de diversos

puntos del mundo se hayan venido abocando a ello a grado tal que muchos afirman que este incipiente siglo XXI será el de un espectacular impulso y de un refloreamiento de las neurociencias en el cual quedarán revelados gran parte de los misterios del cerebro y lo que de esto derivará para comprender mejor la esencia humana. Muchos auguran que los datos que aún se esconden en las redes neuronales harán retumbar los cimientos mismos de la sociedad tal como la conocemos y la capacidad cognitiva tendrá menor freno, pues se contará con herramientas que aumenten su potencia. Curiosamente el inicial florecimiento de las neurociencias se dio gracias a la inteligencia, sagacidad y empeño de Santiago Ramón y Cajal, quien por sus investigaciones sobre la fisiología de las células nerviosas y la comunicación existente entre ellas por sólo contigüidad y no por continuidad como se había venido sosteniendo, impulsó las indagaciones realizadas a finales del siglo XIX



Santiago Ramón y Cajal

e inicios del xx. Éstas le valieron recibir, junto con otro pilar de ese florecimiento, el citólogo italiano Camillo Golgi —cuyo método de tinción aplicó Cajal durante años—, el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1906, esto es, hace justo cien años. Santiago Ramón y Cajal nació el primero de mayo de 1852 en el enclave navarro de Petilla de Aragón. Fue aragonés por estirpe, educación, carácter, y desde luego por sus años de infancia y juventud en tierras aragonesas que lo vincularon afectivamente para siempre a ellas. Creció en los pueblos aragoneses de Larrés, Valpalmas y Ayerbe a los que su familia iba llegando tras el padre, Justo Ramón Casasús, médico de profesión. En Zaragoza, en su Facultad de Medicina, se hace médico entre 1869 y 1873. Ahí mismo empezó a ejercer su profesión y conoce a quien será su

esposa y la madre de sus siete hijos, Silveria Frañanás García. En la fecunda y prolongada trayectoria científica de Cajal pueden acotarse varias etapas. La primera corresponde a los años de formación y de crecimiento intelectual, de acercamiento a la histología y fundamentación de sus líneas de investigación. En la segunda, que va desde 1887 en que se traslada a Barcelona y luego a Madrid en donde ocupa la cátedra vacante de histología concluye en 1903, que es en la que realiza sus más espectaculares descubrimientos sobre las estructuras nerviosas, mediante el desarrollo del método Golgi o cromoargéntico para la impresión del tejido nervioso. Cajal no olvida este método, pero en su tercera etapa —de 1903 a 1913— halla una nueva técnica de tinción, la del nitrato de plata reducido, ideado por él mismo y

que le permite ahondar en sus descubrimientos y por menorizar en la fisiología neurocelular. En esta etapa publica su libro más importante: *Histología del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados*. El cuarto y último tramo va desde 1913 hasta su muerte y comienza con dos importantes innovaciones técnicas: la invención de los métodos del nitrato de urano (1912) y del sublimado oro (1913). Durante todos estos últimos años, Cajal no abandonará ni un instante el trabajo de laboratorio, ni las pertinentes discusiones científicas con los colegas, ni las publicaciones. Un año antes de su muerte se da a la luz un extenso y magistral estudio titulado “¿Neuronismo o reticularismo?” (1933), cuya versión en alemán deja preparada y será publicada después de su fallecimiento. Es bien conocido que en el campo de la morfología nerviosa Cajal, por sí sólo, ha producido más que todos los otros neurólogos juntos. Pero la importancia histórica de su obra radica no sólo en los hechos descubiertos, sino en su interpretación de los mismos, con lo que coronó el desarrollo de la teoría de la morfología celular (enunciada por cuatro nombres principales: Scheleiden, Schwann, Virchow y Cajal), y con la que sentó las bases de la más actual neurofisiología.

La personalidad intelectual de Ramón y Cajal no fue únicamente la del hombre de ciencia, fue la del verdadero sabio; es decir la de aquél que se cuestiona el sentido y el alcance reales de las teorías que aprende o que descubre por sí mismo. Cajal aficionado a la literatura y la filosofía, asombrado perceptor de los fenómenos del mundo, necesitado de una autoafirmación constante, preocupado desde siempre por el sentido humano del saber, ordena la meta de su ciencia en una serie de planos de creciente profundidad. En el terreno de los hechos científicos se sitúa dentro de los postulados del evolucionismo biológico. Más allá de esto, vendría su concepción del saber científico como recurso para el gobierno intelectual y técnico del mundo, como “poderoso y universal instrumento de previsión y dominio”. La firme idea de que la ciencia, fiada la honestidad de quien la hace, es el camino más idóneo hacia la máxima dignidad del hombre, así como la concepción sacral del conocimiento científico del mundo.

Ramón y Cajal, como ya se señalaba, compartió en 1906 el Premio Nobel de Medicina con el científico italiano Camillo Golgi quien luego de graduarse como médico en la Universidad de Pavia en 1865 tuvo temprano contacto e interés por Cesare Lombroso afamado profesor de psiquiatría y traductor del libro de Jakob Moleschott *El ciclo de la vida* uno de los textos fundamentales del positivismo de aquella época. Lombroso fue jurado en la lectura de la tesis de licenciatura de Golgi sobre la etiología de las enajenaciones mentales. La influencia de Lombroso acabó por decantar la vida de Golgi a la investigación del cerebro y de los fenó-

menos nerviosos. Ingresó como asistente en la clínica psiquiátrica de Pavia y pronto se percató de las intuiciones y extravagancias de Lombroso, algo alejadas de lo que era la ciencia atendida a los hechos. Comenzó a frecuentar el Instituto de Patología General en donde se trabajaba al “estilo alemán”; en Alemania se estaba fraguando la nueva teoría celular.

En ese Instituto laboraban histólogos que habían trabajado con Rudolf Virchow. De ese periodo datan los primeros trabajos de trascendencia que Golgi realizó. En alguno de ellos aseveraba que las enfermedades mentales podrían deberse a lesiones orgánicas de los centros nerviosos. En 1872 movido por necesidades económicas tuvo que ocupar una plaza de médico general en un pequeño hospital ubicado cerca de Pavia y Milán, nosocomio en el que no podía efectuar investigaciones, pero poco a poco y con gran esfuerzo Golgi fue montando un laboratorio en la cocina de su casa adjunta al hospital. Un año más tarde encontró una reacción nueva para demostrar las estructuras del estroma intersticial de la corteza cerebral. La llamada *reazione nera* o reacción cromoaigéntica, iba a cambiar el panorama de la neuroanatomía y de la neurofisiología de finales del siglo XIX. En 1878 descubrió unos corpúsculos fusiformes



La uroscopia, método médico favorito en la Edad Media, grabado, s/f



J. Van Hemesen, *El cirujano*

mes sensitivos en la unión de los tendones con los músculos que, a partir de entonces, se conocen como corpúsculos de Golgi. Junto con Marciafave, en el Hospital del Espíritu Santo de Roma, indagó sobre el mecanismo patogénico del paludismo y verificó la presencia de un microorganismo en la sangre de los pacientes que sufrían esa enfermedad. De esta manera, Golgi estableció más tarde, la relación de las distintas formas de desarrollo del parásito (*plasmodium*) dentro de los glóbulos rojos. Igualmente relacionó la fase febril de dicho padecimiento con la esporulación del parásito en la sangre (Ley de Golgi). Luego estudió cuál era el momento más adecuado para administrar la quina a los pacientes portadores del paludismo. Ramón y Cajal fue víctima tanto de este padecimiento como de hemoptisis originada muy posiblemente por una tuberculosis. No dejó de ser irónico que Golgi, aparte de dedicarse básicamente a la histología del sistema nervioso, le dedicara buen tiempo al paludismo que padeció Cajal con quien tuvo importantes desavenencias científicas. Golgi se ofendía porque, según textualmente lo decía, un español desconocido demoliera una tras otra sus teorías que avalaban la existencia de una red o retículo. No obstante que la polémica entre los dos tuvo su punto álgido, en Estocolmo en 1906, en plena entrega del Premio Nobel ambos reconocieron que llegaron a emplear sus descubrimientos y las técnicas de su antagonista. La visión e inteligencia de ambos abrieron la brecha, que no se ha

cerrado ni concluido, de la investigación seria y a fondo sobre el sistema nervioso humano; por el contrario en los últimos años del siglo XX y en el primer lustro de la actual vigésima primera centuria, los neurólogos, los psiquiatras, los histólogos echando mano de impresionantes avances tecnológicos, están consiguiendo, y lo continuarán logrando, espectaculares progresos en el conocimiento, en el diagnóstico y tratamiento de las patologías del sistema nervioso. México no está a la zaga de esto, por el contrario ocupa y le es reconocida una posición importante. Cuenta nuestro país con el Instituto de Neurobiología (INB) de la Universidad Nacional Autónoma de México en donde se realiza investigación sobre el sistema nervioso central y su organización, tanto en los niveles molecular, celular, tisular orgánico y orgánico, como a través del enfoque de diferentes aspectos del funcionamiento y estudio del cerebro, como el bioquímico, morfológico, funcional, humoral y electrofisiológico, hasta el conductual y el cognoscitivo. Es de destacar que el INB promueve investigaciones multidisciplinarias, interactivas, que reúnen las ciencias biológicas con las conductuales y las cognoscitivas, e incluso con las humanidades. Cuenta con tres importantes departamentos: el de Neurobiología Celular y Molecular, en donde participan calificados investigadores en neuroendocrinología y neurobiología molecular que indagan, entre otras variadas e importantes facetas, la regulación neuroendocrina de la lactancia y la neuroen-

La personalidad intelectual de Ramón y Cajal no fue únicamente la del hombre de ciencia, fue la del verdadero sabio.

doctrinología de la reproducción y de los procesos de crecimiento y desarrollo, como también la vulnerabilidad y dependencia del sistema nervioso central ante las hormonas tiroideas. El departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva es donde se afanan en el estudio: de la participación de hormonas y neurotransmisores en la memoria, del papel que desempeñan los ganglios basales en la regulación de la conducta, del control neuronal, de la conducta sexual y del problema mente-cuerpo, la conciencia y la relación con la teoría de los procedimientos pautados, así como de las bases fisiológicas de la actividad mental. El departamento de Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología trabaja para dar respuesta a preguntas cruciales en el campo del desarrollo del sistema nervioso. Entre los programas de investigación que se desarrollan en este departamento se encuentran: los efectos de la desnutrición en la organización celular del hipocampo; los procesos y fenómenos de desnutrición, desarrollo y rehabilitación del sistema nervioso central; los mecanismos del dolor y la analgesia, así como el estudio de los efectos neuronales de solventes industriales y metales. El INb cuenta con

unidades que prestan servicios y asesoría en equipos y técnicas de laboratorio que requieren del uso de métodos sofisticados o de equipo altamente especializado. Así, tiene conformadas unidades de Microscopía Electrónica, de Bioquímica Analítica, de Biología Molecular, de Análisis de Imágenes Digitales, de Cómputo, de Enseñanza y cuenta con Bioterio y Biblioteca. El INb ha generado importantes resultados que han permitido a sus investigadores publicar en reconocidas revistas internacionales entre las que se encuentran *Journal of Endocrinology*, *Endocrine News*, *Neuroscience Letters*, *Clinical Neurophysiology*, *The Journal of Neuroscience*, *Proceedings of the National Academy of Sciences* y *Behavior Research Methods*. Por otra parte, nuestro país ha venido dando importantes aportaciones al mundo en este rubro de las neurociencias, se ahonda en los conocimientos sustentados sobre el funcionamiento del cerebro como el responsable entre otras cosas de la conducta humana normal y patológica en el Instituto Nacional de Psiquiatría que cuenta con la infraestructura necesaria para cumplir con las funciones para las que fue creado como realizar investigaciones científicas en el campo de la psiquiatría



Clase de Anatomía con Santiago Ramón y Cajal, ca. 1919



Hieronymus Bosch, El Bosco, *Extracción de la piedra de la locura*, s/f

y la salud mental; formar al personal capaz de llevarlas a cabo; hacer un estudio integral de los enfermos psiquiátricos y fungir como asesor de otros organismos públicos y privados en el ámbito de su competencia. Su fundador fue el doctor Ramón de la Fuente Muñiz, por el que dicho Instituto lleva su nombre.

El doctor Ramón de la Fuente falleció este pasado 31 de marzo. Dejó de existir en el mismo año, pero un siglo después, en que la comunidad internacional pen-

sante les otorgó —vía Premio Nobel— un merecido reconocimiento a dos profesionistas e investigadores: Santiago Ramón y Cajal y Camillo Golgi, que dedicaron sus afanes a la misma área —la de las neurociencias— a la que se dedicó Ramón de la Fuente. Los tres tuvieron una prolongada y fructífera vida que de muchas formas y desde distintos ángulos han contribuido a prolongar la existencia y la calidad de la de muchos congéneres. Ramón y Cajal vivió ochenta y dos años, Camillo Golgi ochenta y tres años y Ramón de la Fuente ochenta y cuatro años. Los tres fueron trascendentes impulsores de la ciencia y la cultura que es, entre otras cosas, como afirmaba Descartes, “todo aquello que amplía el espíritu y el horizonte del hombre”. Cultura que no se adquiere solamente para la reflexión, el trabajo y las lecturas, sino que se apoya y fundamenta en el culto del pasado, como indica el pensamiento de Pascal: “Toda estirpe de los hombres durante tantos siglos debe ser considerada como un solo hombre que subsiste siempre y que aprende continuamente”. A cien años de aquel Premio Nobel el futuro de las neurociencias es tan rico como incierto. Hasta el presente lo único que sabemos es lo que el sistema nervioso tiene que percibir, pero desconocemos en qué transforma las percepciones y con qué código lo hace. Colores, formas y sonidos que captamos del entorno a través de los sentidos llegan a los centros cerebrales, donde las neuronas especializadas se encargan de procesarlos para, a partir de esas transformaciones independientes, crear una imagen coherente y provocar un comportamiento. Parece sencillo, pero se desconoce el lenguaje que une al mundo exterior con el procesador que aún sigue escondido en el cráneo, no obstante todo lo que hemos avanzado en conocer nuestro cerebro. Se desconoce qué es lo que, con exactitud, produce la ensoñación esa que cada uno de nosotros produce y escoge. Desde esta perspectiva tal vez tenía razón Ramón y Cajal al aseverar que el loco —que ahora se le llama de manera más eufemística “trastornado mental”— sea incapaz de escoger sus ensueños y por ello sea un desgraciado, pero discreparíamos con él en lo referente a que el dolor, presente en un enfermo, le impida a este soñar. Todo enfermo sueña con aliviarse pues supone que para esto existe la Investigación y la Medicina. **U**

El inicial florecimiento de las neurociencias se dio gracias a la inteligencia, sagacidad y empeño de Santiago Ramón y Cajal.