

¿FUE SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL EL VERDADERO DESCUBRIDOR DE LA SINAPSI?*

WAS SANTIAGO RAMON Y CAJAL THE TRUE SYNAPSE DISCOVERER?

Ignacio Morgado

Se presenta a continuación una apasionante labor de investigación realizada por el autor del artículo que verificó los argumentos de un estudio norteamericano, según el cual, otros científicos, y no Ramón y Cajal, habrían sido los verdaderos descubridores de cómo toman contacto entre sí las neuronas.

Following is the story of a gripping labor of research carried out by the author of the article, who verified the arguments of an American study that found that other scientists, not Ramón y Cajal, were the true discoverers of how neurons communicate with each other.

A los profesores Dionisio Pérez y Mario Bunge

¿Fue Santiago Ramón y Cajal el primero en descubrir y demostrar que las células nerviosas conectan unas con otras por contacto y no por continuidad? La mayoría de los neurocientíficos creen que sí. Pero no todos. Según Marcus Jacobson, profesor de la facultad de Medicina de la Universidad de Utah (Estados Unidos), los verdaderos descubridores fueron los alemanes Wilhelm His y August Forel. Así lo afirma, con contundencia y argumentos, en *Foundations of Neuroscience*, una interesante y erudita obra sobre filosofía e historia de las neurociencias, recientemente publicada en los Estados Unidos.¹

La cuestión

Ramón y Cajal había obtenido sus pruebas básicas y había desarrollado sus argumentos principales sobre la

teoría de la neurona entre 1888 y 1891, tras haber aplicado con éxito el método de tinción de plata del italiano Golgi al tejido embrionario cerebral de aves. Pero el mismo año que el científico español comenzó a aplicar ese método (1887), el alemán Forel ya proporcionaba una consistente evidencia anatomopatológica de la discontinuidad entre las neuronas: al cortar los axones la degeneración se confinaba a las neuronas correspondientes, sin afectar a las neuronas vecinas no dañadas. Y no sólo eso, sino que un año antes, en 1886, su compatriota His había empezado a publicar sus trabajos sobre lo que Marcus Jacobson considera la primera prueba embriológica de la individualidad de las neuronas, es decir, la demostración de que al menos algunos neuroblastos (células precursoras de las neuronas) se originan y migran como células individuales y que de ellos crecen fibras nerviosas que tienen terminaciones libres antes de formar conexiones (observaciones éstas que el propio Ramón y Cajal confirmaría posteriormente).

Desde luego, parece que el histólogo español cono-

* Artículo publicado en la revista *Psiquiatría Biológica*, Vol. 3, nº 4, julio-agosto de 1996, 107-113; y que reproducimos con el consentimiento del autor.

cía bien los trabajos de Forel y de His, pero pensaba que las intuiciones de estos científicos sobre la individualidad de las células nerviosas eran vagas y carentes de una base objetiva suficiente. En su autobiografía,² Cajal afirma que His y Forel defendían tímidamente y en solitario la hipótesis de la «libre terminación». En sus propias palabras: «Enfrente de la teoría de las redes militaban solamente, según dejamos dicho, dos observadores de gran mérito, His y Forel, quienes, con reservas y prudencias excusables por la carencia de hechos precisos de observación, anunciaron (1887) la posibilidad de que las expansiones de las células nerviosas se terminaran libremente en la sustancia gris. Consecuencia natural de tal modo de ver era la transmisión por contacto de los impulsos nerviosos» (pág. 76).

Parece, pues, como si Ramón y Cajal concediera más relevancia a (o conociera mejor) los planteamientos hipotéticos que a los trabajos de laboratorio de Forel y His anteriormente mencionados. De este modo, insistía en que los razonamientos de los dos alemanes no abandonaban la esfera de las hipótesis y en que resultaba imposible «sin descender al terreno del análisis estruc-

tural, refutar a Golgi, quien, a las tímidas alegaciones teóricas de aquellos sabios, contraponía aparatoso alegato de observaciones concienzudas» (pág. 78). Según Ramón y Cajal su propia obra «consistió precisamente en prestar base objetiva a los geniales pero vagos atisbos de His y Forel» (pág. 78; el entrecomillado es mío). Es decir, para resolver definitivamente la cuestión de la individualidad de las neuronas era preciso «presentar neta, exacta e indiscutiblemente las últimas ramificaciones de los cilindros-eje centrales, no vistas por nadie, y determinar, además, entre qué factores celulares se efectúa el imaginado contacto» (pág. 78). Pero Jacobson no comparte la opinión de Ramón y Cajal sobre la vaguedad y timidez de los planteamientos de Forel y His y afirma que el propio Augusto Forel, en la segunda edición de su libro *Der Hypnotismus* (1891), reclamaba para sí mismo y para su compatriota His la prioridad de, tal como se desprende de sus respectivas publicaciones en revistas alemanas de 1886 y 1887, haber llegado independientemente y por diferentes caminos a la conclusión de «que las anastomosis no existen, que cada elemento nervioso es independiente y anatómicamente

Ignacio Morgado



Ignacio Morgado Bernal es catedrático de Psicobiología en el Instituto de Neurociencia de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Ha realizado estudios y trabajos de investigación en las universidades del Rhur (Alemania), Oxford (Reino Unido) y, recientemente, en el Instituto Tecnológico de California (Estados Unidos). Imparte clases de psicología fisiológica y coordina un grupo de investigación experimental sobre potenciación y recuperación de la memoria por estimulación eléctrica cerebral en ratas normales y con daño cerebral. Premio Extraordinario de Licenciatura (1976), Premio de la Sociedad Española de Psicología (1982) y Premio Divulga (1985) del Museo de la Ciencia de Barcelona. Ha sido decano de la Facultad de Psicología y director del departamento de Psicobiología y de Metodología de las Ciencias de la Salud de la UAB. Ha sido miembro del comité ejecutivo de la *European Brain and Behaviour Society (EBBS)*. Asesor científico de *Editorial Ariel (Grupo Planeta)* y de *Cosmocaixa*. Autor de un centenar de trabajos publicados en revistas y libros nacionales e internacionales. Recientemente ha publicado *Emociones e Inteligencia Social: Las claves para una alianza entre los sentimientos y la razón* (Editorial Ariel, Barcelona, 2007).

Ignacio.Morgado@uab.es

separado de los otros y que cada fibra surge de una célula única» (pág. 14). ¿Pudo Forel, al escribir ese libro haber reinterpretado los resultados de sus propios experimentos y los de His basándose en alguna información que le hubiera llegado sobre las publicaciones de Ramón y Cajal posteriores a 1888? No parece nada probable dados los medios de comunicación de la época. Quien escribe ha podido conseguir las publicaciones originales de His y Forel citadas por Jacobson y, con la ayuda de Annette Mulberger, profesora de historia de la psicología, analizar y traducir algunas de las afirmaciones más relevantes de estos autores en el sentido que nos ocupa.

Así, hemos podido comprobar que, en el año 1887, August Forel escribía:³ «Cada vez estoy menos de acuerdo con que una conexión realmente continuada de las ramificaciones finas de los elementos nerviosos tenga que constituir un postulado fisiológico. Si, tal como parece ocurrir, las arborizaciones de los diferentes elementos nerviosos se entrelazan entre sí, esto debería bastar para la transmisión de estimulaciones. La electricidad nos da incontables ejemplos de transmisiones parecidas sin continuidad directa, así que en el caso del sistema nervioso podría tratarse del mismo principio». Y, un año antes, en 1886, su compatriota Wilhelm His decía:⁴ «... si resulta justificado interpretar una terminación nerviosa como transmisora de estimulación, entonces, para la explicación de la influencia de un sistema de fibras, sobre otro, no se necesita suponer una continuidad en los trayectos, sino que basta con suponer que entre las porciones terminales de una misma zona medular se intercala una sustancia intermedia capaz de transmitir la estimulación». Y añade más adelante: «Como principio inamovible defiende la postura de que toda fibra nerviosa surge como prolongación a partir de una única célula. Ésta constituye su centro genético, nutritivo y funcional; todas las demás conexiones con otras fibras aparecen de forma mediada o de forma secundaria».

¿Llega entonces el alemán His a presuponer incluso la transmisión sináptica química casi medio siglo antes de que el austríaco Otto Loewi demostrara que la estimulación eléctrica de las fibras del nervio vago segregaba sustancias químicas sobre el músculo cardíaco? ¿Son vagas las afirmaciones anteriores de Forel y His? Como ya hemos dicho, a diferencia de Ramón y Cajal,

«El histólogo español conocía bien los trabajos de Forel y de His, pero pensaba que las intuiciones de éstos sobre la individualidad de las células nerviosas eran vagas y carentes de una base objetiva suficiente.»

para el americano Jacobson, claramente no lo son. Y, para apoyar su negación, cita un libro de texto que precisa con claridad el estado de conocimiento sobre la estructura del sistema nervioso justo antes de las primeras contribuciones originales de Ramón y Cajal en 1888. Se trata de un libro sobre el sistema nervioso, del alemán H. Obersteiner, finalizado en octubre de 1887 y publicado en 1888, en el que su autor reconoce explícitamente que las observaciones de Forel significan que las células nerviosas conectan unas con otras sólo por contacto: «La relación [entre células nerviosas] es verdaderamente diferente después del concepto de Forel. Él cree que las ramificaciones más finas de los diferentes elementos nerviosos se tocan unas con otras como las ramas de dos árboles vecinos, sin pasar directamente una dentro de la otra. Sin embargo, no deja claro cómo concibe estas terminales libres y delgadas».

De nuevo hemos podido comprobar que el propio Ramón y Cajal es consciente de esa idea antecesora cuando, en su autobiografía (pág. 77) afirma: «...Forel, vista la imposibilidad de sorprender anastomosis evidentes en el seno de la sustancia gris, daba por probable que las expansiones neuronales se tocaban entre sí, a semejanza de las frondas o copas en el bosque». Parece pues evidente que la idea del contacto había sido expuesta con bastante claridad antes que el propio Ramón y Cajal la defendiera en sus publicaciones. ¿Cuál fue entonces, para el americano Jacobson la contribución de Ramón y Cajal a la teoría de la neurona? En sus propias palabras, la gran contribución de Cajal fue «caracterizar

la estructura histológica del sistema nervioso intransigentemente —el entrecomillado es mío— como una teoría de contacto anatómico entre las células nerviosas» (pág. 242), una teoría que, para el americano, ya estaba situada (*in place*) antes de que el científico español entrara en el campo. En su visión, los descubrimientos de Ramón y Cajal realizados entre 1888 y 1892, constituyeron tan solo pruebas adicionales para la teoría de la neurona. El concepto de conexión por contacto de las células nerviosas, afirma (pág. 93), no brotó de la mente de Cajal ni de ningún otro, completamente formado, como Atenea lo hizo de la cabeza de Zeus: Golgi le proporcionó su más fructífera técnica; His le mostró lo que el tejido embrionario puede revelar; Forel y His le dieron la idea de la individualidad de la célula nerviosa (el entrecomillado es mío); Meynert y Kölliker le enseñaron que había todavía mucho más por descubrir sobre la arquitectura de la corteza cerebral, etc. Fueron, prosigue, la personalidad, el estilo y los valores de oportunidad, el conjunto de factores que explican el éxito que tuvo en sus agresivas pretensiones de haber inventado la teoría de la neurona o de haber sido el primero en mostrar la conexión por contacto. «Si Cajal —afirma Jacobson— hubiera pretendido la prioridad en 1888, cuando publicó sus principales observaciones, su pretensión hubiera sido contestada. Pero sólo lo hizo tras la muerte de los verdaderos descubridores, His y Forel» (pág. 93).

Más aún, parafraseando el título de la conocida novela del periodista neoyorkino Tom Wolfe, Jacobson se refiere al caso de Ramón y Cajal como «La hoguera de las vanidades». Ese es precisamente el título de un apartado de su libro en el que el americano escudriña la vida y características del científico español. En él afirma que la autobiografía de Cajal es una obra maestra de reconstrucción imaginativa, una apología de la posición de desventaja de los científicos españoles en la ciencia europea de su época y una expresión de la personalidad narcisista, el temperamento romántico y el genio de Cajal como científico. La España de Cajal, continúa Jacobson (pág. 246), era una sociedad austera en la que su clase social buscaba refugio de la pobreza y éxtasis económico en el patriotismo, idealismo, romanticismo y misticismo. En este contexto, el español inventó un método de plata reducida que proporcionaba unas exce-



«Ramón y Cajal, se adelantó incluso a genios como Pavlov o Hebb al proponer que el conocimiento de la estructura del cerebro resultaba de interés supremo para la construcción de lo que él llamó una "psicología racional".»

lentes tinciones de las fibras nerviosas amielínicas. Desde 1887 a 1892, prosigue, Ramón y Cajal concentró toda su formidable inteligencia y energía en el único problema de cómo las fibras nerviosas conectan unas con otras. Después de 1892, Cajal concentró sus energías en escribir e ilustrar su monumental texto de neurohistología, publicado en tres volúmenes sucesivos, en 1897, 1899 y 1904. Pero su lenguaje fluido, su vanidad y su escaso humor permanecieron cuando disminuyeron sus poderes de observación. Su autobiografía es, continúa, un producto de su período final como una institución nacional y un relato que tiene más que ver con la persuasión que con la confesión. Jacobson piensa, asimismo, que el estilo de Cajal lleva el mismo mensaje que el *Arte de la Prudencia* de Baltasar Gracián, una obra muy popular en los tiempos de Cajal (y cuya traducción inglesa ha tenido un gran éxito recientemente en los Estados Unidos), y que es probable que el científico español se inspirase también en esa obra para escribir sus *Reglas y Consejos para la investigación científica*, cuya primera edición data de 1897. Cajal, según Jacobson (pág. 252), fue un romántico inspirado en la literatura de Víctor Hugo, Zorrilla o Espronceda y en la oratoria de Don Emilio Castelar, último presidente de la Primera República Española. Como todos los románticos prestó más interés a la forma que a la función, de ahí que concibiera el contacto neuronal como puramente excitatorio y no reconociera, dice el americano, el significado de la inhibición en la actividad integrada del sistema nervioso. Su concepción de la neurociencia fue esencialmente estructuralista.

Pero aún hay más. En su obra, Marcus Jacobson, con agudeza, extrema la crítica a la personalidad, más que a la obra, de Cajal. Así, nos recuerda que cuando el español, en 1890, disputó a Golgi la prioridad en el descubrimiento de axones colaterales en la médula espinal, alegó que el italiano publicaba en un modesto y desconocido boletín médico local, un hábito del propio Ramón y Cajal en el que él mismo basaría, insiste Jacobson, muchas de sus pretensiones de prioridad, siendo un ejemplo la *Revista Trimestral de Histología Normal y Patológica*, fundada por el propio Cajal en 1888.

Como colofón, el americano se supera a sí mismo cuando, recordando una vieja cita de un clásico de la psi-

cología del siglo XVII (*La Anatomía de la Melancolía* de Robert Burton), afirma que si Cajal pudo ver más lejos que sus predecesores fue no sólo porque tenía una aguda visión sino porque estaba subido en los hombros del italiano Golgi. Su insinuación es clara y viene además avallada por un dibujo de tipo cómic (pág. 210): «Un enano (Cajal) en los hombros de un gigante (Golgi) puede ver más lejos que el propio gigante», algo similar a lo que también había dicho de sí mismo el gran Isaac Newton, en 1675. Según Jacobson, Golgi, con su técnica de tinción mostró que los procesos protoplasmáticos (dendritas) terminan libremente sin ninguna conexión entre ellos, demoliendo de este modo el constructo teórico reticular de Gerlach. Sin embargo, el italiano pensó que las dendritas podrían acabar sobre los vasos sanguíneos y que tendrían una función nutritiva. Nunca imaginó, reconoce el americano, que intervinieran en la conducción del impulso nervioso.

En este contexto, Jacobson considera (pág. 247) que la generalizada admiración acrítica de la biografía de Cajal es consecuencia de que muchos neurocientíficos desean identificarse con él y utilizarlo como un objeto de sus frustradas ambiciones y deseos. Una parte, en definitiva, de lo que algunos han denominado cultura del narcisismo, necesitada de culto a los héroes. El culto a Cajal, afirma, se originó en Norteamérica y allí floreció hasta ser trasplantado a Europa en la década de los sesenta, siendo Cajal citado sólo por su valor talismánico, como una señal de pago de sus citantes por el origen histórico de sus propias ideas. Y, una vez más se supera a sí mismo cuando dice (pág. 248): «Los senderos han sido profundamente erosionados por procesiones de píos peregrinos a los monumentos de Cajal. Los americanos, que no habían pensado en erigir monumentos a sus propios gigantes de la neurociencia, hacen peregrinaciones a España donde tienden a ser mayoría en las conferencias en honor de Cajal. Quizá se han sentido más cómodos celebrando a un extranjero al temer una acusación de chauvinismo si lo hicieran con un americano blanco machista. E, irónicamente, eso es exactamente lo que era Cajal—creo que Jacobson se refiere sólo a lo de machista—, si lo juzgamos a partir de sus expresiones sobre el adecuado papel de la mujer en la sociedad y en la vida del hombre de ciencia».

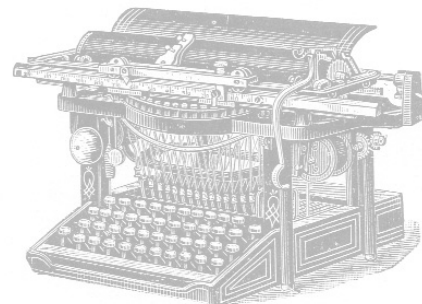
Las réplicas

Las réplicas a Jacobson no se han hecho esperar. Llegaron de ambos lados del Atlántico. Mitchell Glickstein, del University College de Londres decía en *Nature*⁵ que, aunque acepta que la doctrina de la neurona no emergió del cerebro de una única persona, sino que evolucionó lentamente a lo largo de todo el siglo XIX, se separa de Jacobson cuando éste dibuja a un minúsculo Cajal subido en los hombros del gigante Golgi. Para Glickstein, «Cajal permanece cabeza y hombros por encima de todos los neurohistólogos que le antecieron y sucedieron. Su gran libro de texto sobre la histología del sistema nervioso, escrito originalmente en español hace aproximadamente un siglo, sirve todavía como guía para la investigación experimental del cerebro». Y prosigue, «El genio de Cajal es más claro cuando sus escritos son comparados con los de sus contemporáneos. Ninguno tenía un estilo tan claro y lúcido. Ninguno retrató los conceptos fundamentales de las estructuras del cerebro tan hábilmente como lo hizo Cajal con unos cuantos diagramas». «Sigo siendo –dice– un tradicional adorador de héroes».

Por su parte, Edward G. Jones, de la University of California, en Irvine, escribe en la prestigiosa y especializada revista *Trends in Neuroscience*:⁶ «Sugerir, como hace Jacobson, que las contribuciones de Cajal se sostenían sobre los hombros de Golgi es condenar al pobre Golgi a ser enterrado bajo el peso –de esas contribuciones–», y prosigue: «Es evidente, que en el momento crítico, alrededor de 1889, no había nadie aparte de Cajal que hubiera dado con la clave del uso efectivo de la técnica de Golgi o que hubiera producido, alrededor de 1891, el aplastante cuerpo de evidencia microscópica que la doctrina de la neurona requería». Al igual que el inglés Glickstein, Jones opina que el que Cajal creara la doctrina de la neurona es contestable, pero la cuestión es «si el campo hubiera podido avanzar sin él. Y probablemente lo hubiera hecho, pero no tan precipitadamente». Está claro que los neurocientíficos de hoy podemos valorar de formas diferentes las contribuciones de His y Forel y la originalidad de la teoría de Ramón y Cajal sobre la neurona. Tal como hemos podido comprobar por nosotros mismos, en los escritos originales de los alemanes

se aprecia más prudencia que dogmatismo, como Jacobson sostiene. Y no es menos cierto que muchas de las manifestaciones de los alemanes pueden considerarse vagas, como afirma Ramón y Cajal en su autobiografía. El problema, si así podemos llamarlo, está en valorar con precisión, al margen de formas y estilos literarios, el grado de convencimiento y, sobre todo, las pruebas que tenían los alemanes sobre la individualidad generalizada de la célula nerviosa. Y, leyéndolos, tenemos que admitir que, por lo menos su convencimiento era considerable. Jacobson tiene razón cuando afirma que la teoría de la neurona no surgió de la cabeza de Cajal como Atenea lo hizo de la cabeza de Zeus. Pero sólo un admirador superficial de la obra de nuestro compatriota puede sentirse decepcionado por ello.

Algunos piensan que fueron la constancia, la paciencia y la perseverancia de Ramón y Cajal en el laboratorio y en el microscopio la clave de su éxito. Estos quizás sean los más frustrados al repasar la historia de la teoría de la neurona y ver, al lado del español, a otros muchos acreedores significativos de esa teoría. Pero la propia historia de la ciencia nos enseña que persistencia y dedicación pueden ser condiciones necesarias aunque casi nunca suficientes para alcanzar logros de cierto relieve. En mi opinión, el gran mérito de Santiago Ramón y Cajal no radica exclusivamente en el hallazgo de pruebas contundentes sobre la discontinuidad de las conexiones neuronales, sino en sus geniales intuiciones sobre todo lo que había detrás de esas discontinuidades y detrás de cada una de sus muchas y relevantes observaciones microscópicas. Un análisis detenido de sus escritos y conferencias nos muestra que Ramón y Cajal fue no sólo un paciente observador sino también un gran



teórico de las neurociencias, capaz de proponer hipótesis de gran calado científico. Tal como nos recuerda el profesor Dionisio Pérez,⁷ estudioso de su obra, para Ramón y Cajal las hipótesis eran instrumentos lógicos sin los cuales ni las observaciones mismas, con ser de suyo pasivas, podrían realizarse. «Buena o mala —decía— una conjetura, un intento de explicación cualquiera será siempre nuestra guía, pues nadie busca sin plan». La propia teoría de la neurona constituyó un gran planteamiento hipotético ya que las pruebas reunidas por Ramón y Cajal no eran todavía concluyentes.

Pero hay mucho más. El aragonés condujo siempre sus observaciones en el sentido de tratar de dilucidar los principios básicos de organización del sistema nervioso. De este modo, sus estudios histológicos de la retina, que para algunos representan un hito en el nacimiento de las neurociencias, le ayudaron a plantear también la hipótesis de la polarización dinámica de las neuronas, es decir, que las dendritas y los cuerpos celulares son las zonas receptoras de las neuronas y que la señal se transmite a través del axón hacia otras neuronas. Y no menos significativa fue su hipótesis de que los objetivos neuronales podrían liberar sustancias que guiasen la formación de conexiones, es decir, que ayudasen a las neuronas a encontrar su camino durante el desarrollo embriológico. Hay, asimismo, bastante consenso en que los postulados teóricos de Cajal alcanzan su máxima expresión en sus hipótesis sobre la posibilidad de que el aprendizaje tuviera lugar como consecuencia de un enriquecimiento de las conexiones nerviosas, de la aparición de nuevos brotes e incluso nuevas conexiones de las terminaciones axonales y dendríticas. Incluso «el poder intelectual» podría depender de la riqueza de los proce-

sos conectivos y no del tamaño o número de neuronas del cerebro. Así lo planteó con extraordinaria brillantez, hace ya algo más de un siglo, en Londres en marzo de 1894, en la *Croonian Lecture* de la Royal Society británica, donde había sido especialmente invitado. Pues bien, prácticamente todos sus grandes postulados han sido confirmados: el microscopio electrónico permitió ver las sinapsis; los registros electrofisiológicos confirmaron la polarización funcional de las neuronas; se han descubierto sustancias capaces de guiar el crecimiento de los axones; han sido observados cambios morfológicos precisos en las conexiones neurales como consecuencia del aprendizaje, etc. Algunos de estos hallazgos no han sido posibles hasta muy recientemente, casi un siglo después de ser sugeridos por Ramón y Cajal. No cabe, pues, duda de que «el ocular de su microscopio» era de muy largo alcance. Tal como ha dicho el americano Edward G. Jones:⁸ Ramón y Cajal «más allá de la circuitería anatómicamente definida vio sus propiedades dinámicas y su capacidad para lo que hoy podríamos llamar plasticidad dependiente de la actividad». Más aún, Ramón y Cajal, se adelantó incluso a otros genios como el ruso Iván Pavlov o el canadiense Donnal O. Hebb al proponer que el conocimiento de la estructura del cerebro resultaba de interés supremo para la construcción de lo que él llamó una «psicología racional». «Conocer el cerebro —dijo— es equivalente a indagar el curso material del pensamiento y la voluntad». Es pues normal y justo que, más allá del valor talismánico de nuestro compatriota, se le siga citando de manera pertinente en las modernas publicaciones neurocientíficas y de psicobiología.

Jacobson entonces acierta cuando cuestiona la primacía de Ramón y Cajal respecto a la teoría de la neurona pero yerra cuando enfoca su crítica casi exclusivamente en la actitud personal y las observaciones de nuestro compatriota sobre la discontinuidad neuronal. Ramón y Cajal siguió la que el profesor Mario Bunge considera que tal vez sea la única regla de oro del trabajo científico:⁹ «audacia en el conjeturar y rigurosa prudencia en el someter a contraste las conjeturas». En mi opinión, es probable que fueran muchas de sus intuiciones, más incluso que su propia vanidad o carácter, lo que le dio al aragonés la fuerza para defender la teoría

«Ninguno retrató los conceptos fundamentales de las estructuras del cerebro tan hábilmente como lo hizo Cajal con unos cuantos diagramas.»

Mitchell Glickstein

de la neurona con la intransigencia que Jacobson le atribuye y como hasta entonces nadie lo había hecho.

No es difícil notar que hasta el propio Marcus Jacobson, pese a su crítica, parece fascinado por Cajal. Y su libro, con todo, no deja de ser un homenaje a la portentosa figura del español. Para empezar, resulta sorprendente que, con mayor o menor profusión, hable de él o le cite en más de 100 de las 324 páginas del mismo. En esas páginas el americano alude a la «formidable inteligencia y energía» de Cajal, considerándole un genio dotado de una «maravillosa espontaneidad para la expresión gráfica». Manifiesta, asimismo (pág. 249), que, como todos los genios, «Cajal estaba formado de elementos discordantes: podía ser vehementemente apasionado y fríamente desapasionado, salvajemente romántico y calmadamente racional». Y añade, «la mayoría de los genios son singularmente antipáticos y Cajal no era una excepción». Jacobson reconoce también que Ramón y Cajal no podría haber hecho todos sus descubrimientos si hubiera invertido mucho más de su tiempo y salario en su familia en lugar de hacerlo en su investigación. Y se admira de que el trabajo científico dominase la existencia personal de Ramón y Cajal, recordándonos que, tal como se deduce de su autobiografía, hasta incluso la muerte de su hija Enriqueta, de tres años, en 1890, pudo haber supuesto para él un estímulo creativo.

Una relación pues de «amor y odio», la de Jacobson con la figura de Cajal, que le sitúa en el umbral de

la contradicción cuando en la pág. 89 de su libro afirma: «En una perspectiva histórica vemos que Cajal es a la neurona lo que (el también español) Río Hortega es a la neuroglia. Río Hortega fue el primero —el entrecorrellado es mío, para precisar el paralelismo con Cajal— en deducir correctamente el origen y las funciones de los oligodendrocitos y de las células microgliales, el primero en mostrar sus transformaciones estructurales en relación con sus funciones y en destacar el estado dinámico de esas células en condiciones normales y patológicas».

Y añade, refiriéndose también a Don Pío del Río Hortega (uno de los principales discípulos de Ramón y Cajal): «sus talentos artísticos igualaron a los de su mentor, pero mientras los dibujos de Cajal tienen la vitalidad nerviosa y la intensidad de visión de un Velázquez, las figuras de Río Ortega tienen la belleza deliberadamente perfecta de un Murillo».

«La esencia —dice Jacobson en otro lugar de su libro— de un gran científico como Cajal es que, después que se elimina todo el envoltorio ornamental, él emerge como indispensable para nuestra comprensión de la neurociencia. ¡Se puede estar con Cajal o contra él, pero no sin él!». Es decir, todo un alimento, que Jacobson también nos da, para restaurar nuestra vanidad patriótica en el caso de que hubiéramos olvidado que, tal como nos recuerda el profesor Bunge, no hay nada más universal que la ciencia.

Bibliografía

- 1 JACOBSON, M.: *Foundations of Neuroscience*. Nueva York: Plenum Press, 1993.
- 2 RAMÓN Y CAJAL, S.: *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*. Madrid, Alianza Editorial, 1984.
- 3 FOREL, A.: «Einige hirnanatomische Betrachtungen und Ergebnisse», *Arch. Psychiat. Berlin* 1887; 18: 162-198.
- 4 HIS, W.: «Zur geschichte des menschlichen rückenmarkes und der nervenwurzeln», *Abh. Kgl. sächs. Ges. Wissensch* 1886; 13: 477- 513.
- 5 GLICKSTEIN, M.: «Great minds and neuronal theories», *Nature*, Junio 1994: 369.
- 6 JONES, E.G.: «Foundations of Neuroscience», *Trends in Neuroscience* 1994; 17 (12): 543-545.
- 7 PÉREZ, D.: «Santiago Ramón y Cajal y las neurociencias», *Psicotema* 1991, 3 (2): 467-493.
- 8 JONES, E.G.: «Santiago Ramón y Cajal and the Croonian Lecture, March 1894», *Trends in Neuroscience* 1994, 17 (5): 190-192.
- 9 BUNGE, M.: *La investigación científica*. Barcelona, Ariel, 1973.