



En la vanguardia de la investigación y el progreso científico

Carlos Belmonte

Cajal decidió dedicarse a la neurohistología, convencido de que «sólo el conocimiento exacto de la textura del sistema nervioso permitirá averiguar el cauce material del pensamiento y de la voluntad y sorprender la historia íntima de la vida en su duelo perpetuo con las energías exteriores». Pero ni siquiera un visionario como él podía imaginar el alcance que poco más de un siglo después, tendría el estudio del cerebro ni que éste se convertiría en el tema, quizá más candente, de la investigación biológica del siglo XXI, proporcionándole así la inmortalidad que, como él afirmaba, el sabio debía buscar como recompensa a su esfuerzo.

En el primer centenario del premio Nobel a Cajal que ahora conmemoramos, cabe hacerse muchas preguntas: ¿qué tuvo de verdaderamente importante su aportación científica? ¿Por qué la figura de Cajal ha mantenido, pese a los años transcurridos, una presencia destacada en la sociedad española? ¿Qué trascendencia tuvo su figura para el desarrollo de la neurociencia en nuestro país? ¿En qué medida mantiene su vigencia la exploración científica del cerebro, de la que el investigador español fue pionero?

Pedro Laín Entralgo resumía con lucidez la contribución de Santiago Ramón y Cajal a la historia de su pueblo, el español, diciendo que había aportado a éste una realidad, un mito y un problema. La realidad la encarnó su obra, su ejemplo, su escuela y su peculiar modo de ser sabio y español. Como mito, Cajal sirvió a la vez de héroe y de lavaconciencias. Como problema, Cajal puso en evidencia de modo candente, con el testimonio de su esfuerzo personal y sus escritos, la magnitud del retraso cultural y

Este texto está basado en la intervención del autor en la sesión, que tuvo lugar el día 22 de marzo de 2006 en el Senado, en conmemoración de la concesión del premio Nobel a Santiago Ramón y Cajal.

científico de la España que le tocó vivir. Voy a comentar, aunque sea brevemente, estos tres aspectos de la figura de Cajal.

Cuando Cajal inicia su obra científica, la teoría celular de Virchow, que establecía que todos los órganos estaban formados por células individuales, había adquirido vigencia frente a las teorías fibrilares anteriormente dominantes. Sin embargo, en el caso del cerebro, los escasos defensores de su organización celular como Ehrenberg, Schwann o el gran protector y promotor internacional de Cajal, Albert Kölliker, tropezaban con la muy incompleta información que proporcionaba el estudio microscópico del cerebro, pues las técnicas disponibles sólo permitían ver algunas células nerviosas con ramificaciones y múltiples tubos nerviosos. El complejo entrecruzamiento y entramado de unos y otros (la *maraña de la sustancia gris* que decía Cajal), unido a la triunfante teoría reticular de Heitzman y Carnoy, válida en otros tejidos como el músculo, hacía que la interpretación dominante sobre cómo se organizaba el cerebro fuera la de que las neuronas terminaban en redes intersticiales en la sustancia gris, de modo que el tejido cerebral constituía un plexo continuo, por el que se propagaba el impulso nervioso. En ese contexto, Cajal, un humilde cate-drático de Anatomía de la Facultad de

Medicina de Valencia, visita al influyente científico y psiquiatra madrileño Luis Simarro que le muestra un método histológico, el de Golgi, que permite teñir de modo aislado y caprichoso células nerviosas aisladas. Así comienza la aventura que le llevará, tras un tenaz empeño personal, a descubrir que las células nerviosas, las neuronas, constituyen elementos separados, comunicados entre sí de una manera exquisitamente establecida, organizándose en circuitos neuronales, cuya interconexión anatómica permite colegir cómo funcionan algunos de ellos. Durante toda su vida científica, Cajal trató de probar de modo concluyente, que entre las neuronas existía «contigüidad pero no continuidad». Cuando en 1906 recibía el premio Nobel junto a Camilo Golgi, éste, en su discurso de aceptación, todavía negaba las interpretaciones de Cajal, defendiendo un neoreticularismo que, aun aceptando la individualidad aparente de las neuronas, postulaba que los neurofilamentos intracelulares daban continuidad física a la comunicación entre ellas. A ello respondió Cajal aportando nuevas evidencias a favor de su teoría neuronal. Sólo la microscopía electrónica, con la significativa contribución de un científico español en la diáspora, Constantino Sotelo, probará de modo definitivo la individualidad neuronal. Sus descubrimientos, como casi todos los grandes hallazgos científicos,

se debieron al uso inteligente de una técnica nueva combinada con la brillante idea de recurrir a especies sencillas y etapas tempranas del desarrollo embrionario, que no sólo permitieron a Cajal entender mejor cómo se generaba gradualmente la complejidad del cerebro adulto sino también, como comenta la Dra. Paola Bovolenta en su artículo, especular sobre la existencia de factores químicos que dirigen la migración y el crecimiento de las neuronas y sus prolongaciones nerviosas, y adelantar el concepto de plasticidad neuronal, permitiendo entrever cómo el cerebro se adapta a las cambiantes condiciones ambientales, cómo se establece la memoria y, lo que es igualmente importante, cómo reacciona a la lesión y se repara el sistema nervioso.

Toda esa inmensa obra fue llevada a cabo en una España convulsa, a la que Cajal profesaba, pese a todo, un amor que puede calificarse sin exagerar de apasionado. Inmerso en los problemas de su tiempo, sus escritos nos muestran un hombre profundamente preocupado por la ignorancia y el secular atraso técnico y científico de la nación, la mezquindad de los españoles para reconocer el mérito y el esfuerzo de otros, su falta de patriotismo y las tendencias a la

desintegración. Con la misma tenacidad que empleó en sus estudios científicos, luchó contra esos males nacionales y reunió a su alrededor a un grupo de investigadores que, pese al cataclismo de la guerra civil, contribuyeron de modo importante a iniciar la penosa marcha de España hacia la modernidad científica.

Y, como apuntaba Laín, España convirtió a Cajal, ya en vida, en héroe nacional, dando su nombre a incontables calles y plazas y reproduciendo su imagen en estatuas, sellos, billetes de banco o incluso anisetes, en un proceso calificable de «mitificación catártica», por cuanto la glorificación pública del héroe redentor servía de excusa a un pueblo que poco había hecho, en realidad, para facilitar su obra. De ahí que Or-

tega y Gasset, en su discurso a la Asamblea para el Progreso de las Ciencias en 1908 afirmara: «El caso Cajal no puede significar un orgullo para nuestro país, es más bien una vergüenza porque es una casualidad». Para los intelectuales más conscientes de su tiempo, la figura de Cajal confrontaba a los españoles con la pregunta de por qué la

**«En la sociedad moderna,
el tinte de espectacularidad que los medios
confieren a los temas científicos facilita la tendencia
a convertir a algunos investigadores en
nuevos héroes modernos.»**

sociedad tradicional no se había interesado nunca por la ciencia, al contrario de lo que ocurría en Europa. Y se interrogaban por qué una nación, fecunda en tantos otros campos de la actividad humana, fuera tan pobre a la hora de generar un entorno favorable al trabajo científico.

Cabe preguntarse en qué medida los mecanismos catárticos que despertaba la figu-

ra de Cajal en la España de entonces siguen vigentes en la de hoy. Temo que un cierto grado de mitificación del investigador, combinado con escasez de cultura científica, continúan aún residualmente presentes en la sociedad española. Todavía contemplamos en los medios de comunicación una búsqueda anhelante de fulgurantes héroes científicos que aporten desde España algún descubrimiento trascendental, mientras se ignora en gran medida a los que día a día hacen progresar de verdad la ciencia española. También persiste la provinciana glorificación de los investigadores españoles que trabajan en el extranjero, sin dar valor, sin embargo, a otros muchos, que desde aquí, en silencio y con mayores dificultades, han llevado a cabo una labor al menos tan importante como la de aquéllos.

Es cierto que, en la sociedad moderna, el tinte de espectacularidad que los medios confieren a los temas científicos facilita la tendencia a convertir a algunos investigadores en nuevos héroes modernos. Poco importa en esa deriva que los personajes elegidos puedan tener, a ojos de los demás científicos, carreras discretas. Es la imagen que aquéllos transmiten y, en muchos casos, su complacencia para seguir el juego a exageraciones y verdades a medias lo que finalmente determina su brillo en el mundo mediático. Esto ocurre igualmente en otros campos de la cultura y por ello parece inevitable que tal tendencia se extienda también a la ciencia.

Sin embargo, resulta alarmante que puedan ser los criterios de repercusión mediática los que determinen que algunos temas científicos y algunos investigadores reciban un desmesurado apoyo económico público, en detrimento de otros, menos espectaculares pero muchas veces de mayor credibilidad y valía. En ciencia, como en el deporte de élite, el ranking de los investigadores se establece por sus resultados: las citas que reciben sus trabajos, el prestigio de las revistas que los aceptan y el reconocimiento en forma de premios y distinciones que les otorgan sus colegas. Por ello, si se quiere que la investigación científica en España compita con ventaja en el panorama internacional, no hay criterio más certero que apoyar a los mejores, de acuerdo con los bien establecidos parámetros de calidad científica, sin dejarse arrastrar por modas temporales que, legítimamente, pueden despertar un interés pasajero en los medios de comunicación, pero que, por lo general, tienen menor trascendencia científica de la que éstos le atribuyen.

En un país que sigue dedicando un porcentaje escaso de sus recursos públicos a la

investigación, la distribución de fondos con criterios oportunistas, inevitablemente en detrimento de programas más serios, aunque quizás sin el mismo impacto popular inmediato, es un error que puede causar grave daño a una ciencia, como la española, todavía frágil y necesitada de apoyo público eficaz y sostenido, exento de frivolidad y de conveniencias políticas coyunturales. Y cuando en los albores del siglo XXI se leen las palabras que Cajal dedicaba a los problemas de la investigación española de su tiempo asusta constatar la vigencia, en la España de hoy, de algunas de sus quejas.

Aun así, quiero dedicar mis palabras finales a exaltar la tarea que espera a los neurocientíficos del mañana. Si toda investigación es importante, la del cerebro tiene, como decía al principio, una dimensión humana que la hace excepcional.



El artículo del profesor García de Yébenes relata la utilidad más obvia a corto plazo del estudio del cerebro, referida a la posibilidad de que algunas enfermedades, que parecían inaccesibles a la comprensión científica, empiecen a ser entendidas en sus bases moleculares y celulares, abriendo esperanzas a un tratamiento más eficaz, en un futuro ya no tan lejano.

Pero un mejor conocimiento del cerebro va a tener, además, repercusiones importantes en muchos otros ámbitos de la vida individual y social de los humanos, por cuanto afecta al órgano que nos caracteriza como tales. Son muchos y muy polémicos los aspectos de la conducta humana en los que pueden incidir directamente el mejor conocimiento del cerebro y con él las crecientes posibilidades de su manipulación. Ello planteará formidables dilemas éticos. Los avances de la investigación en neurociencia nos obligarán a reconsiderar cuándo el cerebro embrionario puede considerarse funcional y cuándo deja de serlo el de un anciano

que pierde, progresivamente, sus capacidades mentales, como la memoria y la conciencia, en tanto que esta información puede afectar a decisiones vinculadas al aborto, el soporte vital o la eutanasia. Habremos de encarar las posibilidades, cada vez más reales que ofrece la neurociencia, de programar genéticamente algunos caracteres intelectuales de los hijos futuros, de organizar el aprendizaje infantil de acuerdo con las características biológicas del cerebro o de modular sus más íntimas funciones mediante el uso de fármacos. La definición con criterios científicos del grado de independencia de los condicionantes genéticos que posee el cerebro servirá para juzgar legalmente o prevenir determinadas conductas antisociales, como la violencia de género. Finalmente, las posibilidades de invasión incruenta del cerebro con estimulaciones o exploraciones, que reflejen objetivamente los pensamientos o emociones más íntimas del sujeto, afectarán a campos tan variados como la justicia, las relaciones laborales o la economía. Muchos ámbitos sociales van a ser influidos y quizá alterados profundamente por los progresos en el conocimiento científico del cerebro humano, lo que sin duda generará un intenso debate público. La contribución de los investigadores al mismo debe estribar, sobre todo, en proporcionar información objetiva sobre el cerebro y sus mecanismos de operación, a fin de que la sociedad pueda decidir, con la máxima objetividad posible, los límites éticos que desea poner a su eventual modificación o modulación.

La poetisa mexicana Rosario Castellanos dice unos versos:

El que se va se lleva su memoria,
su modo de ser río,
de ser aire,
de ser adiós y nunca...

No ha sido así para Santiago Ramón y Cajal, cuya memoria permanece viva entre nosotros, indeleblemente vinculada a lo mejor de la historia de los españoles. Pero si queremos, de veras, rendirle un homenaje lo más certero será poner los medios para que, en años futuros, su obra científica pase a ser sólo una parte, eso sí, la más brillante, de la llevada a cabo por otros muchos compatriotas, buscando situar, por fin, a España en la vanguardia de la investigación y el progreso científico del mundo. #

.....
Carlos Belmonte

INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS DE ALICANTE
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ-CSIC
SANT JOAN D'ALACANT, ALICANTE