

INFORMACION Y ACONTECIMIENTOS

El misterio del genio creativo de Santiago Ramón y Cajal A los 100 años del premio Nobel

Bruno Estañol*

Los grandes hombres son, a ratos genios; a ratos niños, y siempre incompletos.
Santiago Ramón y Cajal

Lo que queda de un hombre es aquello que su nombre hace pensar, y las obras que hacen de ese nombre un signo de admiración, de odio o de indiferencia. Pensamos lo que él ha pensado, y podemos hallar entre sus obras ese pensamiento que proviene de nosotros: podemos rehacer ese pensamiento a imagen del nuestro.
Paul Valéry

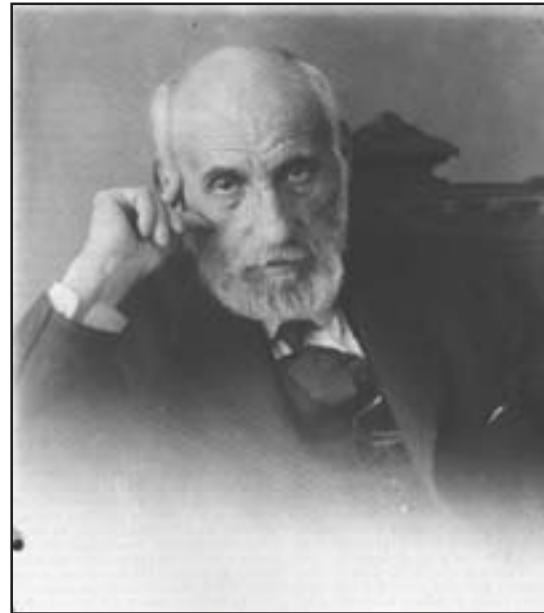
A cien años del premio Nobel a Ramón y Cajal

En 1906, don Santiago Ramón y Cajal recibió el premio Nobel en fisiología y medicina, junto con el italiano Camillo Golgi: un premio pocas veces tan merecido. Desde esa época, la figura de Ramón y Cajal no ha hecho sino crecer hasta convertirse, por un lado, en mito y leyenda y, por otro, en la realidad, en el hombre de ciencia más grande que ha dado la cultura hispánica y en uno de los más grandes que haya surgido en cualquier país. Ejemplo de ello es que Ramón y Cajal sea actualmente el neurocientífico más citado en las revistas de neurociencias.

Es el hombre que más ha inspirado la investigación científica en el orbe hispánico y también es nuestra gran figura a emular en el terreno de la ciencia. ¿Cómo logró tal hazaña? Diversos autores han tratado de contestar esta cuestión pero una de las fuentes más interesantes que debemos explorar son sus propios recuerdos escritos en sus libros: *Recuerdos de mi vida, Charlas de café, Consejos y reglas para la investigación científica* y *La vida vista a los ochenta años, recuerdos de un arterioesclerótico*. En estos libros Ramón y Cajal despliega un indudable talento literario y habla con toda sinceridad de su vida, sus ideales, los sacrificios de él y su familia, sus amigos y discípulos, su concepción del mundo, sus éxitos y los problemas que tuvo que superar desde su infancia.

Personalidad de Ramón y Cajal

Nació en 1852 en un pequeño pueblo del alto Aragón llamado Petilla, de no más de sesenta casas. Su padre, don Justo Ramón Casasús, era médico rural y su madre, ama de casa. Fue el primogénito. A los ocho años de edad, la familia se traslada a Ayerbe y finalmente a Zaragoza. Su padre fue siempre una figura demandante e intransigente. De niño, Ramón y Cajal mostró un gran talento para el dibujo, pero también era un chico rebelde. Experimentando con un cañón casero, tiró el portón de su casa. En sus años mozos se dedicó a fortalecer su



*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

cuerpo y se convirtió en un gran atleta, pero también en un espléndido dibujante al que le interesaban además la fotografía y el ajedrez. Estudió medicina en Zaragoza y poco después de su graduación fue enviado a Cuba como médico militar. En Cuba contrajo paludismo y enfermó gravemente de “caquexia malárica”. Regresó a Zaragoza donde convaleció y al parecer se curó. Sin embargo, poco tiempo después, considerándose ya curado, tosió sangre mientras comía con un amigo en un café del centro de Zaragoza. Entonces se dio cuenta de que había contraído tuberculosis pulmonar. Nuevamente fue enviado a convalecer a las montañas. Esta experiencia lo aterró, lo marcó para toda la vida y tuvo que ver con su ulterior pasión por obtener lo más posible de ella. Años después escribió: “Al presentárseme en Zaragoza el vómito de sangre que hizo temer por mi vida, algo que venía plasmándose en mi espíritu, adquirió carta de naturaleza. Todo se me hundió y caí en el más profundo abatimiento”.

Se curó de esta segunda enfermedad y se presentó a los exámenes de oposición en la Facultad de Medicina de Valencia. Allí enseñó anatomía e histología. En esa ciudad enfrentó la epidemia del cólera. El médico catalán Jaime Ferrán propuso una vacuna con vibriones coléricos vivos. Por su parte, Ramón y Cajal luchó como higienista y logró controlar la epidemia. Por este logro la cámara de diputados de Valencia le obsequió un microscopio alemán marca Zeiss, lo que le produjo una gran alegría y fue de gran utilidad en su carrera. El joven Ramón y Cajal viajó a Madrid a doctorarse y allí conoció al hombre que transformaría su vida: Luis Simarro. Era neuropsiquiatra y acababa de regresar de Francia donde había estudiado la histología del Sistema Nervioso Central como método para comprender mejor las enfermedades neurológicas y mentales. Simarro había conocido en Francia la técnica de Camillo Golgi, histólogo italiano, conocida como la técnica de impregnación argéntica.

Simarro le enseña a Santiago las primeras preparaciones del Sistema Nervioso Central teñidas con esta técnica y éste queda asombrado y perplejo. En esta técnica, el tejido nervioso se sumerge en una solución de bicromato de potasio por varios días y después en otra de nitrato de plata. Ramón y Cajal toma nota de estos detalles técnicos y regresa a Valencia y comienza a investigar con la tinción de plata. Poco tiempo después se muda a Barcelona con su familia, donde lo habían nombrado profesor por oposición, y allá empieza su verdadera vida de investigador del Sistema Nervioso.

En Cataluña se da cuenta realmente del poder que tiene en sus manos con la tinción de Golgi. Experimenta con diversas concentraciones y descubre que si el tejido nervioso se sumergía dos veces en la solución de bicromato de potasio y también en la de nitrato de plata, las tinciones de las células del Sistema Nervioso se observaban con mayor precisión. A esta modificación del método de Golgi la llamará el método de la *doble impregnación argéntica*. Armado con este método Ramón y Cajal se da cuenta de que el método tiñe una “verdadera selva” de células y fibras nerviosas en los animales adultos. Decide entonces teñir el Sistema Nervioso de animales inmaduros, como el ratón lactante que tiene menos células y axones mielinizados. Su éxito es extraordinario ya que así consiguió teñir las células y sus fibras de manera muy nítida. Por una razón no muy clara, la tinción argéntica tiñe sólo unas pocas neuronas y esto permite ver el origen y la terminación de las fibras nerviosas. Por lo anterior, Ramón y Cajal estudió las grandes neuronas del cerebelo llamadas células de Purkinje y también los axones que van a estas neuronas. Como estos axones son diferentes entre sí y son como “bejucos”, llamó a unos fibras “musgosas” y a las otras fibras “trepadoras”. Estos nombres han persistido en la bibliografía científica de todos los idiomas en sus respectivas traducciones. Estudió también la retina y otros muchos órganos del Sistema Nervioso. Hizo tantos descubrimientos que debió fundar una revista para publicar sus hallazgos.

No sabemos si Ramón y Cajal descubrió su nuevo método por ensayo y error o por una súbita iluminación o epifanía. Tampoco sabemos cómo tuvo la intuición de estudiar el Sistema Nervioso de animales jóvenes para dilucidar su circuitería y su función. Estos dos descubrimientos lo convirtieron en un hombre de genio. El otro componente de su talento fue considerar la histología no sólo como un método estático para ver la estructura del sistema nervioso sino que, al valorar los hallazgos anatómicos, pudo entender también su función. El resto de la vida de Ramón y Cajal es igual de apasionante pero no es propósito de este ensayo efectuar un análisis exhaustivo de su vida, sino analizar los posibles mecanismos creadores de su mente. Baste simplemente señalar que Ramón y Cajal viajó a Alemania armado de su microscopio alemán Zeiss, de sus diapositivas y de su enorme talento, para conquistar primero a los histólogos alemanes y después al mundo con la belleza y precisión de sus preparaciones histológicas.

El enigma del genio creativo de Ramón y Cajal como científico y escritor

Camillo Golgi y Santiago Ramón y Cajal

Hay hombres de talento y hay hombres de genio. Existen los eruditos y también los que se concentran en un sólo problema a la vez. Los que saben todo lo que han hecho los demás hombres y los que quieren aportar algo nuevo a ese saber. Los diversos elementos que condicionaron el genio creativo de Ramón y Cajal han sido mencionados acaso por otros autores y él mismo reflexionó sobre las cualidades teóricas y prácticas que debe tener un investigador.

En 1898, Ramón y Cajal publicó sus *Reglas y consejos para la investigación científica*, cuyo subtítulo es *Los tónicos de la voluntad*. En este libro Ramón y Cajal se dirigía, sobre todo, a los jóvenes. Proponía que la investigación científica podía enseñarse o, por lo menos, que el método científico podía llevar al resultado deseado. Los consejos de Ramón y Cajal son eminentemente prácticos y muchos de ellos siguen siendo válidos en la actualidad. Un ejemplo que no se puede dejar de enfatizar el día de hoy, es publicar en las revistas internacionales en las lenguas francas de la ciencia. En la época de Ramón y Cajal éstas eran el francés, el alemán y el inglés. La historia tiene que ser reinterpretada cada generación y los trabajos importantes -no sólo en la literatura y en el arte, sino también en la ciencia- deben ser consultados en los originales o en obras cercanas al original y no en revisiones o sinopsis. Esa es la manera mediante la cual el pensamiento original de los autores puede ser valorado realmente. Con frecuencia se encuentra que un buen autor ha anticipado nuevos desarrollos mucho tiempo atrás. Junto con el libro de Claude Bernard, *Introducción al estudio de la medicina experimental*, las *Reglas y Consejos* de Ramón y Cajal constituyen un texto fundamental para cualquier investigador. Aquí encontramos las alegrías y las tristezas, las dificultades y las soluciones a los problemas que surgen en forma recurrente en todos los proyectos de investigación. Se podría incluso recomendar este texto para cualquier médico o biólogo o investigador en general que desee ser algo más que un técnico. Entre sus consejos destacan la paciencia, el sacrificio de otras actividades, la obstinación y, sobre todo, la voluntad. Es quizás el ejemplo mayor del voluntarismo en la ciencia. El mismo subtítulo de la obra mencionada declara que la voluntad es lo más importante para el logro de una actividad científica. Otras cualidades incluyen "un deseo ferviente de gloria" o por lo menos de triunfo y una curiosidad insaciable por entender y conocer la naturaleza.

Surge un problema fundamental en la adquisición del conocimiento: el problema del método. Método quiere decir camino. Una forma de llegar a un fin deseado. Todos los hombres de ciencia, y también los artistas, usan recetas para obtener conocimientos pero el uso de una receta no hace al hombre de ciencia ni tampoco al artista. Este pensamiento llevó a Camus a afirmar que, cuando no se tiene talento, se requiere de un método. Descartes creyó que el método le permitiría evitar el error y conocer la verdad. Un científico se hace con otros científicos. Aprende su método no en la abstracta teoría sino en la cotidiana práctica.

Cuando se estudian las aportaciones de Ramón y Cajal al conocimiento de la estructura del Sistema Nervioso Central, surge siempre como tema fundamental la aplicación del método de la impregnación argéntica. Esta receta fue inventada por Camillo Golgi, quién no le dio las mismas aplicaciones que Ramón y Cajal. Además, obtuvo de ese método ideas erróneas. Como inventor de la receta, el italiano siempre creyó, con el narcisismo ingenuo de la paternidad, que la invención del método había hecho a Ramón y Cajal. Nada más alejado de lo que ocurrió. Este último aprendió el método de la impregnación argéntica de Luis Simarro, en una visita a Madrid. A Ramón y Cajal, sin embargo, no le interesaba usar el método de la impregnación argéntica sólo para mostrar los diversos axones y dendritas y las principales vías, sino que quería entender la función a partir de las conexiones y de la distribución de las capas celulares. En otras palabras, no sólo quería describir, como lo hace la histología normal, la estructura del Sistema Nervioso, sino entender su función a partir de esa estructura. Paradójicamente, Camillo Golgi no habría obtenido el premio Nobel si Ramón y Cajal no hubiese utilizado su método. Nunca ha sido tan cierta la afirmación de Jorge Luis Borges de que un autor crea a sus precursores.

El método de la impregnación argéntica tiene la sorprendente cualidad de teñir con claridad y en forma fortuita sólo un pequeño porcentaje de axones y dendritas, dejando el resto sin teñir. Por otro lado, al estudiar el Sistema Nervioso Central de animales inmaduros, con un menor número de axones fuertemente mielinizados, Ramón y Cajal pudo ver las conexiones de manera más esquemática y evitó así el amontonamiento de las estructuras axonales y celulares que caracterizan la tinción de plata en los animales adultos. Con el doble cambio, pero sobre todo con una actitud científica muy diferente a la de Golgi, pudo descubrir la estructura fina del cerebelo, sus diversas capas celulares y sobre todo sus conexiones.

El "fenómeno" Ramón y Cajal

Es válido preguntarse por lo que la propia vida de Ramón y Cajal puede enseñar a los que se inician en la investigación científica, sobre todo en los países de habla hispánica, y también para entender algo mejor la génesis de la creatividad de ese *fenómeno* que se llamó Santiago Ramón y Cajal. Además, entender los mecanismos de la creatividad en el arte y en la ciencia es algo importante para todos los seres humanos, ya que de ella depende en gran parte nuestra supervivencia como individuos y como especie. En el admirable libro de Robert Sternberg, *Handbook of Creativity* (Cambridge University Press, 1999), se discuten las diversas teorías científicas que intentan explicar el origen de la creatividad. Existen teorías psicoanalíticas, biológicas, cognitivas, evolutivas y de la motivación humana. También se ha hablado

mucho de la personalidad del creador.

Las diversas teorías psicoanalíticas hablan de la actividad creativa artística o científica como una *sublimación* de impulsos sexuales o agresivos. Las teorías psicoanalíticas también han hecho énfasis en el elemento inconsciente como motor fundamental de la creatividad, al que Nietzsche ya había aludido en *El origen de la tragedia* en los elementos antinómicos apolíneos y dionisíacos. No hay duda que el elemento inconsciente, el llamado proceso primario, siempre está presente en la génesis de toda actividad creativa. El proceso secundario, la parte ejecutoria consciente, permite la realización artística o científica de la intuición generada por el inconsciente. Las teorías psicoanalíticas siguen fascinando en su interpretación de la creatividad. Las teorías cognitivas, actualmente muy estudiadas, ponen énfasis en la capacidad del creador de asociar ideas u objetos no relacionados previamente y el proceso de pensamiento llamado "divergente" o lateral y la capacidad del investigador de tolerar la incertidumbre. Las teorías de la motivación humana hablan de la motivación intrínseca y extrínseca. La motivación intrínseca, es decir aquellas actividades que se realizan porque dan placer al artista o al científico, son las más conducentes a la creación, mientras que aquellas actividades que se realizan para lograr algún resultado económico, de prestigio o de posición producen menos obras creativas.

Así, se ha hablado mucho de la personalidad de los individuos creativos, su independencia, energía, confianza en sí mismos, capacidad para estar solos, y también se ha dicho que los individuos creativos tienen una mayor incidencia de trastorno afectivo bipolar. La teoría biológica de la creatividad es una de las más antiguas y fue postulada por Francis Galton, primo de Darwin, en Inglaterra, en el siglo XIX en su libro *Hereditary Genius. An Inquiry into its Causes and Consequences*. En este libro, Galton postula que, de acuerdo con estudios estadísticos realizados por él, en Inglaterra la mayoría de las personas creativas se agrupaban en familias. Galton mismo fue un genio creativo que desgraciadamente no estudió sus propias aptitudes.

Todas estas teorías tienen algo que decir con respecto a la creatividad humana, pero no existe una sola teoría que las incluya a todas.

En todo ser humano se conjuntan tres historias. Una historia genética, una historia personal y una historia cultural. Los diversos factores están en ocasiones tan mezclados que son inextricables. Se ha hecho mucho hincapié en la enrarecida atmósfera científica en que nació y creció Ramón y Cajal. Sin embargo, justo es reconocer que este hombre, que estudió medicina en una universidad provinciana, tuvo una sólida educación científica y esto echa por tierra la ausencia de tradición científica en España cuando estudiaba medicina. A pesar del autoritarismo prevaleciente, principalmente de su padre, Ramón y Cajal mostró desde pequeño una notable independencia de espíritu que le permitió disentir de los profesores y cuestionar la realidad. En forma temprana también descubrió que la histología del sistema nervioso central es una *terra incognita* y reconoció que había muchas cosas desconocidas. Tuvo también otra virtud: le gustaba estar solo. Este aliento solitario, esta capacidad de darse cuerda a sí mismo, es propia de los seres creadores. Ramón y Cajal era un hombre eminentemente visual. Tenía una gran memoria visual. Desde niño tuvo un gran talento para el dibujo. Esta capacidad le fue crucial y hasta indispensable en su profesión de histólogo. Un hombre sin esta habilidad, en una época de fotografía inexistente o en ciernes, con dificultad se hubiera podido dedicar a la histología. Aquí se ve una concordancia entre la elección de una profesión y un talento innato. Gerald Edelman ha propuesto la tesis de la selección neuronal para explicar el talento o la facilidad innata: en el preciso sentido de que la interacción entre un cerebro específico y la atmósfera cultural que lo rodea selecciona las redes neuronales en las que ese cerebro es más capaz. En otras palabras, si Ramón y Cajal no hubiese estado expuesto al dibujo en forma temprana, con dificultad se habría dado cuenta de su habilidad para este arte. El ser visual que fue don Santiago aspiraba a una reproducción cada vez más rápida y fidedigna de lo que veía. Así se interesó por la fotografía. Su interés por ella ha tenido el efecto curioso de que lo conozcamos en diversas edades por sus autorretratos. En estas admirables fotografías vemos a un hombre serio y concentrado, que sin embargo parece disfrutar enormemente de sus autorretratos. Justo es también reconocer que muchos de sus retratos tienen una alta calidad plástica y artística. Esta calidad artística la vemos también en sus dibujos. Se ha dicho que todo artista aspira a la perfección. Ramón y Cajal siempre quiso la perfección de su método. Esta visión artística en el dibujo y en la fotografía contribuyeron a realzar la calidad científica de su obra.

Tuvo Ramón y Cajal otra enorme virtud: una gran habilidad, facilidad o talento para escribir. Le gustaba tanto escribir que en algún momento él mismo se diagnostica como afectado de grafomanía. Este gusto por la escritura le permitió comunicar con admirable precisión sus observaciones. En la escritura, se revela no sólo como un notable observador de la inextricable vida microscópica, sino también de la vida macroscópica igualmente intrincada de los seres humanos. En muchas de sus observaciones se reconocen los prejuicios de su tiempo y su educación, pero nunca deja de ser admirable la justez de su observación y sobre todo de su estilo. Esta habilidad para la escritura

probablemente la descubrió Ramón y Cajal desde los primeros años de su vida. *Las charlas de café. Recuerdos de mi vida, La vida vista a los ochenta años y las Reglas y consejos para la investigación científica*, testifican la habilidad literaria de Ramón y Cajal. Alguna parte de esa habilidad era sin duda innata en él. Por otro lado, su habilidad para manejar conceptos sin duda contribuyó a una mayor precisión en las preguntas que se planteó.

Aquí llegamos a la parte medular de la personalidad del *fenómeno* Ramón y Cajal. Sin duda disfrutó enormemente de su trabajo. Esto le permitió desarrollar los talentos que tenía por naturaleza, como el dibujo y la memoria visual, y también desplegar su talento lingüístico y literario. Verdaderamente, don Santiago Ramón y Cajal fue un científico y un artista y su vida muestra que los mecanismos creadores son similares en ambos tipos de personas.

Con estas admirables dotes, y con una gran independencia de espíritu, una gran capacidad para el trabajo y la soledad, se enfrentó a una actividad que sin duda le deparó un gran placer.

Ramón y Cajal no utiliza su método de la doble impregnación argéntica para describir la naturaleza sino, empleando la famosa frase de Galileo, para interrogarla. En forma constante se plantea varias hipótesis y diversas formas de contestarlas. El cerebro inmaduro de los conejos y las ratas jóvenes o recién nacidas con sus conexiones simplificadas, le permite contestar muchas de sus preguntas y plantearse otras. Sus *Reglas y consejos para la investigación científica* fueron escritos por un Ramón y Cajal en plena posesión de su arte, de sus métodos y de su maravillosa forma de pensar, que en forma constante cuestiona a la naturaleza. La obra fue escrita con una admirable madurez literaria y humana. El enfrentamiento temprano de Ramón y Cajal con la enfermedad y la muerte pueden haber contribuido a la tenacidad con que desarrolló su labor creativa. En forma temprana vió con claridad su propia frágil existencia. Entendió que el tiempo era lo único que poseía y quiso aprovecharlo al máximo. Es posible que ello surja del hecho de haberse curado de la malaria y la tuberculosis que contrajo en su juventud y amenazó con matarlo. Durante sus apasionantes descubrimientos de la microestructura del cerebelo, una de sus hijas murió de meningitis tuberculosa. El hecho recuerda que los descubrimientos sobre la estructura del cerebelo siempre estarán asociados con la tristeza de la muerte de la niña.

Ramón y Cajal, como todos los seres humanos, fue el resultado fortuito de una historia genética, una historia personal y familiar y una historia cultural y de una nación. Los ingredientes exactos y sus azarosas combinaciones siempre los desconoceremos.

