

INDOMABLES

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

1852-1934



Fundación
TW



Dibujo modificado del realizado por Santiago Ramón y Cajal (1885):
Células gliales en médula espinal de ratón



Idea original y texto: Vanessa Lizarralde. © Fundación TW.

Ilustraciones y diseño de colección: © Nuria Hache.

Textos Biografía temática: © Santiago Lamas.

Asesoramiento y supervisión científica:

Santiago Lamas, Doctor en Medicina y Profesor de Investigación del CSIC.

Supervisión pedagógica en comprensión lectora:

Garazi Lizarralde, especializada en educación infantil y en programas de comprensión lectora.

Primera edición: mayo de 2026.

ISBN: 978-84-09-85791-3.

Depósito Legal: DL NA 862-2026.

Edita: Fundación TW.

Impresión: Artes Gráficas Lorea.

Impreso en España.

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Papel Fedrigoni Arena Rough.



www.tw-group.com/cajal

INDOMABLES

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

1852-1934

ESCRITO POR: VANESSA LIZARRALDE

ILUSTRADO POR: NURIA HACHE



MADRINA

Te presento a nuestra madrina: Belén Garijo

Belén es médico y habla un idioma que no aparece en los diccionarios: el idioma de la ciencia. El mismo que hablaba nuestro protagonista, Cajal.

Por eso ella le entiende tan bien.

Belén comenzó trabajando en un hospital, cuidando a las personas una por una. Hasta que un día se hizo una pregunta: “¿Y si pudiera ayudar a muchísimas más?”.

Entonces cambió de rumbo. Empezó a dirigir grandes empresas para crear medicinas. **Medicinas que viajan por el mundo entero y llegan a millones de personas al mismo tiempo.**

Ha vivido en países muy distintos —Francia, Alemania, Estados Unidos— donde las palabras cambian, pero la ciencia suena igual en todos, como una gran familia.

Hoy aparece en el top del ranking mundial de las personas con superpoderes.

Sin embargo, si te acercas a ella, te dirá que no cree en los súper héroes. Y te convencerá de que tú tienes la fuerza para llegar hasta donde te propongas.

Porque su mundo necesita mentes poderosas.

Mentes curiosas.

Valientes.

Como la tuya.



Querido pequeño gran lector.

Te propongo un experimento.

La próxima vez que vayas al médico, pregúntale si conoce a Santiago Ramón y Cajal. No hace falta decir mucho más. Basta con decirle “Cajal” y verás cómo algo cambia.

Te lo digo por experiencia. He trabajado con científicos en muchos países, en muchos idiomas, y hay nombres que se entienden sin explicarlos. Cajal es uno de ellos.

Un científico que hoy tendría 174 años... y que sigue estando de moda.

¿Sabes por qué?

Porque se atrevió a pensar diferente a los demás.

Los grandes científicos de su época defendían que el cerebro era un lugar desordenado y oscuro. Sin embargo él no podía creerlo. Confiaba en que tenía que ser ordenado y brillante. Y se puso a la tarea para demostrarlo.

Pasaron años hasta que **descubrió que nuestra mente está llena de células independientes —las neuronas—**, muy ordenadas, que se comunican entre sí enviándose pequeños destellos de luz.

Un descubrimiento complejo y bonito que él fue capaz de dibujar, con una precisión extraordinaria, y así compartirlo con el mundo entero. Gracias a él, hoy comprendemos cómo funciona algo tan fascinante como nuestro cerebro.

Lee su historia. Después, si tú también te sientes indomable, haz como Cajal. Túmbate en la hierba, mira al cielo y deja que tu mente explore.

Pregúntate qué te gustaría descubrir. Qué te gustaría cambiar. Y cuando lo tengas... ve a por ello.

Porque las cosas importantes nunca pasan solas. Hay que esforzarse, prepararse y tener la ambición de salir a buscarlas.

Un abrazo.

Belén Garijo



¿Te imaginas que un niño humilde, nacido en la punta de una montaña, pudiera cambiar para siempre cómo entendemos el cerebro? Pues pasó. Llegó a nuestro planeta hace casi 200 años, a un pueblito de Navarra llamado Petilla de Aragón.

Su nombre era Santiago. Y sus apellidos, Ramón y Cajal. ¡Aquí te cuento su increíble historia!





Desde pequeñito, nuestro protagonista ponía toda su pasión en el arte. Su padre, sin embargo, en la ciencia.

Teniendo en cuenta que fue su profesor hasta los 6 años, desde el principio tuvieron sus diferencias.





Aquella mañana se sentía nervioso pensando en el planazo que le esperaba: tirarse en la hierba y observar el cielo.

Aunque lo hacía habitualmente, esta era una ocasión especial: tenía cita con un eclipse de sol. Por primera vez en la historia, los científicos sabían el día y la hora en que se produciría este fenómeno.

En el momento justo, el cielo empezó a apagarse.

Primero gris. Luego violeta. Después negro.

Los pájaros se callaron.

Parecía de noche... ¡pero era mediodía!

¿Cómo podían saber que esto iba a pasar justo ahora? ¿Qué superpoderes tiene la inteligencia humana? ¿Qué hay dentro de nuestra cabeza? — se preguntaba a sí mismo una y otra vez. Y así fue como empezó su obsesión por conocer el funcionamiento del cerebro.





Esos pensamientos se hicieron más fuertes cuando se mudaron de pueblo y empezó el colegio de verdad. Con problemas de verdad.

Un grupo de abusones lo recibió con burlas y bromas. Se reían de su forma de hablar, del gabán larguísimo que le había hecho su madre, de su afición por dibujar...

Santiago los ignoró. No necesitaba amigos de esa calaña. Prefería esperar a encontrar personas con cerebros curiosos.

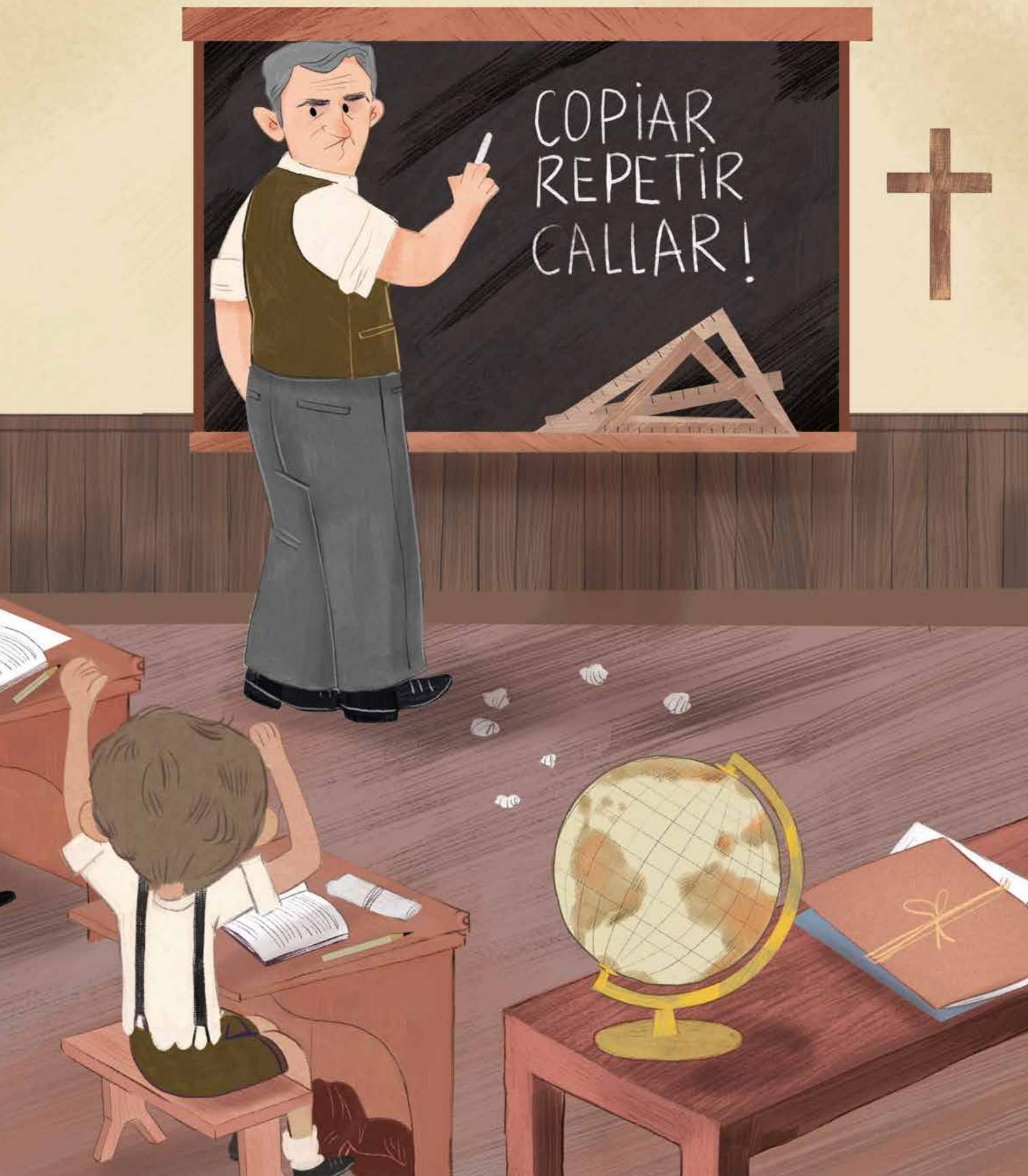




Quizá por eso, en clase, nuestro protagonista destacó por su curiosidad... ¡y por su rebeldía!

No paraba de hacer preguntas para conocer los detalles de las cosas. Se negaba a aprender solo de memoria, porque se aburría como una ostra. Tenía al profesor frito.

Esa actitud le sirvió para hacerse famoso en el colegio, conseguir seguidores y hacer trastadas por el pueblo.



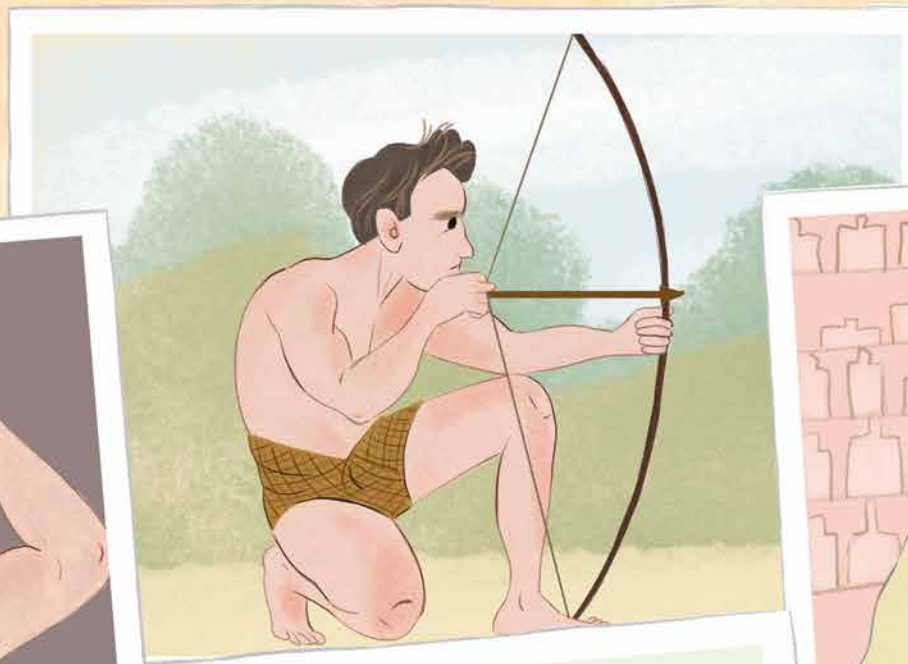
COPIAR
REPETIR
CALLAR!



Su padre, desesperado, decidió sacarle del colegio y buscarle un trabajo de barbero. Por las noches, iban juntos al cementerio a buscar huesos. Bajo un árbol, había un montón que no pertenecían a nadie. Seleccionaban los mejores y construían esqueletos.

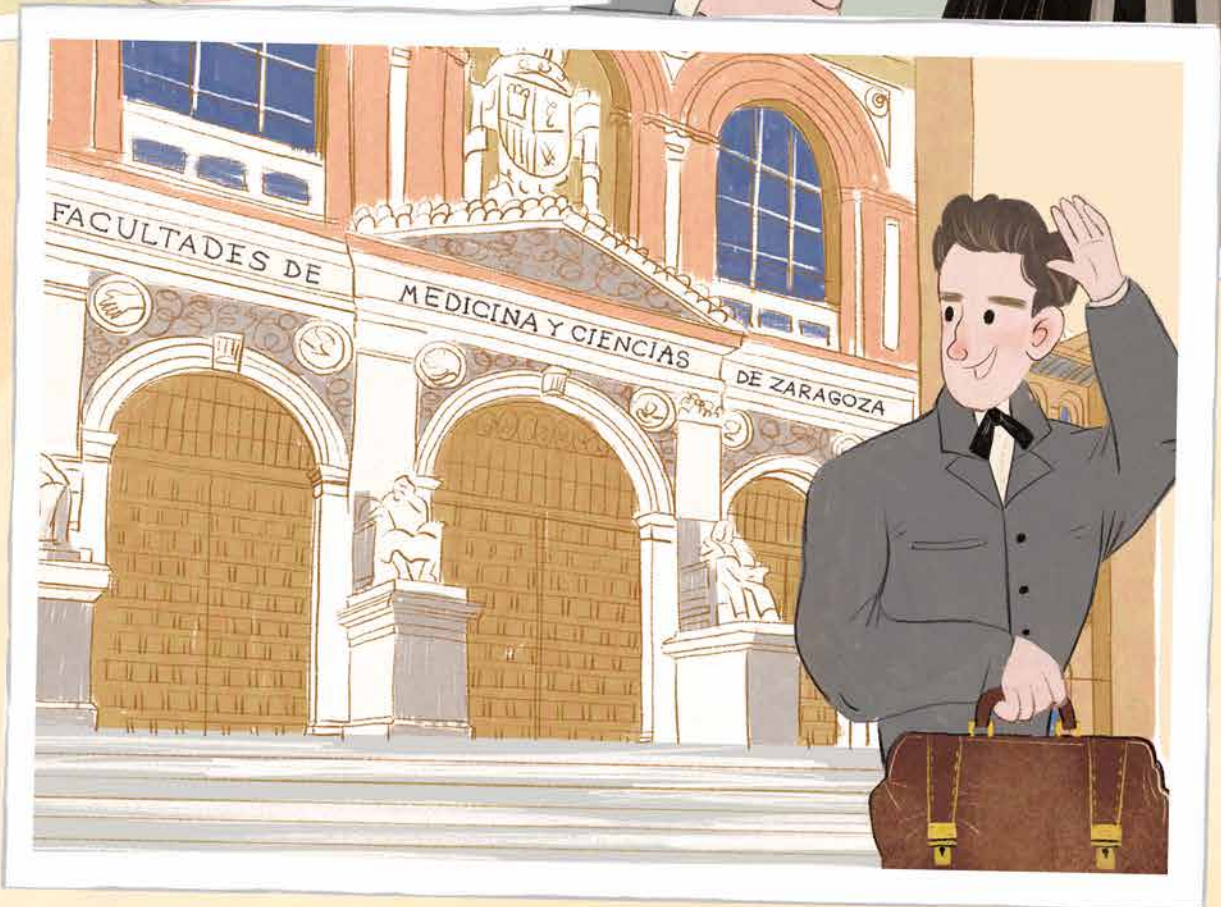
Con esta idea loca, poco a poco, su padre se ganó el interés de Santiago. Le explicaba anatomía mientras el niño escuchaba, observaba y dibujaba hasta el mínimo detalle. Fascinado por lo aprendido volvió al colegio. Esta vez con un propósito: ser médico.

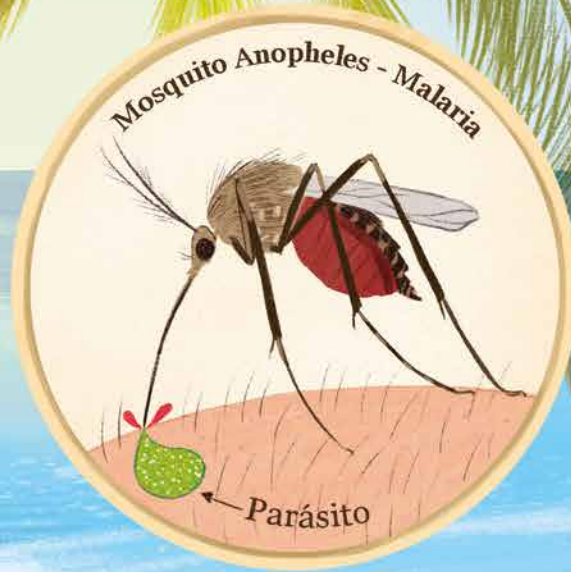




En la universidad, se dedicó a estudiar, a la fotografía y a hacer deporte, incluido el culturismo. Quería entrenar mente y cuerpo.

Terminó la carrera de medicina hecho un atleta. Santiago se convirtió en el doctor Santiago Ramón y Cajal, conocido como Cajal.





Siguiendo su espíritu rebelde, empezó su vida de médico metido en una peligrosa aventura: la guerra en Cuba.

Se fue a la isla para salvar vidas. Hasta que un mosquito le atacó con un parásito asesino y perdió el combate. Volvió a casa casi tan delgado como los esqueletos del cementerio.





Ya en España decidió sentar la cabeza. Se enamoró de Silveria.
Con ella tuvo siete hijos... y el equilibrio necesario para dedicarse a investigar.



Su nuevo desafío: conocer nuestras células. Un objetivo difícil porque tenemos células a patadas y son diminutas. En un pedacito de nuestro cuerpo, del tamaño de un grano de arena, entran tantas células como personas en un estadio de fútbol.

Con los ahorros de la familia compró un microscopio. Mirando a través de él, las células se hacían gigantes, pero seguían camufladas entre los tejidos del cuerpo. Para verlas mejor, echaba gotas de tinta. Se teñían de color oscuro y... ¡aparecían como por arte de magia! Finalmente las dibujaba con precisión.



Miraba la sangre... y ¡zas! células.

Miraba el músculo... y ¡zas! células.

Miraba la piel... y ¡zas! células.

Miraba el cerebro y... **¿Dónde están las células?** - se preguntaba.

Los científicos más importantes del mundo veían el interior del cerebro como una gran telaraña enredada. La llamaban retículo nervioso.



Cajal se rebeló contra estos científicos reticularistas. El cerebro no podía ser un lío. El órgano más extraordinario del cuerpo tenía que estar formado por células extraordinarias. Solo había que encontrarlas.

Trabajó de sol a sol durante años, utilizando diferentes caminos... ¡hasta que lo consiguió!

Allí, escondido a los ojos del resto de los humanos encontró el universo de la mente, habitado por células independientes: las neuronas.



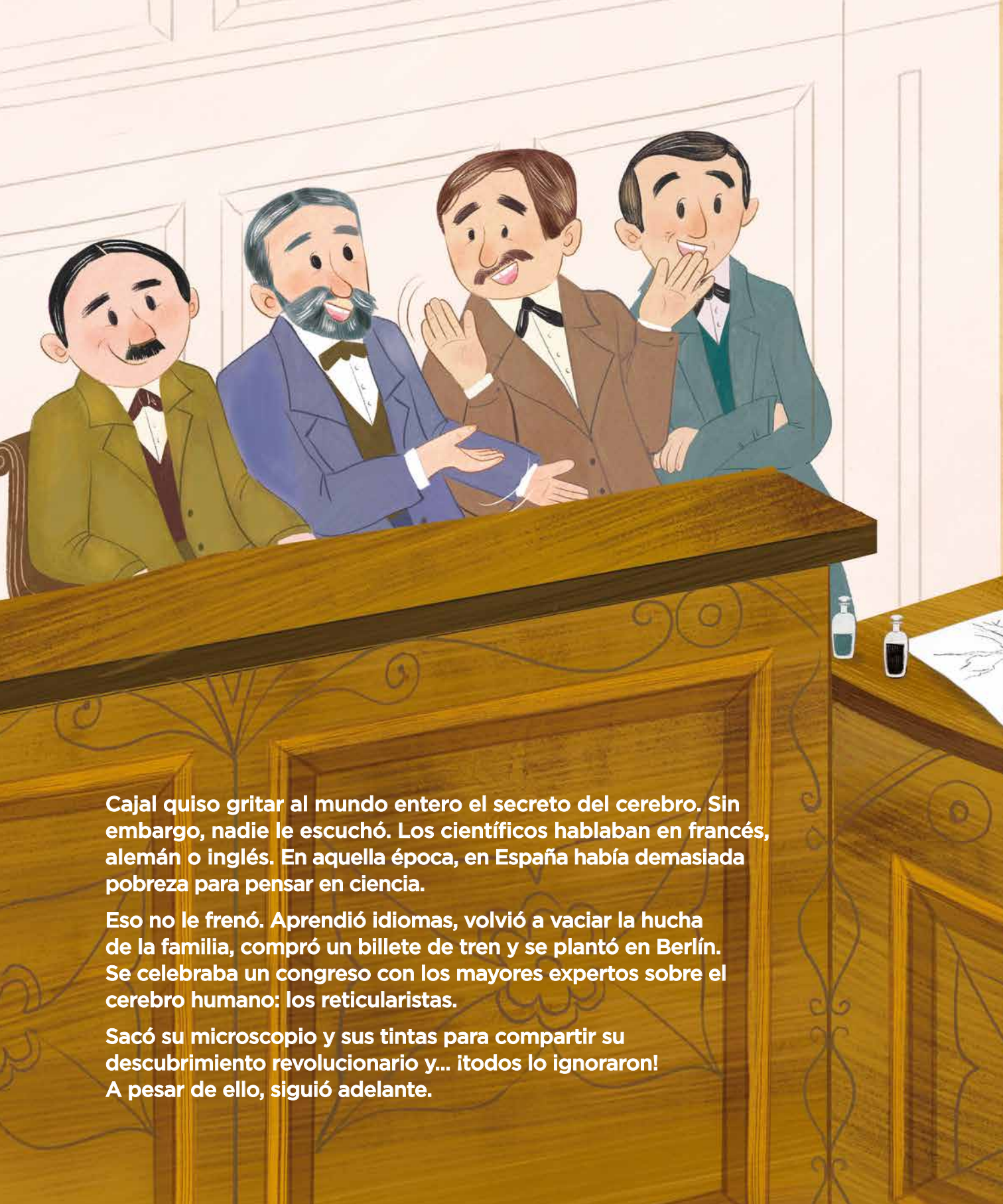
“Todo ser humano, si se lo propone,”

Cajal descubrió que nuestro cerebro está abarrotado de distintas neuronas con forma de árboles, arbustos, mariposas y flores. Juegan juntas. Se acercan mucho unas a otras y justo cuando van a tocarse... ¡chas! conectan a través de un chispazo diminuto, del que nace una estrella brillante. De esta forma, se comunican entre ellas.



puede ser escultor de su propio cerebro”

Cada persona cultiva en su cabeza su propio jardín de neuronas. Este va cambiando cuando ejercitas tu cerebro. Solo hay que entrenar para conseguir más ramas y más luces, para iluminar tu vida.



Cajal quiso gritar al mundo entero el secreto del cerebro. Sin embargo, nadie le escuchó. Los científicos hablaban en francés, alemán o inglés. En aquella época, en España había demasiada pobreza para pensar en ciencia.

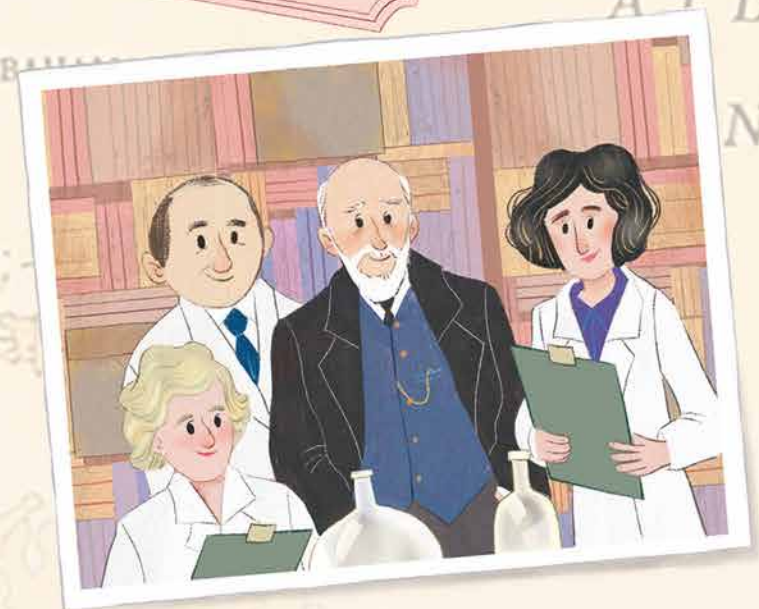
Eso no le frenó. Aprendió idiomas, volvió a vaciar la hucha de la familia, compró un billete de tren y se plantó en Berlín. Se celebraba un congreso con los mayores expertos sobre el cerebro humano: los reticularistas.

Sacó su microscopio y sus tintas para compartir su descubrimiento revolucionario y... ¡todos lo ignoraron!
A pesar de ello, siguió adelante.



Sacó sus meticulosos dibujos y mostró su jardín de neuronas. Entonces, un señor de pelo blanco y gran bigote se acercó a él. Los demás le seguían. Era el famoso científico alemán Kölliker. Un ídolo internacional.

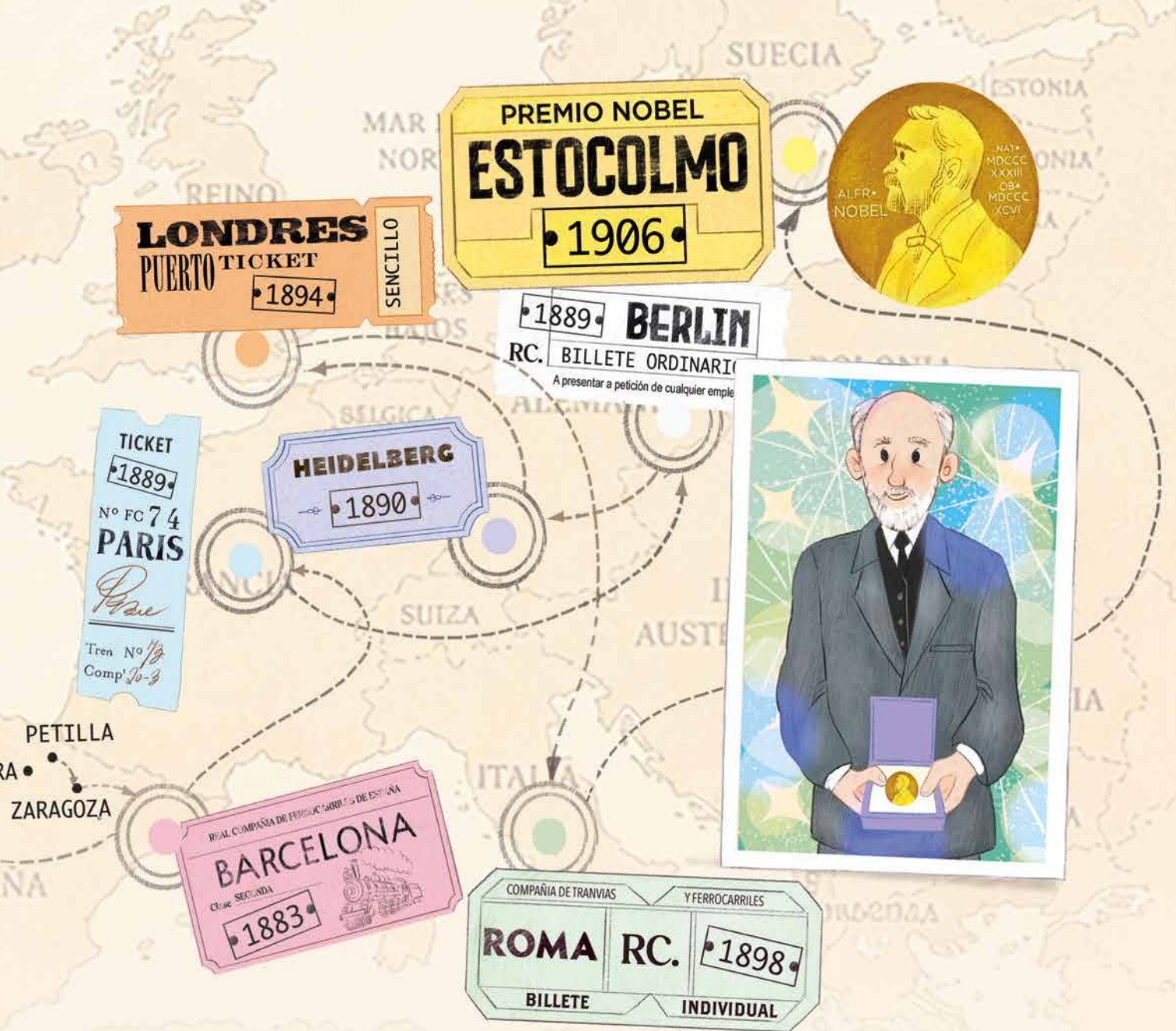
Miró por el microscopio, escuchó a Cajal y sonrió: ¡Esto lo cambia todo!



De pronto, científicos del mundo entero querían conocerle. Le invitaban a viajar, a enseñar lo que había descubierto.

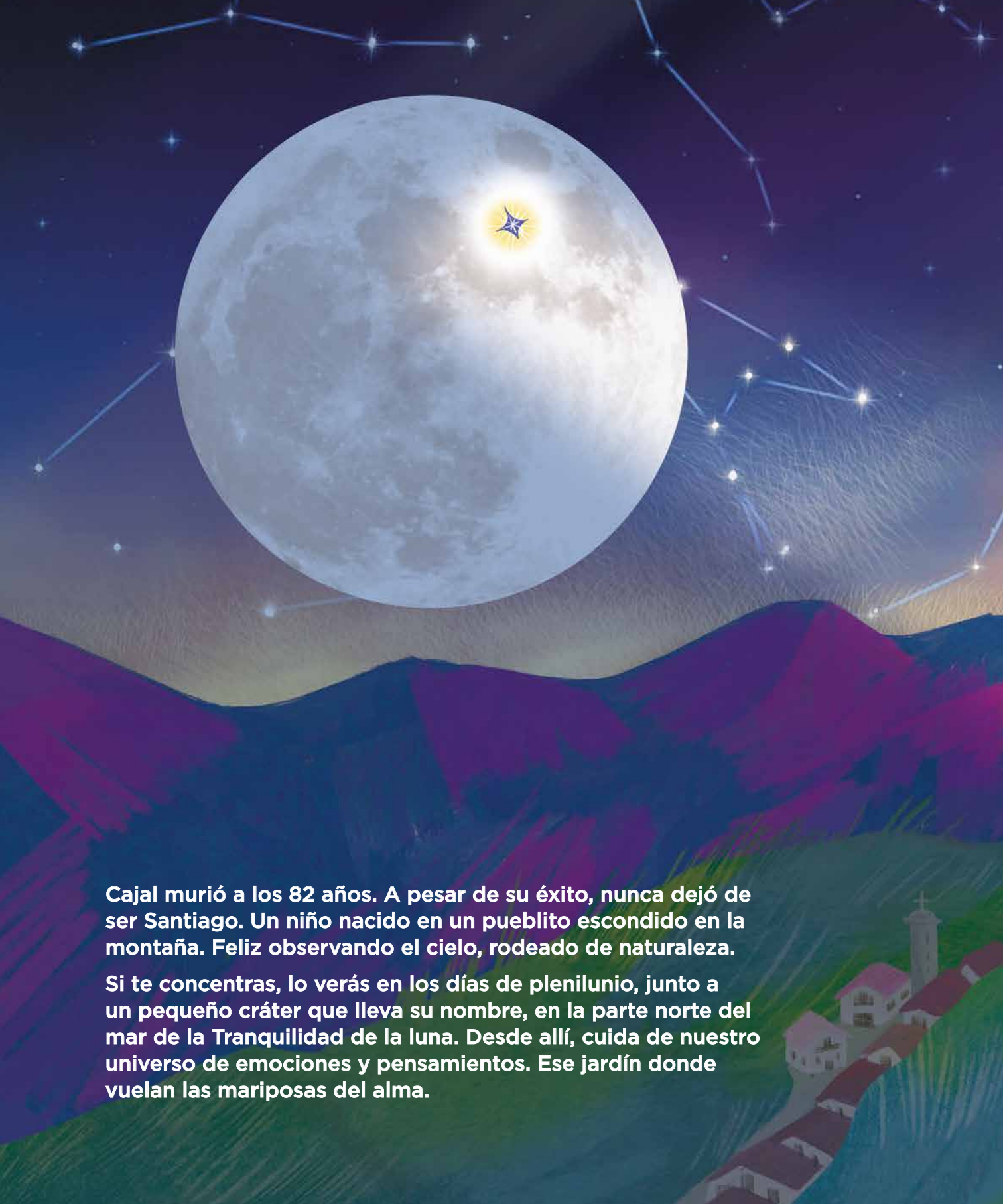
Y un día llegó el reconocimiento más importante: el Nobel de Medicina.

El primero que ha ganado un científico español.



Un premio compartido con su colega Camillo Golgi, de quien aprendió a utilizar las tintas. Cajal lo recogió en Estocolmo, lo agradeció y nunca más volvió a salir de su país.

Regaló sus descubrimientos a toda la humanidad y se refugió en la escuela neurológica de Madrid. Un lugar donde sus estudiantes podían preguntar sin miedo, escuchar con atención y pensar diferente.



Cajal murió a los 82 años. A pesar de su éxito, nunca dejó de ser Santiago. Un niño nacido en un pueblito escondido en la montaña. Feliz observando el cielo, rodeado de naturaleza.

Si te concentras, lo verás en los días de plenilunio, junto a un pequeño cráter que lleva su nombre, en la parte norte del mar de la Tranquilidad de la luna. Desde allí, cuida de nuestro universo de emociones y pensamientos. Ese jardín donde vuelan las mariposas del alma.





CÓMO ENTRENAR TU CEREBRO

Para que tu jardín crezca fuerte y brillante

1

Respirar como un explorador

Cuando estés nervioso:

- Cierra los ojos.
- Inspira lento por la nariz hasta que el aire te llegue a la barriga.
- Suelta el aire despacito.

Repítelo 5 veces.

3

Mover el cuerpo

Corre, salta, baila, juega.

4

Prestar atención... de verdad

Elige algo y míralo, escúchalo, huélelo y tócalo con calma:

- Un jardín con la hierba recién cortada.
- La espuma de las olas del mar.
- Ranas croando en un estanque.

2

Aprender algo nuevo cada día

Puede ser:

- Una palabra en otros idiomas.
- Una técnica de dibujo.
- Un truco.
- Una pregunta interesante.

5

Descansar y soñar

Tu cerebro usa ese tiempo para:

- Ordenar ideas.
- Hacer conexiones.
- Crecer.

Cómo entrenar tu cerebro

Los ejercicios para entrenar el cerebro están inspirados en descubrimientos de grandes científicos como Santiago Ramón y Cajal, Nazaret Castellanos, Richard Davidson, John Ratey o Matthew Walker, entre otros, que han demostrado que el cerebro puede cambiar y crecer a lo largo de la vida.



ASÍ HABLAN TUS NEURONAS

Cuando tus neuronas quieren hablar entre ellas, se acercan mucho, mucho... hasta que casi llegan a tocarse.

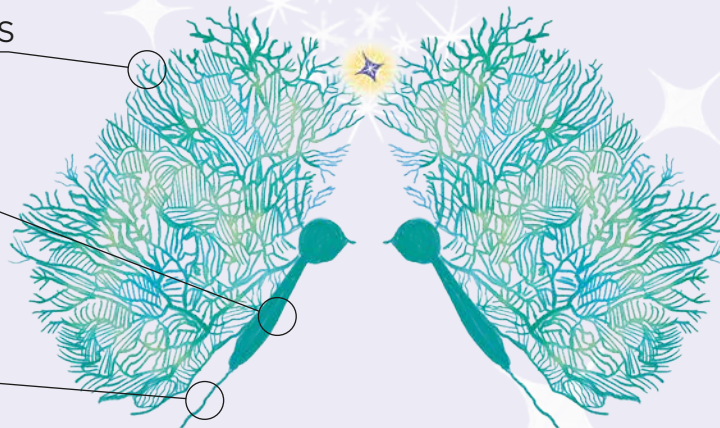
Entre una y otra queda un espacio diminuto. Se llama SINAPSIS. Ahí ocurre algo emocionante: una neurona envía un mensaje, la otra lo recibe y se enciende una nueva conexión... ¡Empieza la conversación!"

Hay muchos tipos diferentes de neuronas, pero todas están formadas por las mismas partes: dendritas, soma y axón. Estas que ves aquí son las neuronas de Purkinje. Están en el cerebelo.

DENDRITAS

SOMA

AXÓN



El cerebelo es la parte del cerebro que te ayuda a:

- Coordinar movimientos.
- Mantener el equilibrio.
- Aprender habilidades (como montar en bici o bailar).



BIOGRAFÍA TEMÁTICA

Por Santiago Lamas

Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) es, con pocas dudas, uno de los españoles más universales de todos los tiempos. Su figura es colosal y ha pasado a la historia no solo por la trascendencia de sus descubrimientos científicos sino también por las especiales circunstancias en que fueron hechos.

Hasta muy recientemente España no puede ser considerado un país donde la investigación científica fuera una prioridad política o social. Sin embargo, Cajal cambió el paradigma de la neurociencia para siempre en terreno poco fértil. Vale la pena detenerse en el significado de cambio de paradigma. Esta expresión, trivializada hasta la saciedad, fue acuñada por Thomas S. Khun, un importante filósofo de la ciencia del siglo XX para dar a entender la idea de “revolución conceptual”, de modo que todo un cuerpo teórico plenamente aceptado por la comunidad científica es abandonado y sustituido por otro conjunto de conceptos completamente nuevo. El ejemplo más clásico es el de la revolución copernicana, que implica el paso del geocentrismo al heliocentrismo. En muy pocos casos, por tanto, esta expresión está justificada. En el caso de Cajal sí lo está.

Como acertadamente ilustra este cuento, sus estudios de microscopía del sistema nervioso desterraron la idea de que este último fuera una red difusa para poner el foco en células individuales, las neuronas, y sentar las bases para comprender la transmisión del impulso nervioso que se acabaría de definir años después.

Este descubrimiento fue objeto de muchos reconocimientos en vida de Cajal, entre otros del Premio Nobel de Medicina y Fisiología, siendo el único español que lo ha recibido en un área científica por una labor realizada en suelo español.

Entre los muchos méritos científicos de Cajal, un aspecto clave es la innovación técnica. Ésta consistió esencialmente en aplicar nuevas tinciones a los tejidos, de modo que la visualización de las células al microscopio permitió una definición precisa de las células del sistema nervioso, no conocida hasta entonces. No cabe duda de que sus grandes dotes como dibujante y su afición a la fotografía fueron esenciales para transmitir eficazmente sus descubrimientos. A lo largo de su carrera Cajal fue innovando y adaptando técnicas histológicas propias o mejorando las de otros científicos, de modo que algunas de ellas aún siguen siendo utilizadas hoy día. Nunca dejó de transmitir a sus discípulos este espíritu innovador, particularmente necesario para el progreso científico.

La vida de Cajal ha sido objeto de muchos estudios y biografías, siendo una de las más interesantes la que él mismo escribió, plasmando tanto sus recuerdos personales como su vida científica.

Persona extraordinariamente polifacética y curiosa, se interesó por muchos campos además del profesional, incluyendo la filosofía, la política y el arte, una afición para la que también tenía grandes dotes, pero que fue tempranamente frustrada. En muchos aspectos su vida personal no fue fácil y la figura de su padre dejó en él profunda huella, no siempre positiva.

Desde el punto de vista humano tuvo que aprender a enfrentarse con las dificultades del entorno para realizar una investigación puntera y con sus propias contradicciones y momento histórico, algo consustancial a todo ser humano. Me gustaría destacar entre sus facetas más luminosas su compromiso y querencia de España como país y patria, persiguiendo siempre cualquier vía que la situara en el camino del progreso y con profunda vocación internacional.

Eligió la ciencia como camino para reivindicar este espíritu y sin duda alguna tuvo éxito, de manera que en la historia de la ciencia española moderna puede delimitarse con claridad el antes y el después de Cajal.

Deseo fervientemente que este libro despierte la curiosidad de muchos niños y niñas, y que llevados por la misma se hagan preguntas difíciles e importantes, como hizo Cajal sobre la estructura del sistema nervioso.

La curiosidad y las buenas preguntas son el motor esencial de la ciencia, una de las actividades más importantes que ha desarrollado la especie humana.

MI VÍNCULO CON CAJAL

Soy Profesor de Investigación en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y he dedicado casi toda mi vida profesional a la investigación de los mecanismos moleculares de las enfermedades, en el ámbito cardiovascular y renal. Aunque no he trabajado directamente en sistema nervioso, mi relación con Santiago Ramón y Cajal es muy temprana y se debe esencialmente a la figura de mi padre.

Mi padre, Francisco Lamas López, fue médico y tuvo relación epistolar con Don Santiago y trabajó además con distinguidos miembros de la escuela de Cajal en dos periodos de su vida, en concreto con Gonzalo Rodríguez Lafora y Fernando de Castro.

Su veneración hacia Cajal era muy grande, hasta el punto de llevarme con él a visitar la casa natal de Cajal en Petilla de Aragón siendo yo todavía un niño, visita de la que guardo un precioso recuerdo. He conservado hasta hace muy poco cartas, retratos y muchas primeras ediciones de las obras de Cajal, que tuve la oportunidad de leer y consultar, y que han sido donadas recientemente al CSIC.

A través de los libros de Cajal y de los vínculos con su figura, gracias a mi padre, encontré siempre modelos para inspirarme en muchos momentos de mi vida profesional, en el camino de la investigación, una senda apasionante y a menudo ardua, como señaló Cajal en un conocido escrito.

El panorama científico en la España de hoy es sin duda mucho más halagüeño, y por tanto desarrollar una carrera científica algo cada vez más viable y valorado por nuestra sociedad.

En el campo de la neurociencia España es sin duda una potencia importante. Sin Cajal es harto improbable que este cambio hubiera sido posible.



TÍTULO PUBLICADO



PRÓXIMOS TÍTULOS



AGRADECIMIENTOS

A **Belén Garijo**, por su mirada indomable.

A **Santiago Lamas**, por sus palabras, su apoyo técnico y por compartir con nosotros su inmensa biblioteca. Un mundo que nos acercó a Cajal, a la poesía, a la historia y a la investigación.

A **Eugenia Arribas**, otra científica brillante colaboradora de este proyecto desde su faceta editorial y su apoyo personal. Porque siempre consigues que sea posible.

NOTA HISTÓRICA

Santiago Ramón y Cajal nació en Petilla de Aragón, un pequeño enclave navarro completamente rodeado por territorio aragonés.

Según la leyenda, su singular situación se remonta a la Edad Media, cuando el rey Pedro II de Aragón perdió estas tierras en una partida de cartas con Sancho VII de Navarra — una historia que, en realidad, se reduce a un préstamo entre ambos reyes que nunca se devolvió tras la muerte de Pedro II.

Así se explica por qué Petilla pertenece hoy a Navarra pese a su ubicación.

Un origen que, de forma curiosa, conecta dos territorios en la historia personal de Cajal.

BIBLIOGRAFÍA

Castellanos, Nazareth. (2025). *El puente donde habitan las mariposas. Biosofía de la respiración.* Siruela.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas -CSIC. (2024). *La conservación del legado Cajal.* Edición no venal: CSIC.

De Felipe, Javier. (2024). *El jardín de la neurología. Sobre lo bello, el arte y el cerebro.* Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

De Felipe, Javier (Ed.). (2025). *Santiago Ramón y Cajal. ¿Neuronismo o reticularismo?* CSIC/Doce calles. Versión electrónica: editorial.csic.es

Ehrlich, Benjamin. (2025). *El cerebro en busca de sí mismo. Santiago Ramón y Cajal y la historia de la neurona.* Editorial: Ladera Norte.

Fernández Santarén, Juan (Ed.). (2006). *Santiago Ramón y Cajal. Recuerdos de mi vida: 1901-1917.* Crítica.

Centro Virtual Cervantes (versión digital 2023): cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_recuertos

Mora, Francisco. (2021). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama.* Alianza Editorial.



“Mi tarea comenzaba a las 9 de la mañana y solía prolongarse hasta cerca de medianoche. Lo más curioso es que el trabajo me causaba placer. Era una embriaguez deliciosa, irresistible. Es que (...) el jardín de la neurología brinda al investigador espectáculos cautivadores y emociones artísticas incomparables.

En él hallaron al fin mis instintos estéticos plena satisfacción. Como el entomólogo a la caza de mariposas de vistosos matices, mi atención perseguía en el vergel de la sustancia gris, células de formas delicadas y elegantes. Las misteriosas mariposas del alma cuyo batir de alas quién sabe si esclarecerá algún día el secreto de la vida mental.”

Santiago Ramón y Cajal

Recuerdos de mi vida



Dibujo modificado del realizado por Santiago Ramón y Cajal (1885):
Células gliales en médula espinal de ratón



INDOMABLES

Esta colección está basada en la vida de personas inspiradoras que tuvieron la inquietud de profundizar en las cosas, el ingenio de descubrir tesoros en lo cotidiano y la valentía de promover el pensamiento crítico.

“Una historia de esfuerzo, curiosidad y rebeldía. La de alguien que unió arte y ciencia para entender lo invisible. Alguien que creyó en sí mismo para llegar a ser uno de los científicos más importantes del mundo.”

Carlos Llonis
Presidente TW Group

Fundación
TW

