

Cajal y la neurona



Asignaturas: Biología y Geología



Nivel: 3º ESO



Duración: 1 sesión de 45 minutos



Enlace: <https://www.agenciasinc.es/Visual/Ilustraciones/El-dia-en-que-Cajal-no-se-creyo-que-habia-ganado-el-Nobel>

Descripción general

A comienzos del siglo XX, la teoría celular, que afirmaba que esta era la unidad estructural de todos los seres vivos, tenía una laguna: el sistema nervioso, el cual se consideraba formado por una red continua de células que no estaban aisladas. Los hallazgos de Cajal permitieron individualizar la unidad del sistema nervioso: la neurona. Hoy en día el sistema nervioso y sus componentes continúan siendo los elementos del organismo menos conocidos.

Objetivos

- Comprender la importancia del trabajo de Cajal, el cual supuso la confirmación de la Teoría Celular y el conocimiento de la transmisión del impulso nervioso.
- Ser consciente de la dificultad de la investigación científica y de cómo esta está condicionada por la tecnología.
- Conocer el funcionamiento de la neurona y la estructura del sistema nervioso.

Relación del recurso con el currículum escolar:

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Biología y geología. 3º ESO		
Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
La función de relación: Sistema nervioso	2. Diferenciar los tejidos más importantes del ser humano y su función.	2.1 Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función
La coordinación y el sistema nervioso: Organización y función.	18. Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos y los cuidados del oído y la vista. 19. Explicar la misión integradora del sistema nervioso ante diferentes estímulos, describir su funcionamiento.	18.2 Describe los procesos implicados en la función de relación, identificando el órgano o estructura responsable de cada proceso 19.1. Identifica algunas enfermedades comunes del sistema nervioso, relacionándolas con sus causas, factores de riesgo y su prevención.

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria

Biología y geología. 3º ESO	
Saberes básicos	Competencias específicas
<p>PROYECTO CIENTÍFICO</p> <p>La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas.</p> <p>LA CÉLULA</p> <p>La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.</p> <p>Observación y comparación de muestras microscópicas.</p> <p>CUERPO HUMANO</p> <p>Visión general de la función de relación: receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores.</p>	<p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p> <p>4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos.</p>

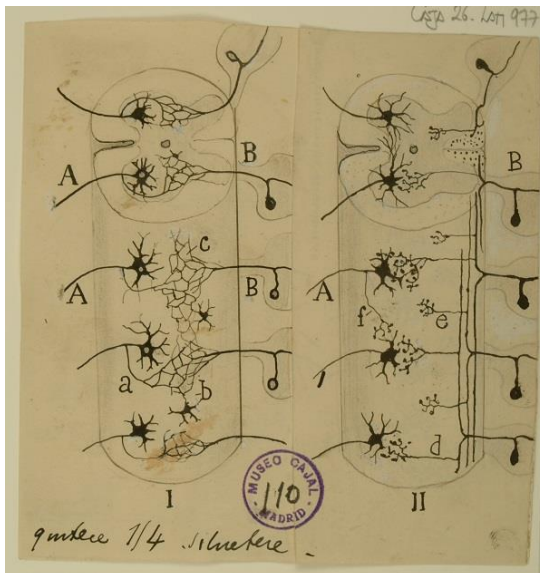
1

En 1906 le fue concedido el Premio Nobel de Fisiología y Medicina a Ramón y Cajal “por descubrir los mecanismos que gobiernan la morfología y los procesos conectivos de las células nerviosas”. Este compartió el premio con Camillo Golgi, quien había descubierto un método de tinción para las preparaciones microscópicas que permitía visualizar mejor las células (método utilizado por Cajal).



Figura 1. Fotografías de Camillo Golgi (izquierda) y Santiago Ramón y Cajal (derecha). © The Nobel Foundation. Reproducidas con autorización de la Fundación Nobel. Cortesía de Jonna Petterson, Gerente de Relaciones Públicas, Fundación Nobel.

Camillo Golgi no compartía las aportaciones que sobre las conexiones neuronales tenía Cajal, ya que para Golgi el sistema nervioso formaba una retícula, es decir, no había células individuales como en el resto de los tejidos, y para Cajal sí.



Legado Cajal. Instituto Cajal (CSIC), Madrid.

Observa la imagen:

· ¿En cuál de ellos las neuronas están unidas (Modelo de Golgi) y en cuáles separadas (Modelo de Cajal)?

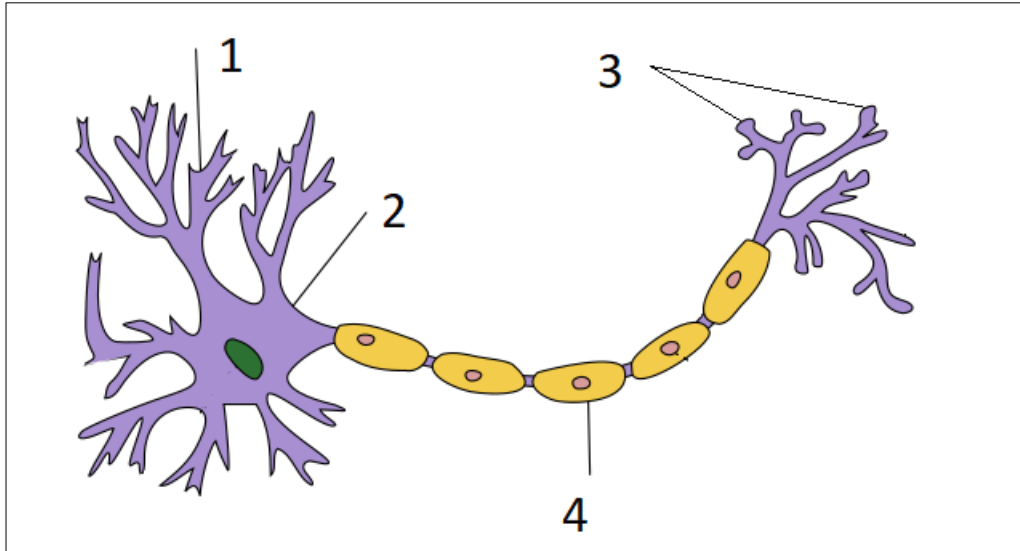
En el de la derecha están separadas por el espacio sináptico.

· Observa los dos modelos. ¿Cuál permite un mayor número de interconexiones entre las neuronas?

El defendido por Cajal.

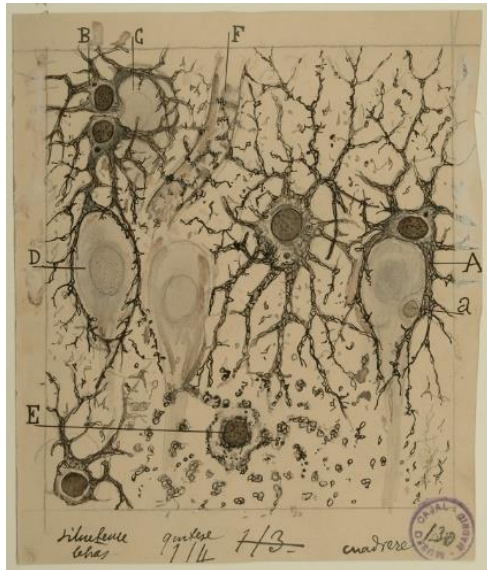
2

Las neuronas son las células nerviosas principales* y aunque presentan diferentes morfologías, en general, en estas se pueden diferenciar cuatro partes: ¿Podrías relacionar los textos con los números del dibujo y así diferenciar las partes de la neurona y sus funciones?



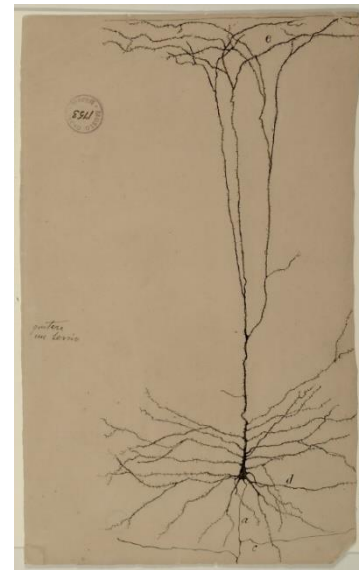
By Quasar Jarosz at English Wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7616130>

<p>A. Cuerpo celular o soma: en donde se encuentra el núcleo de la neurona. En él se fabrican y almacenan las moléculas necesarias para el funcionamiento de las mismas. Su forma varía según los diferentes tipos de neuronas.</p>	<p>B. Dendritas: son prolongaciones que surgen del cuerpo neuronal. Se encargan de recibir estímulos procedentes de otras neuronas.</p>
<p>n.º 2</p>	<p>n.º 1</p>
<p>C. Axón: Es una prolongación delgada del soma neuronal. Está rodeado de una membrana, Transporta el impulso nervioso desde el soma a otra neurona.</p>	<p>D. Botones terminales o sinápticos: Se encuentran en el extremo de las ramificaciones terminales del axón y se conectan con las dendritas de otras neuronas, aunque también lo hacen con células musculares o glandulares</p>
<p>n.º 4</p>	<p>n.º 3</p>



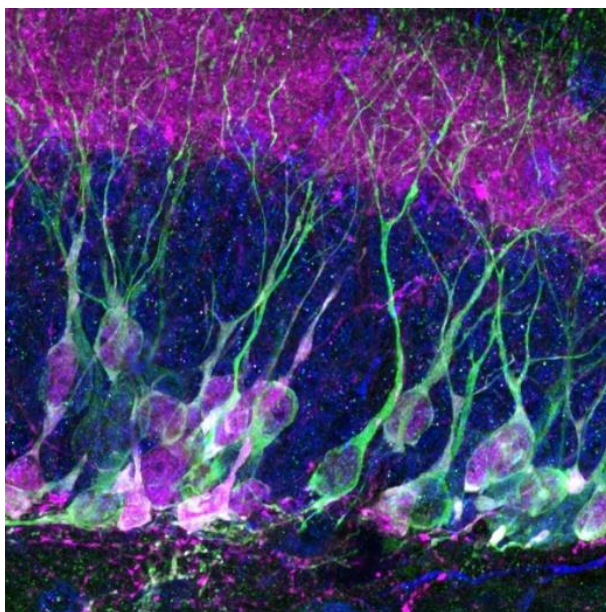
Legado Cajal. Instituto Cajal (CSIC), Madrid.

*Además de las neuronas hay otras abundantes e importantes células en el sistema nervioso, son las células gliales, estas suministran nutrientes y oxígeno a las neuronas, se encargan de reparar pequeñas lesiones de las mismas, etc.



Legado Cajal. Instituto Cajal (CSIC), Madrid.

Cajal era un gran dibujante. En la imagen tienes uno de sus dibujos, obtenido en base a sus observaciones realizadas con un microscopio óptico ¿Reconoces en este las diferentes partes de la neurona?

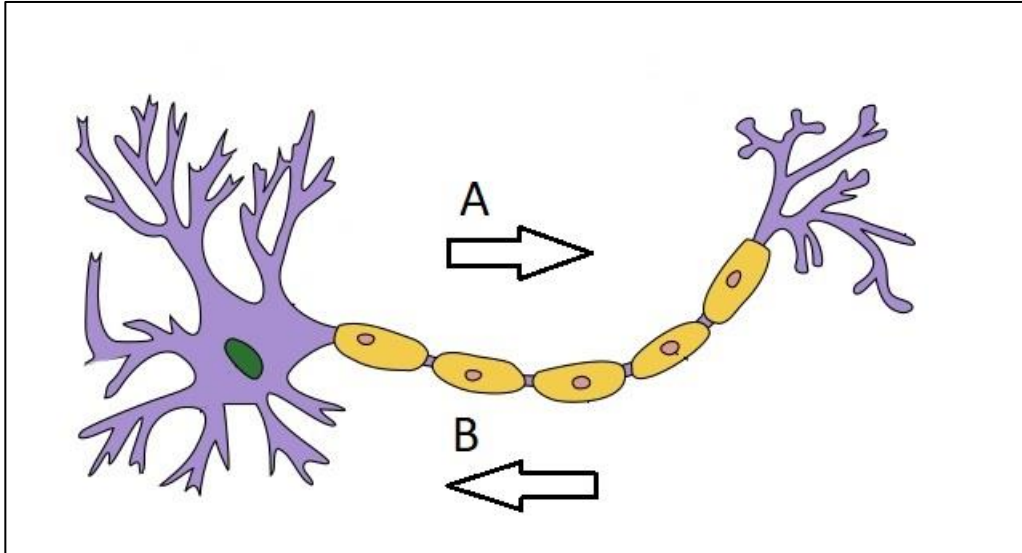


Hoy en día los microscopios electrónicos de barrido permiten obtener imágenes con una gran resolución que, una vez coloreadas, resultan espectaculares, entre ellas la de estas neuronas. ¿Distingues aquí las partes de la neurona?

Foto titulada "Bosque de información". Autora: de Almudena Fuster. FOTCIENCIA9 (texto completo en la pág.9).

3

Cajal afirmaba que las neuronas estaban polarizadas, es decir, que el impulso nervioso viaja a través de ellas en un solo sentido, desde las dendritas hasta el axón. ¿Cuál de los dos sentidos representados con flechas es el correcto? **El A.**



By Quasar Jarosz at English Wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7616130>

4

Si, como afirmaba Cajal, las neuronas no están en contacto íntimo entre sí, ya que están separadas por el espacio sináptico, ¿cómo es posible que se realice la transmisión del impulso nervioso? **A**

- A. Porque al ser células del sistema nervioso poseen “propiedades telepáticas”.
- B. A través de sustancias químicas llamadas neurotransmisores.

5

Como la energía necesaria para el funcionamiento de un organismo se obtiene a partir de la respiración celular, el consumo de oxígeno por parte de los diferentes órganos y tejidos nos da una idea de su actividad.

Analiza la siguiente tabla:

Órgano	ml/minuto de O ₂ consumidos(aproximado)	% total de O ₂
Músculos	66	25
Cerebro (tejido nervioso)	46	18
Corazón	23	9
Pulmones	5	2

- ¿Qué órgano consume más energía ? **Los músculos.**
- Si los músculos representan aproximadamente el 40% de la masa corporal y el cerebro sólo el 2%, ¿qué órgano es el que proporcionalmente necesita más energía? **Proporcionalmente el cerebro.**

¿Entiendes por qué tras realizar un esfuerzo intelectual, como un duro examen, te encuentras agotado?

6

El artista y médico Gunther von Hagens, creó “la plastinación” un procedimiento que permite conservar los materiales biológicos sin necesidad de permanecer sumergidos en líquidos o en congeladores; de esta manera se facilita la observación y manipulación de los mismos para su estudio.

Busca información y páginas web donde se visualice su obra. En algunas imágenes aparece el sistema nervioso humano al completo. Identifica los órganos que forman dicho sistema en las imágenes.



https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gunther_von_Hagens_2.jpg

7

La neuronas realizan distintas funciones dentro del sistema nervioso. ¿Podrías relacionar el tipo de neurona con su función en las siguientes opciones?

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Neuronas sensoriales | A. Establecer conexiones entre las distintas neuronas dentro del Sistema Nervioso Central. Son las más abundantes. |
| 2. Neuronas motoras | B. Recibir información, tanto del exterior, a través de los sentidos, como del interior del mismo y llevarla al Sistema Nervioso Central. |
| 3. Interneuronas | C. Recibir de otras neuronas la información del Sistema Nervioso Central y transmitirla a los músculos, glándulas y otros órganos. |

1 → B

2 → C

3 → A

8

Según algunos estudios, las neuronas, a diferencia de otras células del cuerpo, tienen capacidad de regeneración muy escasa o nula. Es por esto que, actualmente, algunas enfermedades neurológicas, los traumatismos que afectan a este tejido o los accidentes cerebrovasculares, carecen de cura.

Sin embargo, científicos de la Universidad de Cádiz han logrado en ensayos con cultivos celulares que una zona del cerebro con muerte neuronal se regenere para luego introducirlas en el cerebro de ratones adultos, consiguiendo así la formación de nuevas neuronas, un primer paso para encontrar terapias que solucionen las enfermedades neurodegenerativas: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Un-compuesto-ayuda-a-regenerar-neuronas-en-zonas-danadas-del-cerebro>

Otros estudios liderados por científicos del Centro Superior de Investigaciones científicas, trabajan con proteínas que han logrado activar la neurogénesis: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Descubierto-un-nuevo-mecanismo-para-activar-las-celulas-madre-del-cerebro-adulto>

- Tres de las enfermedades neurodegenerativas más comunes son: ELA, Parkinson y Alzheimer. Busca información sobre ellas.
- ¿Qué opinas sobre el empleo de animales de laboratorio en los ensayos médicos?

9

El Instituto Cajal, perteneciente al CSIC, continúa con investigaciones neurológicas y además alberga parte del material científico de Don Santiago Ramon y Cajal. Puedes consultar en esta página <http://www.cajal.csic.es/LegadoCajal/index.php/> parte de los fondos que se conservan.



https://www.eldiario.es/madrid/palacete-terminaron-rastro-ramon-cajal_1_1371068.html

10

El primer español galardonado con el Nobel fue José Echegaray en la modalidad de literatura, aunque también un eminente ingeniero, físico y matemático. ¿Qué otro científico español fue premiado con el Nobel en medicina?

Severo Ochoa

Bibliografía/Más información

En <https://www.rtve.es/play/videos/ramon-y-cajal-historia-de-una-voluntad/> puedes ver una biografía dramatizada sobre Santiago Ramón y Cajal.

Más información:

<https://www.agenciasinc.es/Entrevistas/En-nuestro-cerebro-adulto-ya-no-se-forman-nuevas-neuronas-pero-no-es-el-fin-del-mundo>

<https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-cerebro-humano-genera-nuevas-neuronas-hasta-los-90-anos>

<https://www.agenciasinc.es/Noticias/Monos-paralizados-vuelven-a-caminar-con-una-interfaz-que-conecta-cerebro-y-medula>

<https://www.agenciasinc.es/Noticias/Los-astrocitos-ayudan-a-coordinar-la-actividad-neuronal>

Fotografía página 5: titulada “Bosque de información”. Autora: de Almudena Fuster. FOTCIENCIA9 (texto completo en la bibliografía).

En el hipocampo, estructura cerebral encargada de la memoria y el aprendizaje, tiene lugar la formación de nuevas neuronas en el adulto (marcadas en verde). Estas, “conviven” con las neuronas más antiguas (en azul) y su formación es estimulada ante diferentes señales como el ejercicio constituyendo además uno de los principales mecanismos de acción de los fármacos antidepresivos. El proceso de formación implica la progresión a través de distintos pasos y la expresión de diferentes marcadores, como por ejemplo, la calretinina; marcador de neurona inmadura (células en color rosa). La integración de las nuevas neuronas permite la codificación de nuevas memorias. El conjunto de neuronas “antiguas” con neuronas “nuevas” da una imagen como la que observamos, como si de un bosque de información se tratase.

Equipo fotográfico: Microscopio de barrido láser confocal LSM710 acoplado a un microscopio vertical Axiomager.M2 (Zeiss)