

La neurociencia y el legado de Santiago Ramón y Cajal.

Torres Montaña Maria Sofia

Universidad Santo Tomas

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Licenciada Carolina Quintero

Tunja, Colombia

12 de Noviembre de 2024

NEUROCIENCIA

¿Qué es la disciplina de la neurociencia?

- La neurociencia es el estudio científico del sistema nervioso, que incluye el cerebro, la médula espinal y todos los nervios del cuerpo. Esta disciplina busca entender cómo funcionan las células nerviosas (neuronas) y cómo se comunican para crear pensamientos, emociones, recuerdos, comportamientos y funciones corporales.

¿Qué la conforma?

Existen muchas ramas diferentes de la neurociencia. Cada una se enfoca en un tema, sistema corporal o función específicos:

- La **neurociencia del desarrollo** describe cómo el cerebro se forma, crece y cambia.
- La **neurociencia cognitiva** trata sobre cómo el cerebro crea y controla pensamiento, lenguaje, resolución de problemas y memoria.
- La **neurociencia molecular y celular** explora los genes, las proteínas y otras moléculas que guían el funcionamiento de las neuronas.
- La **neurogenética** se enfoca en los cambios heredados de las neuronas, incluidos los estudios de determinadas enfermedades genéticas, como la enfermedad de Huntington y la distrofia muscular de Duchenne.
- La **neurociencia conductual** examina las áreas y los procesos del cerebro que subyacen a la conducta animal y humana.
- La **neurociencia clínica** explora cómo tratar y evitar los trastornos neurológicos y cómo rehabilitar pacientes cuyos sistemas nerviosos han sido dañados.
- La **neurofisiología** describe el estudio del sistema nervioso propiamente dicho y cómo funciona.
- La **neurociencia sensorial** examina las características de los sistemas sensoriales del cuerpo y cómo el sistema nervioso interpreta y procesa la información sensorial.

¿Qué autores se encuentran?

- **Santiago Ramón y Cajal** - Considerado el "padre de la neurociencia moderna", descubrió que el cerebro está compuesto por células individuales (neuronas), lo cual fue revolucionario en su época. Su teoría neuronal sentó las bases para el entendimiento actual de la estructura cerebral.
- **Donald Hebb** - Famoso por su teoría de la plasticidad sináptica, que establece que las conexiones entre neuronas se fortalecen a medida que son usadas juntas. Este

concepto, resumido en la frase "las neuronas que se activan juntas, se conectan", es esencial para comprender el aprendizaje y la memoria.

- **Eric Kandel** - Premio Nobel en 2000, es conocido por sus estudios sobre el almacenamiento de la memoria. Su investigación en la *Aplysia* (un tipo de caracol marino) demostró cómo las sinapsis cambian con el aprendizaje, proporcionando un modelo sobre cómo se almacenan los recuerdos.
- **Michael Gazzaniga** - Pionero en la neurociencia cognitiva, famoso por sus estudios sobre los hemisferios cerebrales en pacientes con cerebro dividido. Su trabajo ha sido fundamental para comprender la especialización funcional de cada hemisferio y la comunicación interhemisférica.
- **Patricia Churchland** - Conocida por su enfoque en la neurofilosofía, es una figura clave en la relación entre la neurociencia y la filosofía, explorando cómo los descubrimientos sobre el cerebro pueden informar nuestra comprensión de la mente, la ética y el libre albedrío.
- **Antonio Damasio** - Famoso por su investigación sobre las emociones y la toma de decisiones, autor de obras como *El error de Descartes*, donde argumenta que las emociones son fundamentales para el razonamiento y la toma de decisiones.
- **Paul Broca**: Este médico y antropólogo francés describió varios casos de pacientes con afasia motora. Sus autopsias revelaron que el área de la tercera circunvolución frontal izquierda del cerebro es responsable de la producción del lenguaje. En su honor, esta región se denomina área de Broca.
- **Alcmeón de Cretona**: Junto con otros, fue el primero en atribuir las emociones, los sentidos y las facultades mentales al cerebro y no al corazón.
- **Herófilo**: Descubrió y estudió el sistema nervioso.
- **Gerhard Preiss**: Acuñó el término de neurodidáctica en 1988.

¿Cuál de los autores es el primordial para la neurociencia?

- El autor más importante que podría destacarse en el desarrollo de la neurociencia es **Santiago Ramón y Cajal**, quien es considerado el "padre de la neurociencia moderna". Su trabajo fue fundamental para entender la estructura y función del cerebro, y sus descubrimientos sobre la naturaleza de las neuronas revolucionaron el conocimiento científico de su época.
- Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) fue un destacado médico y científico español, considerado el padre de la neurociencia moderna. Especialista en histología y anatomía patológica, descubrió los mecanismos que rigen la morfología y la comunicación de las células nerviosas. Su "Teoría Neuronal" propuso que las neuronas son unidades individuales, no una red continua, y mostró cómo se transmiten los impulsos nerviosos entre ellas. En 1889, presentó su teoría en el Congreso de la Sociedad Anatómica Alemana, y entre 1897 y 1904 sistematizó su investigación en su obra *Textura del sistema nervioso del hombre y los vertebrados*. En 1906, recibió el Premio Nobel de Medicina, compartido con Camillo Golgi.

Cajal también estudió la regeneración de las neuronas, demostrando que el sistema nervioso puede regenerarse, lo que abrió nuevas líneas terapéuticas para enfermedades como Alzheimer y Parkinson. Su método mejorado del nitrato de plata permitió probar que las fibras nerviosas regeneradas se originan de axones centrales, confirmando la teoría de la neurona. A lo largo de su carrera, Cajal recibió múltiples premios y honores, y su legado sigue siendo fundamental para la neurociencia moderna.

- La obra más destacada de Santiago Ramón y Cajal, *"Histología del sistema nervioso del hombre y los vertebrados"*, sigue siendo citada anualmente. Sus investigaciones sobre la regeneración del sistema nervioso y la estructura de la retina son también fundamentales. A lo largo de su carrera, publicó más de trescientos artículos, y su contribución no se limitó a la neurociencia: descubrió la vacuna contra el cólera, estudió el cáncer y fue pionero en la fotografía en color. Además, escribió relatos de ficción, reflexiones sobre la vida, una guía para jóvenes investigadores y una memorable autobiografía. Al ganar el Premio Nobel en 1906, Cajal se convirtió en un héroe nacional, y su legado es tan importante que varias calles en España llevan su nombre.

¿Cuál es la obra de este autor?

- Recuerdos de mi vida es la autobiografía de Santiago Ramón y Cajal, en la que relata su trayectoria personal y profesional, desde su infancia hasta sus años de madurez. En ella, además de describir sus logros científicos, como el desarrollo de la teoría neuronal, también reflexiona sobre los desafíos que enfrentó, tanto en su carrera como en su vida cotidiana. El libro muestra su visión filosófica de la ciencia y sus pensamientos sobre la sociedad, el trabajo y la vida en general.
- A través de un estilo personal y emotivo, Cajal comparte sus éxitos y fracasos, ofreciendo una visión honesta y humana de su vida. Recuerdos de mi vida no solo es un relato biográfico, sino también una fuente de inspiración para científicos, mostrando la dedicación y pasión que Cajal tuvo por la investigación, a la vez que revela sus inquietudes y la ética que lo guiaron a lo largo de su carrera.
-

¿Cómo desarrolla y aplica el conocimiento?

- Para Ramón y Cajal, la base del conocimiento científico era la observación detallada. A través de la técnica de tinción de Golgi, Cajal podía observar las neuronas individualmente, y al hacerlo, se dio cuenta de que el sistema nervioso no era una red continua como se creía, sino una red de células individuales conectadas de manera funcional pero no física.

- Cajal consideraba que el conocimiento se obtenía a través de la experimentación constante. Reconocía que el avance científico requería perseverancia, debido que a través de la práctica repetida y la corrección de errores era posible llegar a una comprensión verdadera. Sus estudios meticulosos de los tejidos neuronales reflejan su enfoque experimental y cuidadoso, ya que dibujaba sus observaciones para capturar con precisión lo que veía.
- Ramón y Cajal creía que el conocimiento no solo dependía de la observación, sino también de la capacidad de imaginar y teorizar. Para él, la imaginación científica era necesaria para interpretar lo que se observaba y proponer hipótesis sobre los mecanismos de funcionamiento. En "Recuerdos de mi vida", menciona cómo visualizaba el flujo de información en las neuronas, lo cual le permitió formular la ley de polarización dinámica y la doctrina de la neurona.
- A lo largo de su vida, Cajal enfatizó la importancia del esfuerzo continuo y de superar los desafíos. Proveniente de un entorno humilde, trabajó arduamente para alcanzar el reconocimiento en el ámbito científico y creía que la perseverancia y la autodisciplina eran esenciales para alcanzar el verdadero conocimiento.
- Ramón y Cajal también subrayaba que el conocimiento científico debe desarrollarse mediante una actitud crítica hacia el propio trabajo. Mantenía una visión escéptica respecto a los resultados hasta que fueran probados de manera concluyente, lo cual es esencial en el método científico.

Ficha:

Título (Conferencia o Conversatorio)	La neurociencia y el legado de Santiago Ramón y Cajal.
Autor (Conferencista)	Santiago Ramón y Cajal (1852-1934). Fue un destacado médico y científico español, considerado el padre de la neurociencia moderna. Especialista en histología y anatomía patológica, descubrió los mecanismos que rigen la morfología y la comunicación de las células nerviosas.
Palabras desconocidas con significado	

<p>(Consultar un buen diccionario, significado en el contexto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Neurociencia: Disciplina científica que estudia el sistema nervioso en su totalidad, desde sus componentes celulares hasta las funciones cerebrales complejas. (<i>Sobre de La Neurociencia</i>, 2019) - Neuroplasticidad: Capacidad del cerebro para adaptarse y modificar sus estructuras y funciones en respuesta a nuevas experiencias o lesiones. (Santander Universidades, 2022) - Neurofisiología: Rama de la neurociencia que se enfoca en cómo las neuronas y otras células nerviosas realizan sus funciones dentro del sistema nervioso. (Morales & Artieda, 2015) - Neurodidáctica: Aplicación de principios y descubrimientos neurocientíficos al proceso educativo, optimizando métodos de enseñanza según el funcionamiento cerebral. (Vive UNIR, 2023) - Afasia: Trastorno del lenguaje causado por daño en las áreas cerebrales encargadas de la producción o comprensión del habla. (<i>Afasia</i>, 2024)
<p>Tesis (idea principal)</p>	<p>La neurociencia, como campo científico multidisciplinario, ha evolucionado de manera crucial gracias a los avances de Santiago Ramón y Cajal, quien revolucionó la comprensión de la estructura del sistema nervioso. Cajal describió las neuronas como unidades individuales, destacando cómo su organización permite la función cerebral, y afirmó que el cerebro posee una notable capacidad de cambio, lo que hoy conocemos como plasticidad neuronal, sentando además las bases para la neurogénesis, esencial en la regeneración celular.</p> <p>Los descubrimientos de Cajal tienen implicaciones éticas y humanas claras, como la posibilidad de desarrollar tratamientos para enfermedades neurodegenerativas, incluyendo el Alzheimer y el Parkinson, o para abordar trastornos psicológicos mediante la intervención en el cerebro. Esto plantea dilemas sobre los límites de la manipulación neuronal, la equidad en el acceso a los tratamientos y la preservación de la dignidad humana en estos procesos. Además, Cajal integró la ciencia con la filosofía y la literatura, reflexionando sobre cómo el conocimiento científico puede transformar nuestra visión de</p>

	la humanidad y nuestra relación con el mundo, insistiendo siempre en el uso ético de la ciencia para el bienestar común.
Ideas secundarias	<ul style="list-style-type: none"> - Cajal fue pionero en la teoría neuronal, demostrando que las neuronas son células individuales y no una red continua, lo que cambió la perspectiva científica sobre cómo funciona el cerebro. - La neurociencia moderna se diversifica en áreas como la neurociencia cognitiva, molecular, y la neurofisiología, cada una abriendo nuevas puertas para entender distintos aspectos de la actividad cerebral. - El legado de Cajal también incluye sus contribuciones a otras disciplinas como la medicina, la fotografía y la filosofía, lo que subraya su capacidad para integrar múltiples campos del saber.
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> - La innovación de Cajal al perfeccionar la técnica del nitrato de plata permitió observar las neuronas de manera clara, marcando un hito en la histología del sistema nervioso y permitiendo el desarrollo de la teoría neuronal. - Su descubrimiento de la regeneración neuronal desafió ciertas ideas y fue crucial para los avances terapéuticos relacionados con enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson. - Cajal insistió en la importancia de la observación detallada, la experimentación rigurosa y la autoevaluación crítica, principios que siguen siendo fundamentales en la práctica científica moderna. - Además de su trabajo científico, Cajal fue un gran comunicador, lo que se refleja en sus escritos autobiográficos y en su capacidad para inspirar a futuras generaciones de investigadores.
Aporte del contenido a su formación personal y profesional	Estudiar el trabajo de Cajal me proporcionó una comprensión profunda de la neurociencia desde sus bases históricas hasta su aplicación actual en el diagnóstico y tratamiento de trastornos neurológicos. Su enfoque ético sobre la ciencia, la perseverancia en la investigación y el valor de la observación detallada ofrece una visión para las futuras generaciones en

	el como es que el conocimiento se ve reflejado en distintas disciplinas y que es igual pero a la vez distinta su aplicación. Además, su capacidad de integrar la ciencia con la filosofía y la literatura motiva a querer perseverar por ciertos sueños.
Conclusiones	Santiago Ramón y Cajal no solo revolucionó la neurociencia al descubrir que el cerebro está formado por neuronas individuales, sino que su trabajo sentó las bases para el estudio moderno del sistema nervioso. A lo largo de su vida, mostró una dedicación incansable por la verdad científica y una capacidad única para combinar severidad académica con un enfoque filosófico y humanista, que sigue influyendo en la investigación neurocientífica y en el pensamiento crítico. El legado de Cajal demuestra que la ciencia no es solo un campo técnico, sino también un espacio de constante reflexión, ética y pasión por el conocimiento. La neurociencia sigue avanzando sobre las estructuras que él descubrió, y sus principios siguen guiando a los investigadores de hoy en día.

REFERENCIAS

Sobre de la neurociencia. (2019, October 17). <https://Espanol.nichd.nih.gov/https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20neurociencia,nervioso%20en%20muchos%20niveles%20diferentes>.

¿Cuáles son algunas de las diferentes áreas de la neurociencia? (2019, October 17). <https://Espanol.nichd.nih.gov/https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion/areas>

Castro, Á. (2022, March 8). *Las neurociencias y su evolución en el tiempo*. Neuronup.com; NeuronUP. <https://neuronup.com/neurociencia/las-neurociencias-y-su-evolucion-en-el-tiempo/>

LA INVESTIGACIÓN EN NEUROCIENCIAS. (n.d.). <https://www.uam.es/uam/media/doc/1606889280959/neurociencias-expo-1neuroanatomia.pdf>

Recuerdos de mi vida (tomo 1 de 2), by Santiago Ramón y Cajal—A Project Gutenberg eBook. (2018). Gutenberg.org. <https://www.gutenberg.org/files/58331/58331-h/58331-h.htm>

CSIC. (2017). *Legado Cajal | Consejo Superior de Investigaciones Científicas*. Csic.es. <https://www.csic.es/es/legado-cajal>

Santander Universidades. (2022, January 3). *Neuroplasticidad: qué es | Blog Santander Open Academy*. Santanderopenacademy.com; Santander Open Academy. <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/neuroplasticidad-que-es.html>

Morales, G., & Artieda, J. (2015). La neurofisiología clínica: pasado, presente y futuro. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 32, 5–8. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272009000600001#:~:text=La%20Neurofisiolog%C3%ADa%20Cl%C3%ADnica%20es%20una%20disciplina%20m%C3%A9dica%20cuyo%20objetivo%20b%C3%A1sico,sensorial%20y%20el%20sistema%20muscular.

Vive UNIR. (2023, February 28). *¿Qué es la neurodidáctica y cuáles son sus beneficios?* Universidad Virtual. | UNIR Colombia - Maestrías Y Grados Virtuales; UNIR. <https://colombia.unir.net/actualidad-unir/neurodidactica/#:~:text=Es%20una%20rama%20de%20la,puede%20conseguir%20un%20mejor%20aprendizaje.>

Afasia. (2024). Medlineplus.gov; National Library of Medicine. <https://medlineplus.gov/spanish/aphasia.html#:~:text=La%20afasia%20es%20un%20trastorno,cerebro%20que%20controlan%20el%20lenguaje.>