

La plasticidad cerebral: una ventana a la capacidad de adaptación del cerebro

Eliecer Javier Montes Osorio

Estudiante de Terapia Ocupacional
Universidad Mariana

Luis Alberto Zambrano Montero

Profesor de Terapeuta Ocupacional
Universidad Mariana



Nota. Imagen generada con Adobe Firefly en Adobe InDesign (2025).

Doddoli (2022) refiere que el cerebro es uno de los órganos más complejos e importantes de nuestro organismo. Es el órgano principal del sistema nervioso y está implicado en todas las funciones y tareas que realizamos diariamente y que nos mantienen vivos. No solo nos sirve para pensar, hablar o razonar; la interacción de miles de millones de células nerviosas (llamadas neuronas) tiene que ver con procesos tan básicos como el hambre, el sueño, respirar, parpadear, así como soñar, sonreír y llorar; además, permite el aprendizaje y la memoria. Ahora mismo, mientras estás leyendo este texto, varias partes de tu cerebro están interactuando para poder leer, procesar y entender la información y, por supuesto, disfrutarlo.

Es así como la plasticidad cerebral, también conocida como neuroplasticidad, es uno de los conceptos más fascinantes y transformadores en el campo de la

neurociencia moderna. Esta capacidad del cerebro para reorganizarse a sí mismo, formando nuevas conexiones neuronales a lo largo de la vida, nos ofrece una comprensión más dinámica y flexible del cerebro humano. Tradicionalmente, se pensaba que la estructura del cerebro se fijaba en la adultez, pero estudios recientes han demostrado que el cerebro posee la capacidad de adaptarse a nuevas experiencias, aprendizajes e incluso lesiones, desafiando así las nociones convencionales sobre su rigidez estructural.

Definición de plasticidad cerebral

La neuroplasticidad se define de manera general, como la capacidad del cerebro para reorganizar sus patrones de conectividad neuronal, reajustando su funcionalidad. Es una propiedad del sistema nervioso que persiste a lo largo de la vida y está presente en el envejecimiento

normal, al igual que en el daño cerebral adquirido e, incluso, en las demencias.

El proceso de neuroplasticidad provoca conexiones neuronales en respuesta a información proveniente tanto de experiencias ambientales como de estimulación sensorial o, como consecuencia del normal desarrollo (De Medeiros, 2016).

Tipos de plasticidad cerebral

No todos los cambios en la manera de actuar del cerebro se producen del mismo modo. Mientras que algunos de ellos se basan simplemente en una diferencia en la forma de actuar de las estructuras ya existentes, otros provocan cambios en estas mismas estructuras. Así, se puede hablar de plasticidad estructural y plasticidad funcional.

La plasticidad funcional sería aquella en la que los cambios en la manera de actuar del cerebro se producen sin que se modifique el número de neuronas, el lugar en que se encuentran, su distribución, su densidad o, el área total en la que se producen las sinapsis. Por su parte, la plasticidad estructural sí que implicaría la modificación de uno o varios de estos parámetros; generalmente, los cambios producidos mediante plasticidad estructural son más amplios, pero esto no tiene por qué cumplirse siempre (Montes-Rodríguez y Urteaga, 2018).

Cabe resaltar que la plasticidad estructural implica cambios más amplios en la estructura del cerebro, como el crecimiento de nuevas dendritas o axones y, la reorganización de áreas cerebrales enteras en respuesta a daños o cambios ambientales. Este tipo de plasticidad es importante en el proceso de recuperación tras lesiones cerebrales como accidentes cerebrovasculares o traumatismos craneoencefálicos.

Plasticidad cerebral y aprendizaje

La plasticidad también involucra la generación de nuevas neuronas en un área del cerebro conocida como hipocampo. Un ejemplo es cuando aprendemos un nuevo idioma; además de activar y de reclutar neuronas que ya existen, se generan nuevas neuronas que, a su vez, permiten la creación de nuevas redes o la modificación de las que ya existen. Esto permite memorizar y generar nuevos conocimientos en el corto plazo, pero si no se mantiene un estímulo, la red neuronal puede perderse (De Medeiros, 2016).

Un claro ejemplo apreciable de plasticidad inducida por el aprendizaje es el de los músicos profesionales. Investigaciones han mostrado que los cerebros de los músicos poseen una mayor densidad de materia gris en áreas relacionadas con la motricidad fina y el procesamiento auditivo, lo que refleja la adaptación del cerebro a las demandas específicas de la música.

La plasticidad cerebral y la recuperación de lesiones

Además de su papel en el aprendizaje, la plasticidad cerebral es fundamental en la recuperación de lesiones. Es importante entender que cada cerebro está organizado de manera diferente y cada accidente cerebrovascular (ACV) también lo es. Como resultado, cada recuperación del mismo será, igualmente, diferente.

Conocer la ubicación del ACV puede ayudar a anticipar las posibles secuelas que pueden ocurrir. No hay una respuesta exacta, pero la ubicación dará una idea importante. Por ejemplo, un ACV en el hemisferio izquierdo puede causar dificultades en el lenguaje porque, generalmente, es donde reside el centro del lenguaje del cerebro.

Para superar las dificultades del lenguaje, la neuroplasticidad entra en juego al permitir que el cerebro cree nuevas conexiones neuronales en otras partes del cerebro que controlan el lenguaje.

El proceso lleva tiempo y esfuerzo, pero vale la pena. La neuroplasticidad es el proceso mediante el cual los pacientes con ACV pueden recuperar las habilidades perdidas y, su independencia (De Medeiros, 2016).

Varios estudios sobre pacientes que han sufrido un ACV demuestran que, a través de la rehabilitación intensiva y el uso repetido de las extremidades afectadas, el cerebro puede reorganizarse para recuperar parcialmente la función perdida. Este tipo de recuperación, aunque no perfecta, pone de manifiesto la notable capacidad de adaptación del cerebro, incluso en situaciones extremas.

De Medeiros (2016) toma como ejemplo que, cuando la neuroplasticidad está en su 'pico' inmediatamente después del ACV, la rehabilitación comienza el día 1. Los especialistas en rehabilitación trabajan arduamente para comenzar el proceso de curación lo antes posible, para maximizar la recuperación.



Antecedentes históricos

La idea de plasticidad cerebral no es nueva en la literatura. Ya en 1793, Michele Malacarne realizó experimentos donde sometió a roedores a una serie de entrenamientos por periodos largos de tiempo. Al diseccionar los cerebros y compararlos con los de ratones sin entrenamiento, notó que los primeros eran significativamente más pesados. Por lo que atribuyó esta diferencia a efectos del entrenamiento. Berlucchi y Butchtel, 2009). (Juárez, 2021, párr. 8)

William James, en su obra Principios de Psicología (1890/1998) propuso la idea de que la plasticidad cerebral se mantenía hasta la edad adulta; sin embargo, la idea pasó desapercibida. Bernacer et al. (2015) sostienen que

Hasta donde sabemos, este es el primer enfoque multidisciplinario sobre los hábitos que incluye contribuciones de los campos de la neurociencia, la filosofía, la psicología, la sociología, la computación, la historia, la educación, la psiquiatría, la neurología, la lingüística, la física y la genética. (p. 468)

A finales del siglo XIX, Eugênio Tanzi argumentó que la plasticidad ocurría en lo que él creía, eran los puntos de contacto entre neuronas. Posteriormente, Santiago Ramón y Cajal confirmarían esta hipótesis al descubrir que la plasticidad resulta de nuevas conexiones sinápticas (Stahnisch y Nitsch, 2002).

Conclusión

La plasticidad cerebral nos revela que el cerebro humano es un órgano en constante cambio, capaz de adaptarse, aprender y recuperarse a lo largo de toda la vida. Aunque la neuroplasticidad es más activa durante las primeras etapas del desarrollo, permanece con nosotros en la adultez y puede potenciarse o limitarse por diversos factores. El estudio continuo de la plasticidad cerebral no solo profundiza nuestra comprensión de cómo funciona el cerebro, sino que también abre nuevas posibilidades para el tratamiento de trastornos neurológicos y la optimización del aprendizaje humano.

Referencias

- Bernacer, J., Lombo, J. A. y Murillo, J. I. (2015). Habits: plasticity, learning and freedom. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 468-471. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00468>
- De Medeiros, A. (2016). ¿Qué es la neuroplasticidad? <https://academianeurona.com/neuroplasticidad/>
- Doddoli, C. (2022). La plasticidad cerebral nos permite cambiar y aprender a lo largo de la vida. <https://ciencia.unam.mx/leer/1278/la-plasticidad-cerebral-nos-permite-cambiar-y-aprender-a-lo-largo-de-la-vida>
- James, W. (1890/1998). *Principios de Psicología*. Universidad Autónoma de Madrid UAM.
- Juárez, V. (2021). La plasticidad cerebral es la capacidad de las neuronas para modificar sus estructuras y conexiones, tanto en el desarrollo ontogenético, como por aprendizaje. <https://www.menteyciencia.com/plasticidad-cerebral-que-es-tipos-y-evolucion/>
- Montes-Rodríguez, C. J. y Urteaga, E. (2018). Plasticidad sináptica como sustrato de resiliencia. *Revista de Neurología*, 67(11), 453-460. <https://doi.org/10.33588/rn.6711.2018258>
- Stahnisch, F. & Nitsch, R. (2002). Santiago Ramón y Cajal's concept of neuronal plasticity: the ambiguity lives on. *Trends Neurosci*, 25, 589-591. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(02\)02251-8](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(02)02251-8)