

# Neuroplasticidad: importancia de la rehabilitación poslesión cerebral

**Juliana Isabel Muñoz Benavides**

Estudiante del Programa de Terapia Ocupacional  
Universidad Mariana

**Ginna Marcela Ardila Villareal**

Profesora del Programa de Terapia Ocupacional  
Universidad Mariana

De acuerdo con la práctica realizada en el Hospital Universitario Departamental de Nariño, durante el primer semestre del año 2024, en disfunciones físicas adulto, se realiza una descripción acerca de la eficacia de la neuroplasticidad en procesos de rehabilitación. En la práctica, se tuvo en cuenta los tipos de neuroplasticidad, los mecanismos y las estructuras estimuladas. El objetivo principal fue identificar la importancia de la neuroplasticidad, considerando la información actualizada en procesos de rehabilitación en pacientes que han padecido una lesión cerebral. Pues bien, a pesar de los múltiples desafíos y las limitaciones presentes a la hora de llevar a cabo una buena intervención, el potencial transformador de la neuroplasticidad en la rehabilitación después de una lesión cerebral es innegable. Por ende, es necesario enfatizar una comprensión integral del tipo de lesión y zona de la misma, factores socioculturales y clínicos para optimizar el momento y la duración de las intervenciones. Cabe señalar que casi todas las funciones cerebrales pueden recuperarse de una lesión, como el lenguaje, la escritura, las habilidades cognitivas, el comportamiento y las emociones.

En primer lugar, es importante entender el comportamiento del cerebro. Ordóñez et al. (2023) definen el cerebro humano como el centro biológico del sistema nervioso, cuya función es recibir estímulos internos y externos, e integrarlos y dar repuestas tanto para el organismo como para las relaciones con el exterior. Esto es posible, ya que el cerebro está compuesto por, aproximadamente, 100 billones de neuronas, las cuales se encargan de propagar estos mensajes bioeléctricos; además, posee diez veces más de células gliales, las cuales ayudan a su soporte y protección. También, forman una macroestructura muy compleja de redes de comunicación neuronal, las cuales reciben, procesan y transmiten toda la información entre los diferentes circuitos y sistemas, los circuitos se encuentran por distintas estructuras o partes del cerebro, lo que resulta común en el ser humano.

Las lesiones cerebrales pueden ser causadas por una fractura o perforación del cráneo (accidentes vehiculares, caídas o heridas de armas), una enfermedad (infecciones, tumores, anormalidades metabólicas, etc.) o una lesión cerebral cerrada (síndrome del bebé sacudido o en

aceleraciones/desaceleraciones rápidas de la cabeza) (Christopher & Dana Reeve Foundation, 2024). Con los traumatismos, el daño cerebral puede producirse en el momento del impacto o puede desarrollarse más tarde debido a hinchazón (edema cerebral), sangrado dentro del cerebro (hemorragia intracerebral) o sangrado alrededor del cerebro (hemorragia epidural o subdural). Cuando la cabeza se golpea con fuerza, en el cerebro se interrumpe las vías nerviosas provocando pérdida de la consciencia. Si esta inconsciencia persiste durante un largo tiempo, se considera que la persona lesionada está en coma, lo que causa una alteración de los mensajes nerviosos que van del tronco encefálico a la corteza.

Ahora bien, la neuroplasticidad es un proceso amplio que involucra cambios estructurales y funcionales adaptativos en el cerebro, conocido también como plasticidad neuronal o plasticidad cerebral. Es la capacidad de nuestro sistema nervioso para cambiar la actividad en respuesta a los diferentes estímulos, ya sea de forma intrínseca o extrínseca, mediante la reorganización de su estructura, funciones o conexiones después de lesiones.

Estos cambios pueden ser de tres tipos: beneficiosos, ya que existe una restauración de la función después de una lesión; neutrales, que no sufren ningún cambio, o negativos, que pueden tener consecuencias patológicas. El cerebro tiene la habilidad de reorganizar vías neuronales, crear nuevas conexiones entre ellas y, en algunos casos, dar creación a nuevas neuronas (Guadamuz et al., 2022).

Los cambios mencionados anteriormente ocurren del mismo modo en la neuroplasticidad estructural, la cual hace referencia a los cambios en la sinapsis neuronal y en la formación de dendritas, o a los cambios en la síntesis de proteínas dentro de las neuronas. Dentro de esta clasificación se hallan el desarrollo embrionario y la migración neuronal hasta su lugar en la corteza cerebral. Asimismo, ocurre en la neuroplasticidad funcional, la cual depende de los procesos básicos de memoria y aprendizaje, provocando cambios en la sinapsis de las neuronas como resultado de cambios bioquímicos dentro de cada célula y de cambios en la estructura de la red neuronal (Guadamuz et al., 2022).

Una de las primeras preguntas que surgió en relación a este tema fue la siguiente: ¿Qué mecanismos se activan en este proceso de neuroplasticidad? Al respecto, Ordóñez et al. (2023) describen brevemente este proceso, así:

- **Ramificación o sinaptogénesis reactiva.** Se refiere al crecimiento de un cuerpo celular hacia otro como resultado de su crecimiento normal.
- **Compensación conductual.** Luego de un daño cerebral, se pueden desarrollar nuevas combinaciones de conductas, donde un individuo puede utilizar distintos grupos de músculos u otras estrategias para el desarrollo de las capacidades intelectuales.
- **Desenmascaramiento.** Las conexiones neuronales que están en reposo e inhiba el estado normal, se pueden desenmascarar luego del daño cerebral.
- **Factores tróficos.** Puede influir en el crecimiento de neuritas y axones por acción local.
- **Sinapsinas y neurotransmisores.** Las sinapsinas son fosfoproteínas que aglutinan vesículas simpáticas y las unen al cito esqueleto de las membranas. Los neurotransmisores, además de intervenir información trans sináptica, también inducen efectos de sinaptogénesis y reestructuración neuronal.
- **Regeneración de fibras y células nerviosas.** Principalmente en el sistema nervioso periférico, donde las células de Schwann suministran un ambiente favorable para los procesos de regeneración y facilitan la liberación de factores de

desarrollo nervioso, factor neurotrópico derivado del encéfalo, entre otros.

- **Potenciación a largo plazo:** Último paso del proceso cerebral, basado del aprendizaje y memoria que implica la plasticidad sináptica. (pp. 23-24)

Una vez el proceso de neuroplasticidad comienza, inmediatamente se activan estructuras cerebrales, ya sea a nivel visual, estimulando el nervio óptico y conduciendo la información visual a los dos hemisferios. A nivel auditivo, la información auditiva se proyecta hacia el tálamo, específicamente al núcleo geniculado medial, y luego al lóbulo temporal. A nivel gustativo, la información se proyecta a la amígdala y al hipotálamo, y después a la corteza somatosensitiva, donde se procesa la información sensorial. A nivel somatosensitivo o táctil, la información es captada por los receptores cutáneos que detectan los cambios dérmicos a través de la temperatura o cambios en la estructura de la piel, activando dendritas receptoras de neuronas sensitivas que generan potenciales de acción, llevando la información al núcleo posterior ventral del tálamo, y luego a la corteza somatosensitiva, donde se representa todo el cuerpo. A nivel olfativo, la información se proyecta a zonas cerebrales similares a las del gusto y al hipotálamo (Ordóñez et al., 2023).

Desde Terapia Ocupacional, es crucial el apoyo de modelos y marcos de referencia para el diseño de actividades. En cuanto al proceso de activación estructural, se recomienda trabajar desde el Modelo de Integración Sensorial, que abarca los múltiples sentidos presentes en la persona.

### ¿Qué puede influir en la eficacia de la neuroplasticidad en la rehabilitación de una lesión cerebral?

Aderinto et al. (2023) mencionan que algunos de estos factores están directamente relacionados con el tipo específico de lesión cerebrovascular, las complicaciones posteriores y las estrategias de rehabilitación empleadas, las cuales pueden influir profundamente en los resultados del tratamiento. Los factores genéticos, como las enfermedades congénitas (parálisis cerebral, esclerosis múltiple, alzheimer y otros trastornos genéticos que afectan el desarrollo del cerebro), también juegan un papel importante. En consecuencia, las personas con enfermedades congénitas a menudo presentan un potencial de neuroplasticidad reducido en comparación con aquellos sin estas condiciones.

Por ejemplo, la parálisis cerebral, caracterizada por alteraciones motoras, puede provocar un tono muscular anormal y una amplitud de movimiento limitada, lo que afecta el aprendizaje y la reorganización motores. Los trastornos genéticos que afectan el desarrollo del cerebro a menudo resultan en anomalías estructurales,

déficits funcionales y procesos neuroquímicos alterados que pueden influir en los resultados de la neuroplasticidad. Los esfuerzos de rehabilitación tempranos e ininterrumpidos resultan indispensables para maximizar los resultados a largo plazo y aprovechar la capacidad de adaptación del cerebro.

Estos esfuerzos facilitan el aprendizaje adaptativo y la adquisición de habilidades, lo que permite a las personas mejorar los patrones motores y adquirir nuevas habilidades. Intervenciones como la terapia con espejos, el entrenamiento basado en realidad virtual y los ejercicios de integración sensorial aprovechan el potencial de la neuroplasticidad para promover la recuperación funcional e involucrar las áreas afectadas. Ciertos agentes farmacológicos que se dirigen a los sistemas neurotransmisores, como la dopamina o la serotonina, han demostrado la capacidad de influir en la plasticidad sináptica y promover cambios neuroplásticos. Cuando se utilizan junto con técnicas de rehabilitación, estos enfoques farmacológicos pueden mejorar la capacidad de reestructuración del cerebro y facilitar la formación de nuevas conexiones, fomentando así una mayor recuperación funcional.

Por otro lado, Aguilar (2021) añade diferentes factores, tales como la edad, la localización del área dañada, la cantidad de tejido dañado, así como los programas de rehabilitación a los que es sometido el paciente, la intervención oportuna y los factores ambientales y psicosociales. Cabe mencionar que, aun en una lesión parcial en el cerebro inmaduro, la recuperación es mayor que en un cerebro adulto, pero se reconoce que en todas las edades hay probabilidades exitosas de recuperación. Otro factor importante es la voluntad del paciente por recuperarse y el buen criterio y conocimiento del neurólogo y del rehabilitador, que pueden conseguir resultados admirables en la recuperación de los diferentes tipos de lesiones cerebrales, siempre y cuando no sean lesiones severas o de carácter degenerativo. Casi todas las funciones cerebrales pueden verse beneficiadas después de una lesión cerebral debido a la recuperación de la función neurológica, como el lenguaje, la escritura, la capacidad cognoscitiva, la conducta y las emociones.

En este contexto, en Terapia Ocupacional, la neuroplasticidad es un proceso importante en la recuperación de lesiones cerebrales y en la rehabilitación neurológica. Las estrategias de rehabilitación centradas en la neuroplasticidad pueden mejorar significativamente los resultados terapéuticos y la calidad de vida de los pacientes. Es fundamental que los profesionales de la salud comprendan y apliquen los principios de la neuroplasticidad en el diseño y la implementación de

programas de rehabilitación efectivos. A medida que avanzamos en la comprensión de la neuroplasticidad, se abren nuevas oportunidades para desarrollar intervenciones más precisas y personalizadas, que maximicen la recuperación funcional en individuos con lesiones cerebrales. Por ejemplo, los terapeutas ocupacionales pueden utilizar este concepto para diseñar intervenciones a través de actividades específicas como ejercicios de rehabilitación en miembros superiores, estimulación sensorial y técnicas de modificación del entorno para mejorar la función y la participación en las actividades de la vida diaria, entre otras.

## Referencias

- Aderinto, N., Muili Opeyemi AbdulBasit, Olatunji, G., & Temilade Adejumo. (2023). Exploring the transformative influence of neuroplasticity on stroke rehabilitation: a narrative review of current evidence. *Annals of Medicine and Surgery*, 85(9), 4425–4432. <https://doi.org/10.1097/ms9.0000000000001137>
- Aguilar, F. (2021). ¿La rehabilitación mejora la función del cerebro dañado a través de la plasticidad cerebral y la regeneración neurológica? *Parte 1. Plasticidad Y Restauración Neurológica*, 8(1), 19–27. <https://dx.doi.org/10.35366/101201>
- Christopher & Dana Reeve Foundation. (2024). Lesiones cerebrales. <https://www.christopherreeve.org/international/vivir-conpar%C3%A1lisis/salud/causas-de-paralisis/lesiones-cerebrales-reeve-foundation/>
- Guadamuz, J., Miranda, M. y Mora, N. (2022). Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. *Revista Médica Sinergia*, 7(6), e829–e829. <https://doi.org/10.31434/rms.v7i6.829>
- Ordóñez, D. L., Bonilla, D. D., Macías, V. E. y Vásquez, A. S. (2023). Plasticidad cerebral: Como el cerebro se adapta y cambia en repuestas a diferentes estímulos. *E-IDEA 4.0 Revista Multidisciplinar*, 5(17), 16-28. <https://doi.org/10.53734/mj.vol5.id282>

