



## RENOVACIÓN SINÁPTICA Y EVOLUCIÓN: EL EJE DE LA PLASTICIDAD CEREBRAL

**Juliana Parra Bolaños**

Estudiante del Programa de Psicología  
Funlam

Imaginen que un día cualquiera, se encuentran camino a sus hogares, y por desgracia tengan que presenciar un accidente de tránsito, entre un motociclista y un conductor de auto, donde la mala suerte acompaña al motociclista, y al caer se ve afectado por un trauma craneoencefálico leve. Es aquí donde se puede evidenciar la maravilla evolutiva de la plasticidad neuronal, la cual se basa en la modificación física de las neuronas, que se entrelazan por medio de una reconexión sináptica, haciendo así, que el cerebro del motociclista tenga nuevas oportunidades de recuperación neuronal, y por ende funcional.

El famoso Psicólogo estadounidense William James, fue el primero en hablar de plasticidad hacia el año de 1890, para describir la modificación de las redes neuronales. Autores como Santiago Ramon y Cajal, Arenander, de Vellis, Clark C. Speidel, entre otros aportaron igualmente al estudio de la sinaptogénesis, su evolución y su renovación; gracias a ellos se ha podido dar cabida y ampliación, a este fenómeno de supervivencia del cerebro.

El estudio de la neuroplasticidad constituye uno de los aportes más importantes, que se está dando a la educación en los últimos tiempos. Se trata de una capacidad del cerebro, que le permite aumentar o disminuir el número de ramificaciones neuronales y de sinapsis, a partir del estímulo sobre el córtex

cerebral (Acharya, Shukla, Mahajan & Diwan, 2012). Así es como se comprende que la neuroplasticidad sea la base estructural del aprendizaje, porque existe una estrecha relación entre estímulos internos y externos recibidos, y el proceso de transformación del cerebro a lo largo de toda la vida.

La Plasticidad Cerebral es la expresión máxima de un organismo, en que se observa durante el desarrollo, en el período de sinaptogénesis. En el curso de la misma, las sinapsis pasan por ciclos de formación y regresión. Esto quiero decir que el cerebro desde siempre ha venido siendo adaptado para que sus conexiones sinápticas se modifiquen, ya sea porque así lo necesiten o para evolucionar (Schlaug et al., 2009), o por causa de la pérdida de un sistema del cual debe haber sustitución. Esto se puede comprender debido a la equipotencialidad de la corteza cerebral, la que determina que cuando existe una falla en el cerebro, se busca dentro del mismo un apoyo intra-sistémico; y cuando se busca en otro sistema, se recibe un apoyo extra-sistémico.

Por ejemplo, supóngase que la lesión que sufrió el motociclista, afecta su capacidad de retención en la memoria a corto plazo, y por ende se genera una dificultad en la codificación y almacenamiento, en la memoria a largo plazo. Para suplir esta discapacidad, el encéfalo se apoya en otras partes del mismo, que puedan ayudar en el proceso de rehabilitación de la memoria (Dimiyan & Cohen, 2011), por medio de otras regiones cerebrales. Por otro lado, imagine que un conocido suyo es diagnosticado con dislexia en su niñez, y que a su vez, en la vida universitaria debe aprender y memorizar contenidos, que se le dificultan a nivel escrito, pero que gracias a la plasticidad, es capaz de suplir mediante la retención de contenidos verbales, y de ese modo compensa sus deficiencias en labores de escritura. Cabe resaltar que el cerebro modifica su estructura neuronal a cada momento (Mishra, Merzenich & Sagar, 2013), pero tras una disfunción, ese proceso se ralentiza y es aquí donde la ciencia y la tecnología se unen para intentar mejorar dichos procesos.

El grado de recuperación es dependiente de muchos factores que incluyen: área comprometida, cantidad de tejido dañado, programas de rehabilitación y factores ambientales y psicosociales. La plasticidad neuronal también explica la flexibilidad del niño ante múltiples estímulos, porque en la edad infantil, se produce la actividad sináptica más intensa que la que el hombre

experimenta a lo largo de toda su vida. La neuroplasticidad es un proceso de tres etapas; La primera es la desconexión de las sinapsis existentes (Hirsch & Farley, 2009), pues claramente sin esta, no se podría dar dicha renovación; la segunda es la formación de nuevos contactos sinápticos, para que puedan sustituir las redes que se desconectaron, y la tercera es la maduración de los nuevos contactos sinápticos, para así concretar la finalización de la plasticidad sináptica.

También se han llevado a cabo, prestigiosas investigaciones en donde se asevera que la plasticidad está implicada en el desarrollo embriológico, y que en el adulto también se puede establecer una nueva reconexión sináptica, para el desarrollo de nuevas habilidades (Anderson & Finlay, 2014), junto con el mantenimiento y mejora de su memoria. Tanto niños como adultos tienen la capacidad para obtener nuevos conocimientos, por medio del aprendizaje que será reforzado. La mayor diferencia entre la plasticidad en el cerebro infantil, con respecto al cerebro adulto, es que en el primero, durante el desarrollo, hay un aumento en el número neto de sinapsis, mientras que en el adulto predomina el proceso de sustitución.

Bien se puede deducir que la plasticidad cerebral es más eficiente en los niños que en los jóvenes o adultos, pero más allá de esto es muy probable que un adulto consiga un mejor desarrollo de la plasticidad neuronal, que un niño, y eso se debe a una sola cosa, la rehabilitación. La motivación de la persona por mejorar su capacidad cognitiva, y también de acuerdo al programa de rehabilitación que ofrece el terapeuta, el ambiente facilitador donde la persona se encuentre constantemente ligado a sus apoyos de mejora (lectura, canciones, recuerdos fotográficos, escritura, etc), y los factores psicosociales (apoyo familiar). De manera contraria, hay autores que afirman que la plasticidad cerebral se refiere a la capacidad adaptativa del sistema nervioso central, para disminuir los efectos de lesiones (Erickson et al., 2014), a través de cambios que modifican la estructura, y la función tanto en su medio interno, como externo. Lo cual reduce la variedad de causas por las cuales el cerebro renueva su conexión sináptica.

No obstante, la neuroplasticidad se refiere, a la capacidad que tiene el cerebro para formar nuevas conexiones nerviosas, a lo largo de todo el ciclo

vital, en respuesta a la información nueva, a la estimulación sensorial, al desarrollo, a la disfunción o al daño. Aunque la relación cerebro-medio-experiencias, es básica, porque la neuroplasticidad se produce desde el nacimiento hasta la muerte (Farley, Fox, Ramig & McFarland, 2008). Los seres humanos vienen equipados con un cerebro, que gracias a sus enormes capacidades, nos permite ser la especie más evolucionada, y condicionar debido a dicha inteligencia su evolución, en la dirección que se desee; incluso, se puede afirmar que por las miles de millones de conexiones neuronales existentes solo comparables al tamaño del universo, no se ha conseguido investigar a plenitud ni siquiera 1 cm<sup>3</sup> de su masa encefálica. Ahora supóngase en esa cantidad ¿hasta qué punto, puede llegar la evolución de la neuroplasticidad? La respuesta está en proceso de descubrimiento, y queda un vasto océano desconocido por indagar, a cerca de esta materia. De algo que se puede estar satisfactoriamente seguros, es que gracias a la ciencia, la esperanza de rehabilitación en cerebros lesionados, es cada vez más alta y está más cerca de lo que usted puede imaginarse.

Culmino citando al padre de la neurociencia moderna, Santiago Ramón y Cajal: “Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro”.

## REFERENCIAS

Acharya, S., Shukla, S., Mahajan, SN., & Diwan, SK. (2012). Localizationism to neuroplasticity: The evolution of metaphysical neuroscience, *Journal of the Association of Physicians of India*, 60: 38-46.

Anderson, ML., & Finlay, BL. (2014). Allocating structure to function: the strong links between neuroplasticity and natural selection, *Frontiers in Human Neuroscience*, 7 (9): 1-16. Doi:10.3389/fnhum.2013.00918.

Dimyan, MA., & Cohen, LG. (2011). Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke, *Nature Reviews: Neurology*, 7 (11): 76-85.

Erickson, KI., Oberlin, L., Gujral, S., Leckie, RL., Weinstein, AM., Hodzic, JC., Dabbagh, A., Whitmoyer, PR., & Wollam, ME. (2014). Exercise as a way of capitalizing on neuroplasticity in late adulthood, *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 30 (1): 8-14. Doi:10.1097/tgr.0000000000000008.

Farley, BG., Fox, CM., Ramig, LO., & McFarland, DH. (). Intensive amplitude-specific therapeutic approaches for Parkinson's disease, *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 24 (2): 99-114.

Hirsch, MA., & Farley, BG. (2009). Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease, 45: 215-229.

Mishra, J., Merzenich, MM., & Sagar, R. (2013). Accessible online neuroplasticity-targeted training for children with ADHD, *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 7 (38): 1-3.

Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, AN., Norton A., & Winner, E. (2009). Training-induced neuroplasticity in young children, *Disorders & Plasticity*, 11 (69): 205-208. Doi:10.1111/j.1749-6632.2009.04842.x.