

NEUROPLASTICIDAD INFINITA Y METODOLOGÍA NEUROINTEGRAL

Julio César Ramírez Vargas, Ph. D.

La importancia de estos nuevos conocimientos y minuciosas investigaciones aportados por los campos del comportamiento humano y sus funciones cerebrales permite seguir una línea de evolución de descubrimientos. A pesar del parecido de las ramas anteriores entre sí, los tipos de estudio, investigación y sujetos de prueba son totalmente distintos, las técnicas cambian de acuerdo con el ambiente y los métodos de estudio.

En los primeros foros en que empecé a participar exponía sobre los efectos de la neuroplasticidad y recibía de manera automática fuertes críticas por parte de profesionales del sector de la salud, que sostenían que eso era una falacia, pues hasta ese momento se creía que lo que perdíamos en el plano neuronal era irrecuperable, y que a medida que nos hacíamos viejos estábamos condenados a perder capacidades neurológicas y nada podíamos hacer al respecto.

Obviamente, hoy ya es de conocimiento general que sí es posible generar procesos de neuroplasticidad e incluso que nuestro cerebro se regenere después de sufrir un trauma.

3.1 ¿A qué se le llama neuroplasticidad cerebral?

El cerebro es completamente modificable. Gracias a las continuas investigaciones en el transcurso de los años, se ha demostrado que, a pesar de la edad, nuestro cerebro sigue en constante cambio, puede alterarse su estructura, ya sea por una enfermedad, por lesión cerebral o por el cambio del entorno que derive en nuestro sistema nervioso central.

Cuando nombramos la neuroplasticidad debemos tener en cuenta que es la capacidad de nuestro sistema nervioso central (SNC) de modificar las conexiones neuronales; este proceso es el resultado de cambios que se manifiestan para adaptarse ante una experiencia o lesiones. El SNC se encarga de la comunicación entre neuronas;

por ende, asimila y reorganiza los estímulos del ambiente o sensoriales captados por ellas, produciendo alteraciones moleculares, en la epigenética y el comportamiento del ser humano.

Se conoce también como plasticidad neuronal, y es importante destacar que es un proceso que se realiza durante la etapa del crecimiento en alta actividad, es una habilidad innata del ser humano, pero en el pasado se creía que al llegar a la adultez y terminar el desarrollo dejaban de producirse nuevas conexiones neuronales. Con la ayuda de las nuevas tecnologías y campos de estudio se conoce que la neuroplasticidad está presente en cualquier etapa de la vida humana.

Gracias a la neuroplasticidad podemos recuperarnos de lesiones cerebrales o ralentizar el deterioro cognitivo presente en enfermedades neurodegenerativas, e incluso en el caso de demencia.

Esta plasticidad cerebral con la que contamos puede producirse desde una experiencia o aprendizaje, cambiando así en forma continua el comportamiento, permite a las neuronas regenerarse a pesar de lesiones o trastornos que haya experimentado el SNC; esto representa que, sin importar la edad, siempre puede entrenarse al cerebro para promover nuevas redes neuronales, nuevas conexiones, y permite reestructurar alteraciones que pueden ser propias de patologías crónicas, entre estas están síndrome de Alzheimer, síndrome de Parkinson, insomnio, trastorno de déficit de atención, dislexias.

Existen diversos tipos de plasticidad según diversos factores que presente la persona: genética, edad, sistemas afectados...

3.1.1 Plasticidad neuronal por edades

- **Plasticidad del cerebro en desarrollo.** Es la plasticidad adquirida en el crecimiento del ser humano. Desde el crecimiento del feto se crean innumerables redes neuronales, las cuales van modificándose de acuerdo con el entorno del niño o niña en su crecimiento, educación, deporte, religión, o si posee una condición genética.
- **Plasticidad del cerebro en periodo de aprendizaje.** Es en el periodo de la enseñanza cuando aprendemos mediante la repetición y, de acuerdo con los estímulos que se reciben, se ocasiona un comportamiento del ser humano.
- **Plasticidad del cerebro adulto.** Como hablábamos antes, sin importar la edad, la persona puede entrenar su cerebro mediante el aprendizaje y la repetición constante para adquirir nuevos conocimientos y destrezas, y promover la plasticidad neuronal.

3.1.2 Plasticidad neuronal por patologías

Cuando hablamos de patologías nos referimos a enfermedades, y en este caso destacamos enfermedades neurodegenerativas, como síndrome de Alzheimer,

esclerosis múltiple, atrofia muscular espinal o demencias; el envejecimiento hace parte del deterioro que presenta el ser humano, pero tanto en el envejecimiento como en las enfermedades que puedan ir presentándose en el transcurso de la vida pueden retardarse los efectos y ralentizarse el desgaste.

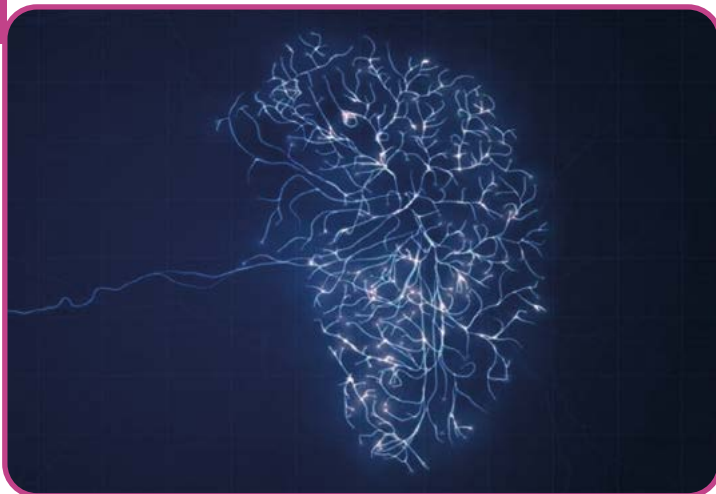
- Plasticidad neuronal del cerebro malformado.
- Plasticidad neuronal del cerebro con enfermedad adquirida.
- Plasticidad neuronal en las enfermedades metabólicas.

3.1.3 Plasticidad neuronal por sistemas afectados

Cuando ocurre un daño o lesión cerebral, como consecuencia se pierden diversas redes neuronales, las lesiones alteran la funcionalidad de áreas del cerebro y se pierden funciones específicas encargadas de estas áreas; estas zonas dañadas son de difícil recuperación, pero existen metodologías que permiten crear nuevas conexiones en partes intactas del cerebro que asuman las funciones de las redes perdidas o dañadas.

- Plasticidad neuronal en las lesiones motrices.
- Plasticidad neuronal en las lesiones que afectan cualquiera de los sistemas sensitivos.
- Plasticidad neuronal en la afectación del lenguaje.
- Plasticidad neuronal en las lesiones que alteran la inteligencia.

Figura 3.1. Las redes neuronales son infinitas.



<https://freepik.com>

(Licencia Creative Commons. Atribución: Compartir Igual 3.0.)

La neuroplasticidad es innata en el ser humano, las redes neuronales responden mejor ante experiencias repetitivas, y esto crea nuevos patrones o los refuerza consolidando comportamientos, pensamientos o, en sí, adaptándose a nuevas acciones. Así, llegamos a decir que la plasticidad neuronal puede ser infinita, siempre que se trabaje en el entrenamiento cognitivo. La neuroplasticidad puede verse de varias maneras: por situaciones de pérdidas o de capacitación y desarrollo neuroplástico.

- **Plasticidad adaptativa.** Es la capacidad innata que posee nuestro cerebro para adaptarse al entorno que lo rodea, en el transcurso de la vida junto con el aprendizaje se potencia o puede alterarse por lesiones cerebrales.
- **Plasticidad desadaptativa.** Es todo lo contrario, cuando existe una enfermedad o trastorno que impide la plasticidad cerebral y se pierden diversas funciones y conocimientos.
- **Entrenamiento cognitivo.** Los entrenamientos cognitivos pueden realizarse desde etapas tempranas y sin límite de edad; al ser una persona totalmente sana, realizar ejercicios cognitivos le ayuda a potenciar la reserva cognitiva y favorece la prevención del deterioro cognitivo.
- **Reserva cognitiva.** Como parte de metodologías para mejorar la calidad de vida del ser humano, es necesario entrenar y realizar actividades que promuevan estados de salud en nuestro organismo, esta reserva cognitiva permite apoyar el proceso de neuroplasticidad creando un soporte ante momentos de lesiones o daños cerebrales, y compensando y protegiendo las redes neuronales de algún proceso agresivo.
- **Neurogénesis.** Cuando hablamos de adaptabilidad en nuestro cerebro o en redes neuronales, es importante conocer el concepto de neurogénesis, que es el nacimiento de nuevas neuronas en el cerebro; es un concepto que permite rechazar el mito de que en la adultez es imposible generar más neuronas, estas nuevas neuronas se integran en diversas partes del cerebro o donde más se necesiten, y este nuevo nacimiento de neuronas se realiza sin límite de edad, por ello es importante entrenar siempre nuestro cerebro mediante ejercicios o técnicas de estimulación cognitiva.

Así mismo, el entrenamiento constante y repetitivo aporta bienestar a la calidad de vida en la etapa adulta, cambiar hábitos o ayudar en dificultades de salud; a esto se le denomina ejercicios cognitivos, ya que son entrenamientos o actividades que se encargan de estimular las capacidades innatas del ser humano, con un adecuado entrenamiento pueden ralentizarse enfermedades neurodegenerativas o ayudar a un individuo a recuperarse de algún déficit que tenga.

Al desarrollar estudios acerca de las diversas ramas del conocimiento de las neurociencias se destacó la importancia de la cognición para la comprensión de procesos de empatía, emoción, lenguaje, aprendizaje, percepción, entre otros; si bien el interés incrementó, en el área de conocimiento de estas funciones se descubrieron diversos factores: los procesos degenerativos que sufre el cerebro, alteraciones neurológicas y psicológicas.

Es importante destacar los procesos cognitivos que experimentamos, y son exclusivos de nuestra especie, como se mencionó antes, y se destacan la inteligencia, la atención, la memoria e incluso el lenguaje. Todo este proceso permite a la persona identificar y asociar vivencias o generar e incorporar conocimientos nuevos para su supervivencia o su cotidianidad (Arcos, 2021).

Me gustaría destacar un poco sobre los procesos cognitivos o funciones ejecutivas que se han deteriorado con el avance del tiempo y la evolución; si bien en nuestro crecimiento la capacidad de percibir es nueva y se almacena información de manera inconsciente, es una capacidad innata; pero el proceso de atención a medida que se da el crecimiento es algo que nos permite ser conscientes de lo que deseamos aprender.

- **Sensación.** Es una de las primeras capacidades que desarrollamos desde la infancia, y almacena o reconoce información mediante nuestros sentidos: la vista, el tacto, el olfato, el gusto y el oído.
- **Percepción.** Procesamiento de la sensación recibida por los sentidos, su interpretación y su almacenamiento.
- **Atención.** Fijación en un objeto o en una escucha para interpretar, nos concentramos en determinados sentidos del entorno.
- **Memoria.** La interpretación de la memoria es poder acceder a información que almacenamos, conocimientos necesarios para un futuro o que han representado un hecho importante en nuestra vida, esta información puede almacenarse a corto o a largo plazos.

La memoria es un proceso que depende de diversos factores, pero lo que se destaca en la memoria del ser humano es su gran capacidad de almacenamiento, que es mucho más grande que la de un animal y más duradera, aunque con el paso del tiempo, al ser un proceso activo, puede llegar a cambiar.

Del mismo modo en que se establecieron los procesos cognitivos básicos, contamos con procesos cognitivos más desarrollados, los superiores, que necesitan los procesos cognitivos básicos para su desarrollo.

- **Pensamiento.** Al ser un proceso superior, es parte de la evolución del ser humano, implica y engloba las conclusiones o ideas que la mente nos indica para establecer un análisis o juzgar información que recibimos, creando así nuevas teorías.
- **Lenguaje.** Es un medio por el cual comunicamos lo que pensamos, lo que sentimos, ya sea de manera verbal o no verbal o escrita.
- **Inteligencia.** Esta puede evaluarse de diversas formas, ya que existen variedades, permite evolucionar el conocimiento que se adquiere durante el crecimiento, y permite el entendimiento de nuestra especie.

Los procesos cognitivos son innatos, pero estos pueden potenciarse, pueden entrenarse mediante operaciones mentales, aumentando las habilidades cognitivas

de cada individuo; estos entrenamientos se adaptaban a personas que sufrían daños o trastornos neurológicos, pero con los estudios más recientes nos percatamos de la ausencia de límite de edad para aumentar los procesos cognitivos y pulir habilidades mentales.

Existen metodologías y ejercicios que nos permiten el desarrollo de nuestro potencial cognitivo, ya sea la lectura de un libro o hacer ejercicio físico, todos aportan al bienestar individual y aumentan las posibilidades de optimizar las funciones ejecutivas del ser humano.

3.2 Metodología neurointegral

Sobre las metodologías que se mencionan para capacitar y estimular el entrenamiento cognitivo, desarrollé mi propia metodología, se conoce como **metodología neurointegral**, es un enfoque de intervención que en la actualidad ha sido ampliamente reconocido y avalado por diferentes autoridades en temas de psicología cognitiva, neurociencias y áreas afines, como la economía conductual. Las contribuciones de esta metodología se han aplicado con éxito en diversos escenarios de exploración de la actividad cerebral, teniendo como horizonte el mejoramiento del rendimiento cognitivo y emocional de las personas que han hecho parte de esta revolución.

Esta metodología pretende controlar los grados de ansiedad e inquietud emocional, apoyando a gestionar, estimular y potenciar la actividad cerebral para tener una mejor calidad de vida, permitiéndole aprender a modificar su actividad cerebral y fisiológica con el firme propósito de mejorar su salud y su rendimiento mental, buscando así mejorar sus grados de tolerancia, amor propio, mejoramientos cognitivos, alteraciones del sueño, estrés, ansiedad, y prevenir futuros eventos psicosomáticos (Ramírez, 2022).

He aquí algunas de las neurotecnologías que se emplean en nuestras sesiones neurointegrales:

- **Realidad virtual aumentada.** La realidad virtual aplicada a la psicoterapia es una herramienta de exposición por medio de un conjunto de entornos tridimensionales similares a escenarios que son de difícil acceso en la vida real de una plataforma psicoterapéutica.

Para el procedimiento contamos con algo más de cincuenta entornos que han sido minuciosamente diseñados por especialistas de las neurociencias y la psicología, para ayudar mediante la exposición inmersiva a realizar diversas tareas cognitivas y de regulación emocional, que generan cambios en tiempo real, los cuales van siendo observados por sensores electrotérmicos que al final arrojan un resultado cuantitativo, el cual indica el grado de respuesta fisiológica que el usuario tuvo durante la sesión, y así, entonces, podemos hacer un seguimiento comparativo con las sesiones anteriores.

- **Neurorretroalimentación (*neurofeedback*)**. Es una técnica que se realiza con un dispositivo portátil que rastrea y monitorea la actividad cerebral y nos da una idea en tiempo real de cómo el cerebro está cambiando en tiempo real. Al momento de evaluar los cambios en la actividad cerebral podemos procesar los ajustes necesarios en nuestras actividades físicas y en nuestras actitudes, potenciando así la condición física y el rendimiento del cerebro.

El entrenamiento se realiza frente a un computador o tableta electrónica, conectando el usuario al dispositivo mediante un sistema de electrodos (sensores localizados en el cráneo del usuario) y un amplificador de ondas cerebrales. Se instruye al usuario para que trate de realizar cambios en las animaciones que se le presentan en la pantalla del computador o tableta electrónica.

- **Biorretroalimentación (*biofeedback*)**. Es una técnica basada en un sistema de sensores con los cuales el paciente es consciente, en tiempo real, de varios parámetros fisiológicos que describen el funcionamiento de su cuerpo.

Monitorear y controlar la actividad biológica de los sistemas nervioso, neuroendocrino y neuroinmunológico puede ejecutarse mediante las técnicas de biorretroalimentación, técnicas desarrolladas por psicólogos en la década de 1960, las cuales evidencian utilidad y eficacia en varios trastornos clínicos, entre otros el estrés, la ansiedad, el insomnio, enfermedades cardiovasculares y el dolor.

Figura 3.2. Herramientas de neurotecnología.



(Imagen de la Fundación ICN.)

3.3 Herramientas físicas, psicoemocionales y contemplativas

De acuerdo con los resultados obtenidos con la neurotecnología, se definirán técnicas y herramientas que como un complemento práctico se acomodan más a las necesidades del paciente evaluado. Dichas técnicas se han estudiado y validado científicamente desde las neurociencias y otras líneas de investigación, y han demostrado ser muy eficaces en lograr un cambio sustancial en la salud integral, la personalidad, el desarrollo profesional, entre otros aspectos, los cuales son imprescindibles como herramientas prácticas en la vida diaria, y las más utilizadas son, entre otras, yoga de la risa, *chi kung*, técnicas de respiración, gimnasia cerebral, terapias de movimiento, *reiki*, atención plena (*mindfulness*) (Jacobs, 2001; Carrillo *et al.* (2009).

- **Gimnasia cerebral.** Varios estudios muestran y concluyen que es trascendental el carácter de la práctica de la gimnasia cerebral, tanto para el bienestar y la potenciación cognitiva como para el orden y práctica de las actividades motrices. Estos ejercicios permiten realizar exposición y aceleración al aprendizaje, la atención visual y auditiva, combinando estas actividades con ejercicios didácticos, para un mejor rendimiento del cerebro, generando nuevas conexiones entre las neuronas, mejorando así el equilibrio, la creatividad y el cumplimiento de metas, mediante el uso de ambos hemisferios cerebrales.
- **Yoga de la risa.** La risa busca potenciar los efectos positivos en la actitud de la persona, generando optimismo y elevando la autoestima, ya que al reírse se aumenta el oxígeno que entra al cuerpo. La risa proyectada en diferentes situaciones tiende a crear efectos favorables en la salud, en especial de personas que poseen una enfermedad crónica.
- **Atención plena (*mindfulness*).** Al centrarse en el momento presente se obtienen cambios pragmáticos y efectivos con la terapia cognitiva implementada y centrada en la atención plena. Su desarrollo más amplio consiste en la integración de empatía, compasión y autorreconocimiento. Esta técnica de meditación enfatiza reconocimiento y aceptación de los sentimientos, pensamientos y sensaciones corporales propios.

La atención plena es una técnica de relajación mediante la observación del momento presente. Por medio de esta técnica se contemplan los pensamientos y las sensaciones corporales propias sin juzgarlos (Carmona *et al.*, 2017).

- **Chi kung.** Es una práctica usada en la medicina tradicional china que integra la mente y el cuerpo. La persona realiza movimientos armoniosos con su cuerpo, los cuales son dirigidos por la respiración; como resultado la mente se relaja y logra despertar la energía vital. Provoca efectos fisiológicos favorables en los practicantes (Instituto Qigong, 2016).

- **Respiración diafragmática.** Por medio de la respiración con el diafragma los pulmones se expanden y expulsan los residuos de manera más eficiente. La respiración diafragmática ralentiza la respiración, relaja el sistema nervioso, desintoxica los órganos, ayuda a la circulación y la digestión, mejora el sistema inmunológico, reduce la presión arterial, aumenta la resistencia y aumenta la sensación de bienestar. Se refleja en diversos estudios de enfermedades degenerativas crónicas a leves, los efectos de establecer ejercicio constante junto a un ámbito de vida saludable que repercute en la neurogénesis de la persona.
- **Técnica de liberación emocional (*emotional freedom technique, EFT*) o *tapping*.** La técnica de acupresión mental consiste en hacer pequeños toques (*tapping*) con los dedos en los puntos de los meridianos de energía mientras nos centramos en el problema a tratar. Estas caricias pueden desbloquear las energías asociadas a las emociones para que desaparezcan el malestar y los síntomas asociados. Es una terapia holística que trata la mente y el cuerpo como un todo y tiene un efecto neutralizador emocional muy fuerte. De hecho, se estima que el tacto puede aliviar de manera significativa los síntomas en el 90% de los casos.

Esta metodología está dirigida a la gestión, estimulación y potenciación de los procesos mentales y fisiológicos, en las cuales se utilizan técnicas para medir y estimular muchas variables y alteraciones físicas y mentales que sufrimos todos; por medios científicos se ha comprobado que algunos de los constantes estímulos que a diario recibimos del exterior a diario se convierten en amenazas constantes y nos llevan a deteriorar nuestra salud, las perspectivas de felicidad y las inteligencias integrales, con pérdida de memoria, falta de tolerancia, entre otras muchas alteraciones de índole física y emocional que se derivan de estos factores de exposición.

- **Mentoría neurointegral.** Es una nueva visión de entrenamiento y autoconocimiento que enseña a entender mejor cómo funciona el cerebro, la interacción mente-cuerpo y, sin darnos cuenta, cómo algunos de nuestros hábitos nos llevan a generar conductas autodestructivas, que se establecen como programas automáticos y repetitivos.
- **Hábitos que protegen nuestro cerebro.** La promoción de una alimentación y ejercicios adecuados son base de los estudios presentados actualmente en el núcleo de las neurociencias. Esto se acompaña de técnicas y estrategias que complementan la esencia integral del bienestar. Como parte de refuerzo realizamos una integración de otra metodología del área tanatológica con un especialista que aborda el dolor emocional de manera concreta.

Figura 3.3. Sesiones personalizadas o en grupos.



(Imagen de la Fundación ICN.)

Todo el desarrollo de esta metodología arroja una evaluación que permite medir el estado neuroemocional de la persona, dando un diagnóstico al inicio y al final del proceso, mostrando indicadores para argumentar su estado actual.

El objetivo principal es entrenar las habilidades cognitivas, emocionales, físicas, psicológicas, sociales y espirituales que contribuyan a mejorar las destrezas de las personas para aplicarlas en los diferentes ámbitos de su vida. Además, la evidencia científica demuestra que estas habilidades tienen relación con la felicidad o el bienestar integral, los cuales pueden lograrse trabajando las causas que generan deterioro neurointegral. Así mismo, por medio del entrenamiento mental, combinando técnicas contemplativas, entre ellas atención plena (*mindfulness*), meditación, compasión, *chi kung*, *reiki* y ejercicios de autocontrol, también las prácticas de gestión cognitiva, como gimnasia cerebral, retos mentales y otros avances de las neurociencias y la psicología positiva, se puede contribuir a la adquisición de las competencias necesarias para conseguir el bienestar neurointegral.

Si existe algo que enfatiza los estudios del cerebro y su adaptabilidad es que el proceso de aprendizaje y el entorno social nos dan la oportunidad de desarrollar una estrategia y realizarla, como el aprendizaje de las condiciones ambientales y concientización de la alimentación, el deporte y la importancia de la salud mental.

Existen numerosas evidencias y todo tipo de mediciones que se han realizado por prestigiosos científicos, universidades, laboratorios y estudios independientes que demuestran que nuestro cerebro puede activar una farmacia que produce medicamentos asombrosos y puede, como tal, reparar así mismo muchos procesos de manera natural, e incluso por neuroplasticidad se evidencia que el cerebro es capaz de autorrepararse, dando origen a nuevas neuronas y como tales nuevas conexiones (McEwen *et al.*, 2015).