

Neuroplasticidad y psicopedagogía: una revisión conceptual y aplicaciones en intervenciones educativas personalizadas

Neuroplasticity and Psychopedagogy: A Conceptual Review and Applications in Personalized Educational Interventions

Mónica Andrea Millán-Báez

✉ monicamillanb17@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0009-5605-9603>

Irving Herney Pinzón-Tapias

✉ irving_herney@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1122-1664>

Universidad de Tecnología y Educación UTE, Miami, USA-Colombia.

Resumen

Este artículo busca examinar el impacto de la neuroplasticidad en las intervenciones psicopedagógicas, haciendo énfasis en como la reorganización neuronal puede fortalecer y potencializar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los individuos. Se estudiaron artículos publicados entre 2021 y 2025 en revistas indexadas en bases de datos relacionadas tales como Scielo, E-libro y Library. Los criterios para la selección fueron: que las investigaciones trabajaran conceptos relacionados entre sí como la Psicopedagogía, las estrategias e intervenciones educativas y los retos que quedan a futuro todo a la luz de la neuroplasticidad y la Educación. Por otro lado, se realiza un análisis del rol que tienen el docente en los procesos de estimulación de la neuroplasticidad a partir de los enfoques pedagógicos basados en la neurociencia, la enseñanza multisensorial, la retroalimentación efectiva y el aprendizaje adaptativo; con el objetivo de fortalecer la formación en neuroeducación y la aplicación de metodologías innovadoras.

Palabras clave: aprendizaje, desarrollo cognitivo, intervenciones psicopedagógicas, neuroplasticidad, psicopedagogía

Abstract

This article seeks to examine the impact of neuroplasticity in psychopedagogical interventions,



emphasizing how neuronal reorganization can strengthen and enhance the teaching and learning processes of individuals. Articles published between 2021 and 2025 in journals indexed in related databases such as Scielo, E-libro and Library were studied. The criteria for selection were: that the research work on interrelated concepts such as Psychopedagogy, educational strategies and interventions, and the challenges that remain in the future, all in the light of neuroplasticity and Education. On the other hand, an analysis is carried out of the role that the teacher has in the processes of stimulating neuroplasticity based on pedagogical approaches based on neuroscience, multisensory teaching, effective feedback and adaptive learning; with the aim of strengthening training in neuroeducation and the application of innovative methodologies.

Keywords: learning, cognitive development, psychopedagogical interventions, neuroplasticity, psychopedagogy

Introducción

Cuando se habla de Neuroplasticidad, necesariamente se tiene que abordar el tema del Cerebro humano y es esta máquina, como algunos llaman, la que tiene la gran capacidad de reorganizarse y adaptarse como respuesta a los estímulos provenientes de la experiencia y el aprendizaje, con las mismas transformaciones que este genera. Este principio, según Pascual-Leone et al (2005) sobre la Neuroplasticidad, ha llevado a resignificar el aprendizaje y ha suministrado los fundamentos para diseñar e implementar intervenciones pedagógicas con mayor efectividad. El entender que las conexiones neuronales se pueden transformar y fortalecer en cualquier momento de la vida, lleva a modificar la concepción del aprendizaje como un proceso estático, sino todo lo contrario dinámico, abierto a la posibilidad de transformarse en cualquier momento, de acuerdo a la estimulación pertinente que se realice. De tal manera que la Neurociencia convoca a la Educación y a la Psicopedagogía y le suministra los medios para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta que el cerebro está sujeto siempre a la transformación y desarrollo.

El tema de la Neuroplasticidad ha empezado en los últimos años a fortalecerse, de tal como lo expone Doidge (2007) investigaciones recientes han demostrado que cuando un individuo se expone a contextos enriquecidos y a la implementación de estrategias pedagógicas y didácticas

que tengan como línea fundamental el funcionamiento del cerebro, pueden lograr que el rendimiento académico de ese mismo individuo eleve su nivel y mejore significativamente y por consiguiente su desarrollo cognitivo se emancipa. Entender que la Neuroplasticidad puede incidir positivamente en el aprendizaje, permite tener una mejor expectativa y resultados de los procesos de aprendizaje, de tal manera que a partir de esta disciplina se puedan implementar estrategias de intervención psicológica y pedagógicamente hablando, para superar las dificultades cognitivas de los estudiantes y adquirir herramientas para desarrollar y fortalecer la educación inclusiva.

El objetivo trazado en el presente artículo de revisión bibliográfica es el de examinar el impacto de la neuroplasticidad en las intervenciones psicopedagógicas, haciendo énfasis en como la reorganización neuronal puede fortalecer y potencializar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los individuos. Para lograr la meta proyectada se requiere realizar una revisión bibliográfica con base en las principales teorías y autores sobre la relación de la neuroplasticidad y sus bases fundamentales aplicadas a la educación, especialmente la implementación de las estrategias psicopedagógicas en los procesos de enseñanza aprendizaje, gracias a la evidencia y hallazgos neurocientíficos. Adicional a lo anterior, se hace mención al papel que desempeña el docente en los procesos de enseñanza aprendizaje como mediador fundamental en la estimulación de la plasticidad cerebral y se abordan los principales desafíos y perspectivas que se proyectan que surgirán en el análisis y la aplicación de estrategias frente a este tema.

De acuerdo a todo lo anterior el presente artículo de revisión bibliográfica pretende servir de puente para que se genere un dialogo constructivo entre la neurociencia y la educación, a través primero de la comprensión del cerebro humano y de allí de la Neuroplasticidad, entendiendo que sus aportes giran no solo en ofrecer bases teóricas sobre las que se soporten las practicas pedagógicas y didácticas de los maestros, sino ante todo en brindar los medios y herramientas necesarias para mejorar los procesos de aprendizaje y el desarrollo cognitivo de los estudiantes en los diversos contextos educativos existentes y concretos. Gracias a este análisis se busca motivar a los docentes investigadores y psicopedagogos a tener en cuenta que la Neuroplasticidad lleva a implementar estrategias pedagógicas, sociales y psicológicas que maximicen el potencial educativo de los estudiantes, todo con miras a que los docentes

en sus aulas cuenten con herramientas pertinentes y prácticas de estimulación cognitiva a partir de la aplicación de la Neuroplasticidad.

Desarrollo

Psicopedagogía y Neuroplasticidad: Unidad conceptual entrono a la Educación

Cuando se pone de manifiesto el concepto Psicopedagogía, resulta imperativo mencionar otro término significativo como lo es el de la neuroplasticidad, debido a que este permite comprender cómo se transforma el cerebro cuando se expone a nuevas experiencias que más adelante se traduce en nuevos aprendizajes. Según Kolb & Whishaw (2015), la adaptación y deconstrucción de uniones neuronales es una de las grandes habilidades que tiene el cerebro al recibir estímulos del medio lo que resulta siendo la base para el aprendizaje, es decir para los procesos de percepción, motivación y memoria. Esta competencia da paso a procesos de enseñanza-aprendizaje más flexibles y adaptados a las necesidades de los estudiantes.

El concepto de neuroplasticidad ha estado en constante cambio, diversos pensadores han registrado la evolución y la implicación de la misma en los procesos de enseñanza. Greenough et al. (1987) Resaltan la importancia de los estudios especializados en donde se comprueba cómo el cerebro sufre modificaciones estructurales y de funcionamiento en respuesta a las señales del ambiente. En este sentido, la psicopedagogía sugiere que el aprendizaje es dinámico, cambiante y en constate transformación y que la efectividad de los procesos formativos va a depender de los estímulos provenientes del contexto. Al diseñar estrategias de aprendizaje se hace fundamental tener en cuenta la habilidad que tiene el cerebro para percibir, adaptar y transformar la información recibida en nuevos aprendizajes.

El espacio existente entre una neurona y otra es conocido como sinapsis, es allí por donde se transmite la información recibida. Un principio fundamental de la neuroplasticidad obedece al fortalecimiento de la sinapsis a largo plazo por el uso repetido de la misma. Bliss & Collingridge (1993) afirman que esta acción permite que el cerebro tenga memoria y se den los procesos de aprendizaje, lo que implica la constancia en dicha práctica para reafirmar el conocimiento. En la educación, diseñar herramientas fundamentadas en la repetición consciente y significativa nace de la necesidad de lograr que los estudiantes asimilen la información de forma efectiva y

persistente.

Al proceso de creación de nuevas neuronas se le conoce como neurogénesis, este corresponde a otro aspecto a tener en cuenta cuando se habla de neuroplasticidad. El mecanismo en mención ha sido estudiado por Gage (2002), quien estableció que las neuronas se generan a lo largo de la vida en una zona del cerebro conocida como el hipocampo. Este hallazgo tiene repercusiones importantes en el ámbito educativo debido a que propone la continuidad en la estimulación para la producción neuronal y a su vez favorecer el aprendizaje. La psicopedagogía sugiere la creación de espacios formativos que sean dinámicos donde los estudiantes experimenten diversas y desafiantes formas de aprender para de esta manera potencializar el crecimiento y desarrollo neuronal.

Otra de las grandes habilidades del cerebro es la plasticidad sináptica la cual permite no solo cambiar las conexiones entre neuronas sino reorganizarse después de haber sufrido una lesión, lo anterior en respuesta a la información que percibe. Merzenich et al. (1990), identificaron que el cerebro tiene la capacidad de reasignar sus tareas en caso de daño, lo que sin duda permite pensar la importancia de la planeación e implementación de estrategias pedagógicas a estudiantes con barreras para el aprendizaje. En concordancia la psicopedagogía apropia estos principios para diseñar programas de rehabilitación cognitiva donde los estudiantes son expuestos a estímulos, acciones o tareas que fortalecen sus conexiones neurales alteradas.

La práctica deliberada es una técnica de aprendizaje que consiste en repetir una acción de manera intencionada, esta supone un avance importante en neurociencia que beneficia la adquisición de conocimiento. Pascual-Leone et al. (2005), detectaron que el entrenamiento sistemático ocasiona cambios significativos a nivel neuronal. Así pues, lograr en los estudiantes el desarrollo de competencias estructuradas y efectivas dependerá de las intervenciones pedagógicas y cómo estas se basan en la repetición y el refuerzo progresivo de habilidades. Ramachandran (2011), adiciona que el aprendizaje adaptativo se nutre de la retroalimentación sensorial (visual y auditiva) lo que implica la reorganización cerebral.

La neuroplasticidad y la educación inclusiva están estrechamente ligadas, dado que buscan responder a las particularidades de los estudiantes y enriquecer el proceso de aprendizaje mediante las mismas. Esta relación ha sido ampliamente estudiada. Ansari & Coch (2006)

aseguran que para mejorar la eficiencia del aprendizaje en comunidades multiculturales se hace fundamental considerar principios neurocientíficos como base de la enseñanza adaptativa. En consecuencia, las estrategias psicopedagógicas deben ser diseñadas para atender la diversidad de los estudiantes garantizando a cada uno la estimulación adecuada que favorezca su desarrollo cognitivo. En la Figura No 1, que evidencia los elementos que integran la Neuroplasticidad y su relación con la educación.

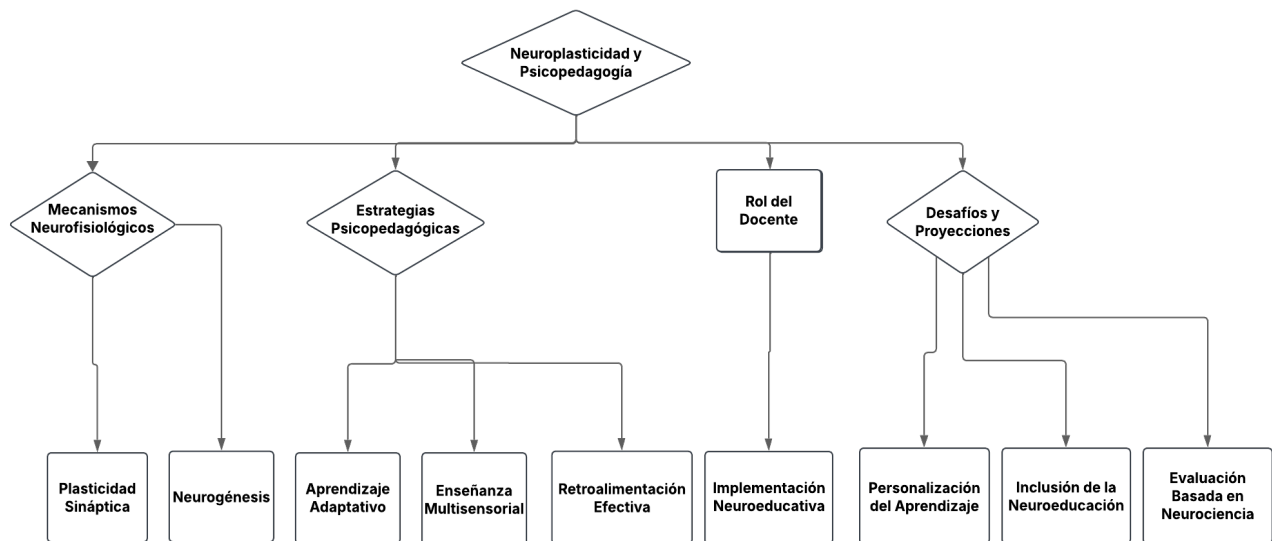


Figura 1

Elementos de la Neuroplasticidad y Psicopedagogía. Elaboración propia basada en datos de investigación (2025)

Principios de la Neuroplasticidad relacionados con la Educación y la Psicopedagogía

Las últimas investigaciones han dado evidencia que la estimulación ambiental, es decir, la adaptación del entorno, al igual que potencializar la actividad cognitiva de los individuos, incide favorablemente en el proceso de neuroplasticidad. De acuerdo a lo expresado por Black et al. (1990), la cantidad y la misma calidad de las experiencias que vivencia o a las cuales se expone el individuo influencia significativamente el desarrollo del cerebro. De la anterior idea surge la necesidad de que en las intervenciones psicopedagógicas los individuos se vean expuestos a experiencias que fomenten la interacción de ellos mismo con el entorno para potencializar y fortalecer el aprendizaje, y no se queden solo a manera de

información. Diamond (2001) , que el ambiente en el cual se desarrolla el estudiante si está enriquecido de experiencias significativas, puede generar transformaciones en la estructura cerebral fortaleciendo las conexiones entre las neuronas y elevando la densidad sináptica, lo cual repercute positivamente en el fortalecimiento de la memoria y el aprendizaje. De la idea anterior se puede concluir la importancia que tienen los ambientes dinámicos y estimulantes, de los espacios educativos, en el aprendizaje a largo plazo y en la reorganización de las neuronas en el cerebro.

Cuando se pasa a aplicar la neuroplasticidad en la educación, emerge un concepto fundamental y es el de andamiaje cognitivo, término utilizado por Vygotsky (1978) , quien propone la idea que para que se facilite el aprendizaje significativo, resulta importante un mediador y éste bien puede ser, un instructor o maestro o un ambiente educativo bien estructurado, lo que redundaría en que los estudiantes pudieran realizar tareas más complejas de forma procesual y progresiva. El gran aporte a la psicopedagogía de esta idea sería el de estructuras estrategias formales que permitan al individuo interiorizar de forma gradual todo el conocimiento adquirido gracias a la activación de circuitos compuestos por neuronas con labores específicas. Siguiendo la idea, Bruner (1996) , manifiesta que el andamiaje adecuado está llamado a adaptarse a las necesidades particulares de cada estudiante, potencializando con ello la autonomía en el aprendizaje y su posterior eficiencia. Esta situación se convierte en una tarea para los docentes, en cuanto que están llamados a la actualización y contextualización de sus estrategias didácticas y pedagógicas de forma continua, garantizando con ello el desarrollo cognitivo de cada estudiante.

Desde una óptica neurocientíficas, la repetición y la práctica deliberada por parte del estudiante en los procesos de aprendizaje, resultan siendo criterios fundamentales en el fortalecimiento de este mismo. Al respecto Pascual-Leone et al (2005), manifiesta que cuando una actividad o una lección se repite constantemente, esta situación potencializa las conexiones sinápticas del cerebro fortaleciendo con ello la automatización de habilidades y conocimientos propios y necesarios en la educación con todo lo que esto implica y cada uno de sus componentes. La idea anterior se convierte en un reto para los docentes, quienes están llamados a establecer experiencias de aprendizaje estructurado que promuevan la práctica y la repetición de forma

continúa, lo que llevara a un fortalecimiento y refuerzo progresivo de las conexiones neuronales con respecto al nuevo conocimiento. Ericsson et al. (1993), sostienen que la práctica deliberada de las experiencias y los nuevos conocimientos, mejora tanto el rendimiento académico de los estudiantes, como fomenta la plasticidad neuronal al retar continuamente las capacidades de estudiantes y a si promover un desarrollo cognitivo integral.

Elementos como la motivación, la sensibilidad y el estado emocional del estudiante juegan un papel preponderante en la consolidación de la neuroplasticidad. De acuerdo a lo establecido por Immordino & Damasio (2007), las conexiones neuronales son influenciadas directamente por las emociones, quienes ejercen un rol fundamental en el desarrollo y consolidación de la memoria y el aprendizaje, resultados propios del desarrollo cognitivo. Esto trae como consecuencia que los ambientes de aprendizaje deben partir de generar motivación e interés en los mismos estudiantes, y deben apuntar a su integralidad, luego la dimensión actitudinal debe ser vista como un elemento protagónico, mas no como un añadido al proceso formativo; para ello se pueden implementar técnicas de trabajo relacionadas como el juego, la exploración e investigación activa, el aprendizaje basado en retos y proyectos, entre otras metodologías que refuercen el sentido del logro y el refuerzo positivo que estimule su aprendizaje: la neurociencia apoyándose de la estimulación de las emociones genera sustancias fisiológicas como la dopamina y la serotonina, neurotransmisores que predisponen al estudiante para que su aprendizaje parta de motivaciones que lo lleven a considerarlo significativo.

La monotonía en todos los aspectos educativos, principalmente en lo que tienen que ver con las estrategias didácticas y pedagógicas, es un enemigo silencioso de la plasticidad cerebral, al respecto Shams & Seitz (2008), sostienen que el aprendizaje multisensorial mejora la retención del conocimiento al activar múltiples áreas del cerebro simultáneamente, es decir un aprendizaje que se desde la integralidad corpórea de los estudiantes. Esta idea sugiere que la inclusión de metodologías que combinen estímulos visuales, auditivos y kinestésicos en el aula puede potenciar la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, en cuanto que son diferentes los “vehículos” por los cuales el estudiante aprende continuamente, permitiendo una mejor integración y transferencia de conocimientos a diferentes contextos, donde cada uno de ellos se desarrolla. Por otro lado Sousa (2017), destaca que el aprendizaje que se da de diferentes

formas, niega un solo estilo la uniformidad de este, porque desconoce las particularidades de los estudiantes, puede mejorar significativamente la comprensión y la retención de la información, lo que refuerza la importancia de diversificar las estrategias didácticas en el aula, partiendo de un currículo flexible, donde todos sus elementos están sujetos a transformaciones que respondan directamente a las exigencias del contexto y de cada estudiante.

Estrategias Psicopedagógicas Basadas en la Neuroplasticidad

Las estrategias psicológicas y pedagógicas, gracias a la utilización de diseños multisensoriales, es decir que afecten todos los sentidos, incluyendo las emociones, pueden estimular y fortalecer la neuroplasticidad en cada individuo. Shams & Seitz (2008), consideran que el aprendizaje resulta ser más significativo, duradero y efectivo, cuando se comprometen en su proceso todos los sentidos o al menos varios sentidos, lo que lleva, y más aún cuando se involucra la emotividad a fortalecer las conexiones sinápticas, gracias al apoyo de diversas estimulaciones neuronales. En la práctica educativa, esto sugiere la importancia de diseñar actividades que combinen estímulos visuales, auditivos y táctiles e incluso emocionales, partiendo de la motivación, con el objetivo de mejorar la retención del conocimiento. Al respecto, Bear, Connors & Paradiso (2020), explican que la estimulación de los diversos sentidos o de todos los sentidos en el individuo fortalece la memoria a largo plazo, y además facilita la transferencia del aprendizaje a diferentes contextos, es decir como los sentidos son comunes, los aprendizajes se pueden replicar sin tantos obstáculos; lo que permite una mayor aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en diversas situaciones de la vida cotidiana, asegurando con ello que los contenidos puedan ser interiorizados, replicados, y llevados a la práctica.

Emerge en la relación entre neuroplasticidad y educación un elemento fundamental que lleva a replantear las estrategias didácticas y pedagógicas que se implementan en el aula y es la personalización del aprendizaje, es decir tener en cuenta las características particulares del estudiante y su contexto propio; al respecto Rose & Meyer (2002), consientes de esa situación introdujeron un nuevo concepto y es el de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que va acompañado de unas prácticas educativas específicas, en donde se hace realce del currículo flexible en cuanto que hace el llamado de adaptar todos los elementos del currículo a las necesidades y diferencias individuales de cada estudiante, llevando con ello a adaptar los

contenidos, a los ritmos de aprendizaje de cada uno de ellos. Immordino-Yang & Damasio (2007), hace énfasis especial en el imperativo de adaptar los contenidos a las características personales de cada estudiante, lo que se denominaría personalización. Esta personalización además de mejorar considerablemente su rendimiento académico promueve su desarrollo, que va ligado al despertar del interés, de la motivación y el manejo de la emotividad en el aprendizaje.

Una de las estrategias pedagógicas, existentes que estimula la Neuroplasticidad en el contexto educativo, es el juego, es decir utilizar el juego como una forma de hacer accesible y cercano el conocimiento; la gamificación, tal como la concibe Gee (2003), radica en que los videojuegos con contenido educativo y utilizados como herramienta didáctica pueden mejorar y estimular la capacidad cognitiva, la resolución de problemas y por consiguiente la flexibilidad neuronal, lo que predispone el cerebro para aprender. Según Howard-Jones et al. (2016) la combinación de elementos de juego con contenidos educativos en el aula, activa los sistemas de recompensa del cerebro, es decir la estimulación neuronal, promoviendo un aprendizaje más dinámico, más abierto; de ahí la importancia que los docentes implementen estas herramientas lúdico-dinámico para motivar y despertar el interés por el aprendizaje en el estudiante y crear el ambiente propicio para que el aprendizaje se dé; de ahí la importancia que se maneje la recompensa, los desafíos y los progresos en los contextos educativos como estrategia para mantener motivados a los estudiantes y hacer del aprendizaje una realidad más atractiva.

Un factor relevante que estimula la Neuroplasticidad y potencializa el rendimiento académico y hasta fortalece la misma motivación es la retroalimentación vista y aplicada, no solo a manera de diagnóstico, sino como una oportunidad de mejora constante en el aprendizaje, los contenidos, la didáctica la forma de evaluación entre otros elementos que entran en juego cuando se habla de educación. De acuerdo a lo establecido por Butler & Winne (1995), la retroalimentación permite tanto a docentes como a estudiantes identificar las potencialidades y fortalezas que existen en los procesos de enseñanza aprendizaje, como las amenazas y debilidades a corregir dentro de este mismo proceso. Por otro lado, Black & Wiliam (1998), consideran que la activación de las conexiones neuronales se potencializa gracias a la evaluación formativa y a los procesos de retroalimentación, lo que redunda en beneficio de la memoria de

trabajo y la misma consolidación y puesta en práctica de lo aprendido. La retroalimentación permite a los estudiantes que ellos mismos reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje y con base en ello llevar a la práctica implicaciones que se deriven en la mejora de la calidad educativa, gracias a la conexión neuronal y sináptica que el mismo cerebro realice y con la cual se genere una estimulación provocada por la Neuroplasticidad.

Uno de las grandes herramientas que fortalecen la Neuroplasticidad, es la implementación de las tecnologías de la informática y la comunicación aplicadas a la Educación; en cuanto como medio de aprendizaje diversifica la didáctica y los mecanismos de información al estimular el aparato multisensorial. Según Mayer (2009), los ambientes virtuales de aprendizaje, llamados también E-learning, traen consigo efectos positivos en el aprendizaje, promoviendo la memorización, la retención y la comprensión de la información, siempre y cuando cuenten con una buena planeación, diseño e implementación, de manera especial en cuanto se convierte en un detonador del sistema multisensorial de cada uno de los estudiantes. Esto sugiere que la realidad virtual y las inteligencias artificiales aplicadas al campo educativo, están llevando a alcanzar varios objetivos, por un lado está la personalización del aprendizaje a ritmos, tiempos y estilos particulares y tomando el contexto y las necesidades particulares de los estudiantes como referente cognitivo.

Desafíos y Perspectivas Futuras en la Aplicación de la Neuroplasticidad en Psicopedagogía

La falta de formación docente en una realidad que dificulta la implementación de estrategias psicopedagógicas basadas en la neuroplasticidad. Según Tokuhamas-Espinosa (2019), existe una limitación en la vinculación de la neuroplasticidad con la dinámica del aula considerando que un número importante de docentes no cuentan con los conocimientos sobre este tema. Es este sentido, un factor a tener cuenta para asegurar que el diseño óptimo y basado en evidencia científica de las acciones psicopedagógicas es la capacitación a los educadores. Adicional a esto, las intervenciones deben permitir la unificación del conocimiento con la vida cotidiana y a su vez planearse que forma que resulte fácil para el docente aplicarlas.

Otra barrera a considerar para la implementación de prácticas psicopedagógicas es la negativa al cambio en la estructura educativa. Según Hattie (2009), la ejecución de estrategias basadas en neurociencias encuentra obstáculos al representar cambios en la dinámica institucional. La

adecuación a los currículos y la creación de directrices educativas teniendo en cuenta el enfoque de neuroplasticidad, es la ruta a seguir si la pretensión es impactar los procesos de enseñanza de forma significativa. En consecuencia, es imprescindible que los agentes educativos reciban capacitación, dotación y adecuación de sus aulas para lograr dicha transformación.

La respuesta neuronal es distinta en cada individuo, la personalización de la educación es un enfoque que respalda esta idea. Según Fischer et al. (2018), los estudiantes responden de forma diferente a los estímulos creando la necesidad que identificar los ritmos de aprendizaje y de adaptar la metodología que responda a las necesidades de los aprendices. Luego, el enfoque de educación personalizada toma fuerza para obtener mejores resultados en los procesos de aprendizaje. Hacer uso de herramientas para recolección de datos permite analizar los mismos y determinar las necesidades de cada estudiante y asimismo la forma en la que el aprendizaje es más eficaz.

La aplicación de estrategias psicopedagógicas basadas en neuroplasticidad y el impacto que estas tiene en el aprendizaje es una tarea en constante estudio. Según Ansari & Coch (2006), los cambios cerebrales son difícilmente detectables al aplicar evaluaciones con metodología tradicional. En efecto, el avance en procesos evaluativos innovadores, accesibles, actualizados y precisos permite analizar el impacto de las intervenciones psicopedagógicas en la transformación neuronal. El uso y la vinculación de tecnologías y análisis del comportamiento en espacios de formación amplían la visión de qué tanto influyen las estrategias psicopedagógicas en el aprendizaje.

La tecnología puede considerarse un aliado de la educación, pero sin duda representa un desafío. Según Khosrow-Pour (2018), el uso de los datos personales y la dependencia de las inteligencias artificiales en los procesos educativos puede ser nocivo para la misma, a su vez puede contribuir a la implementación del enfoque personalizado lo que genera una dualidad. De ahí que, para fomentar pensamiento crítico y reflexivo, permitir el intercambio social se hace fundamental buscar puntos de encuentro entre el uso de herramientas tecnológicas como inteligencias artificiales y estrategias pedagógicas humanizadas. A lo anterior se suma el componente ético en la implementación de tecnologías, el cual permite garantizar el respeto por la privacidad e individualidad de los estudiantes.

La psicopedagogía enfrenta diversos retos, uno de ellos es el diseño y la puesta en marcha de estrategias inclusivas. Según Rose & Meyer (2002), la aplicación de estrategias como DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje) permite identificar las particularidades de los estudiantes lo que se traduce en el fortalecimiento de procesos académicos que respondan a las necesidades de todos los aprendices. No obstante, la falta de inversión en recursos y en capacitación a los docentes resulta ser un obstáculo para la implementación afectiva de dicho modelo. La neurociencia apoya no solo la atención a estudiantes con Barreras para el Aprendizaje y Participación, sino que pone en consideración los diversos ritmos en que todos los estudiantes aprenden.

En los factores que afectan la plasticidad neuronal se pueden mencionar dos: el estrés y la salud mental. Lupien et al. (2009), mencionan que periodos sostenidos de tensión física y emocional (estrés) perjudica la habilidad natural del cerebro de adaptarse. Lo anterior abre campo a pensar en la importancia que tiene diseñar y aplicar estrategias de salud mental y de gestión emocional que erradiquen los efectos adversos del estrés en funcionamiento del cerebro proporcionando ambientes óptimos de aprendizaje. El fortalecimiento de las capacidades cognitivas de los estudiantes se puede dar a través de aplicación de estrategias como: mindfulness, método HERVAT, rutas de aprendizaje; estas proporcionan bienestar en los espacios formativos.

Las Intervenciones Psicopedagógicas en la Neuroplasticidad: papel del docente

El profesor cumple un rol determinante en la implementación de aspectos de neuroplasticidad en las dinámicas de aula. De acuerdo con Hattie (2009), los métodos pedagógicos aplicados a los estudiantes pueden ser de beneficio o no para ellos en cuanto influye directamente en el desarrollo cognitivo, es decir, en la habilidad natural del cerebro para adaptar y reestructurar sus esquemas mentales. Mejorar la calidad educativa va depender de la aplicación de herramientas o estrategias psicopedagógicas basadas en evidencia científica. Desde la perspectiva de la psicopedagogía las técnicas fundamentadas en neurociencia fomentan el aprendizaje significativo adaptado a la realidad de los estudiantes. Adicional, Jensen (2005), afirma que los docentes deben ser facilitadores de experiencias de aprendizaje diversas y eficaces en donde los estudiantes apropien el conocimiento.

Los espacios de capacitación a los docentes en temas relacionados con neurociencia y la

aplicación en la educación son crucial para la puesta en práctica de estas metodologías. Tokuhamma-Espinosa (2014), propone que es fundamental la formación docente en cuando se debe comprender cómo funciona el cerebro para así poder reajustar o modificar sus prácticas en el aula de tal forma que estimulen la plasticidad cerebral. Lo anterior implica, la vinculación de técnicas multisensoriales de aprendizaje, ajuste en los currículos que reconozcan y respondan a las particularidades de los estudiantes y la diversidad en los procesos evaluativos. Igualmente, Sousa (2017), resalta que el docente con conocimiento en neuroeducación tiene la facultad para crear espacios formativos estimulantes de la acción cognitiva y emocional promoviendo en los estudiantes la creación de nuevas conexiones neuronales.

De acuerdo con Shams & Seitz (2008), el uso de recursos que involucren los sentidos, que sean coherente con los gustos y respondan a las necesidades de los estudiantes resultan más afectivos en la creación de nuevas conexiones neuronales. Las técnicas multisensoriales son importantes para propiciar espacios en donde la neuroplasticidad sea protagonista de los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Las técnicas multisensoriales son importantes para propiciar espacios en donde la neuroplasticidad sea protagonista. En este sentido, se hace fundamental que los docentes propongan actividades multisentido para mejorar la interiorización del conocimiento. De igual forma, Bear, Connors & Paradiso (2020) afirman que promover la transferencia del conocimiento mediante las experiencias multisensoriales fomenta en los estudiantes la flexibilidad cognitiva y la adaptabilidad.

En la reestructuración neuronal la retroalimentación ocupa un lugar importante al permitir autoevaluar el proceso de aprendizaje. Butler & Winne (1995), comentan que la retroalimentación es un mecanismo que permite a los aprendices reconocer cuáles son las estrategias de aprendizaje más afectivas para ellos y posibilita la modificación de las mismas con el objetivo de fortalecer sus redes neuronales. Es necesario que los docentes generen estos espacios donde se permita a los estudiantes detectar oportunidades de mejora en su proceso académico y así potencializar la creación de nuevas conexiones neuronales. Según Black & William (1998), consolidar procesos de memoria y de razonamiento crítico son producto de la retroalimentación y la aplicación de evaluación formativa.

Immordino-Yang & Damasio (2007), afirman que en escenarios donde la educación se imparte

de forma personalizada aumenta la motivación e interés de los estudiantes por aprender y promueve la apropiación y transmisión del saber. Como consecuencia de impulsar la aplicación de aspectos propios de neuroplasticidad en entornos de aprendizaje variados nace la educación adaptativa, esta permite reconocer y atender las particularidades de los estudiantes. Rose & Meyer (2002), propusieron un instrumento (DUA) que: en primer lugar, permite hacer un análisis de la diversidad en entornos educativos; y, en segundo lugar, promueve la modificación de los currículos y de las técnicas de enseñanza. Desde la mirada de neurociencia, esto sugiere que los procesos de aprendizaje deben responder y adaptarse a las variaciones de cada estudiante y así garantizar el desarrollo de su potencial cognitivo.

La gestión emocional debe ser vista como un elemento importante en el ámbito educativo puesto que puede generar impacto positivo como negativo en la plasticidad cerebral. Lupien et al. (2009), afirman que cuando se expone al cuerpo a periodos sostenidos de tensión física y emocional (estrés) puede perjudicar la creación de nuevas conexiones neuronales y el almacenamiento de información. En este panorama, los maestros deben fomentar entornos de aprendizaje estimulantes en donde se aborden técnicas de canalización de las emociones y la concentración. Davidson & McEwen (2012), determinan que el estrés ocasiona impactos negativos en el cerebro y que para disminuir dicho impacto es necesario crear espacios donde los estudiantes puedan reconocer, validar y gestionar sus emociones para potencializar su habilidad de aprender.

La aplicación de técnicas que involucren el juego, la exploración del medio y la recreación mejoran la capacidad del cerebro para adaptarse. Gee (2003), sostiene que los recursos audiovisuales como juegos, videos, canciones, películas etc. desarrolla la habilidad de resolución de problemas y la plasticidad cerebral. Estas técnicas lúdicas y de interacción pueden ser útiles en las aulas de clase en la medida que aumentan la motivación y permite la interiorización de lo aprendido. De igual manera, Howard-Jones et al. (2016), argumentan que la fusión de la lúdica y la didáctica trae consigo mayor disfrute para los estudiantes en la adquisición del conocimiento y favorece la constancia y disciplina en la realización de actividades académicas y la memorización a largo plazo.

Por otra parte, según Vygotsky (1978), se adquieren mayores y mejores habilidades cognitivas

en la interacción con el otro, lo que sugiere que en el ámbito educativo crear espacios donde se priorice la socialización para favorecer la plasticidad cerebral en los estudiantes. La socialización es un elemento determinante en los espacios de formación. En concordancia con Lieberman (2013), los procesos de concentración y memoria se benefician de la interacción con el otro, esto debido a que se libera en el cuerpo la oxitocina; lo que sugiere el trabajo en equipo y las acciones colaborativas como una herramienta efectiva para el aprendizaje.

Conclusiones

La neuroplasticidad se ha convertido en un aliado para modificar las prácticas pedagógicas tradicionales. Este artículo, ha puesto en evidencia cómo el cerebro mediante la exposición a espacios formativos estimulantes sufre modificaciones invitando a pensar en lo necesario que resulta reajustar los planes de aula que reconozcan las particularidades de los estudiantes. La aplicación de dicha metodología proporciona fundamento teórico para los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes alcancen un máximo en su actividad formativa.

La transformación de la educación es posible siempre y cuando los aportes de neuroplasticidad se incluyan en las dinámicas de aula como se ha expuesto a lo largo de este escrito. Los espacios estimulantes, la evaluación formativa y la adaptación del currículo a las necesidades y particularidades de los estudiantes resultan ser aspectos determinantes en la potencialización de los procesos cognitivos. No obstante, los espacios de capacitación a los docentes en temas de neuroeducación son escasos y el rechazo a modificar las prácticas pedagógicas tradicionales dificulta la ejecución de técnicas propias de neuroplasticidad.

De ahí que, es necesario que el aprendizaje cuente con agentes educativos que faciliten el conocimiento y a su vez generen espacios diversos donde la plasticidad neuronal sea protagonista y pilar de las prácticas pedagógicas. La implementación de técnicas propias de neuroeducación favorece la habilidad del cerebro para asimilar, adaptar y transformar la información recibida del medio y para ello se hace fundamental la formación a los maestros en esta metodología. De igual manera, el trabajo entre varias disciplinas científicas y pedagógicas hacen aportes significativos que nutren la pertinencia y eficacia de las intervenciones pedagógicas acorde con las necesidades de cada estudiante.

La educación debe ser orientada a la implementación de estrategias propias de neuroplasticidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje para garantizar que los espacios académicos sean inclusivos, estimulantes y generadores de experiencias significativas y a su vez que reconozcan y respondan a las necesidades o particularidades de los estudiantes. En la transformación de la educación convergen varios aspectos, sin embargo, se hace mención de dos; el primero, resalta la importancia de generar espacios de capacitación a los docentes para entender cómo funciona el cerebro e identificar las formas en las que este aprende; el segundo, corresponde al uso de recursos tecnológicos como inteligencias artificiales que faciliten el enfoque personalizado de la educación y la creación de herramientas que optimicen el aprendizaje. Lo anterior contribuye a ofrecer una educación inclusiva y de calidad para todos.

El educador asume un reto al comprender la importancia que tiene la neuroplasticidad en el ámbito educativo y el impacto positivo que esta ocasiona en los procesos de aprendizaje, esto se traduce en la aplicación de estrategias más dinámicas y afectivas en la atención de todos los estudiantes. Las intervenciones que plantean las neurociencias se basan en la potencialización de las conexiones neuronales, y en la exposición a estímulos enriqueciendo la adquisición de nuevos conocimientos. La concepción de aula debe ser modificada al entender que no es un espacio únicamente para la transferencia de conocimiento, sino que los estudiantes establecen vínculos sociales que favorecen la creación de nuevas conexiones neuronales permitiendo la interiorización de lo aprendido. De igual forma, la lúdica, el aprendizaje multisensorial, el uso de tecnologías cobran importancia en la motivación por aprender por parte de los estudiantes lo que sin duda mejora el rendimiento académico.

Para finalizar, las líneas anteriores tienen como objetivo resaltar la neuroplasticidad como aspecto generador de cambios positivos en la dinámica educativa, y cómo las conexiones neuronales se potencializan en la medida en que el estudiante esté expuesto a estímulos diversos. Con miras hacia el futuro los docentes deben asumir el reto y la responsabilidad de ofrecer experiencias de aprendizaje enriquecedoras que permitan el desarrollo de todas las dimensiones del ser humano.

Referencias bibliográficas

Ansari, D., & Coch, D. (2006). Puentes Sobre Aguas Turbulentas: Educación Y Neurociencia

Millán-Báez, M.A., Pinzón-Tapias, I.H. (2026). *Neuroplasticidad y psicopedagogía: una revisión conceptual y aplicaciones en intervenciones educativas personalizadas*. *Educación y sociedad*, 24 (2), e9118.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.23003196>

- Cognitiva. Tendencias En Ciencias Cognitivas, 10(4), 146-151. <https://tinyurl.com/24c36suc>
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2020). *Neurociencia: Explorando el cerebro* (4^a ed.). Wolters Kluwer: Filadelfia. <https://tinyurl.com/2b7u9n2d>
- Black, A. A., Brown, B. B., & Green, C. C. (1990). Estudio sobre el comportamiento humano. *Revista de Psicología Aplicada*, 5(2), 123-130. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5006394.pdf>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Evaluación y aprendizaje en el aula. . *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Bliss, T. V., & Collingridge, G. L. (1993). Un modelo sináptico de la memoria: Potenciación a largo plazo en el hipocampo. *Nature*, 361(6407), 31-39. <https://doi.org/10.1038/361031a0>
- Bruner, J. (1996). *Actos de significado: más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial. <https://tinyurl.com/28h2k9dq>
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Retroalimentación y aprendizaje autorregulado: Una síntesis teórica. *Revista de Investigación Educativa*, 65(3), 245-281. <https://doi.org/10.3102/00346543065003245>
- Davidson, R. J., & McEwen, B. S. (2012). Influencias sociales en la neuroplasticidad: Estrés e intervenciones para promover el bienestar. *Nature Neuroscience*, 15(5), 689-695. <https://doi.org/10.1038/nn.3093>
- Diamond, M. C. (2001). Respuesta del cerebro al enriquecimiento. *Anais da Academia Brasileira de Ciências.*, 73(2), 211-220. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652001000200006>
- Doidge, N. (2007). *El cerebro se cambia a sí mismo: Historias de triunfo personal desde la frontera de la ciencia del cerebro*. . Barcelona.: Penguin Random House Grupo Editorial. <https://tinyurl.com/23xbgmet>
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). El papel de la práctica deliberada

- en la adquisición del rendimiento experto. *Psychological Review*, 100(3), 363-406.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- Fischer, K. W., Goswami, U., & Geake, J. (2010). El futuro de la neurociencia educativa. .
Mente, Cerebro y Educación, 4(2), 68-80. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01086.x>
- Gage, F. H. (2002). Neurogénesis en el cerebro adulto. *Journal of Neuroscience*, 22(3), 612-613.
<https://tinyurl.com/23l5h3we>
- Gee, J. P. (2003). Lo que los videojuegos pueden enseñarnos sobre el aprendizaje y la alfabetización. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20-20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>
- Greenough, W. T., Black, J. E., & Wallace, C. S. (1987). Experiencia y desarrollo cerebral. *Child Development*, 58(3), 539-559. <https://doi.org/10.2307/1130197>
- Hattie, J. (2009). *Aprendizaje visible: Una síntesis de más de 800 metanálisis relacionados con el rendimiento*. Londres: Routledge. <https://tinyurl.com/24ljvuye>
- Howard-Jones, P., Jay, T. M., & Jones, M. (2016). La gamificación del aprendizaje descontextualiza los juegos educativos de los principios teóricos del aprendizaje. *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 767-779. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01891>
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). Sentimos, por lo tanto aprendemos: La relevancia de la neurociencia afectiva y social en la educación. . *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3-10. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x10.3389/fpsyg.2015.01891>
- Jensen, E. (2005). *Enseñar con la mente en mente (2ª ed.)*. Alexandria.: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). <https://tinyurl.com/23uhajnp>
- Khosrow-Pour, M. (2018). *Enciclopedia de Ciencia y Tecnología de la Información (4ª ed.)*. . Hershey, PA: Information Science Reference. <https://tinyurl.com/23babrwy>
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2015). *Fundamentos de neurociencia del comportamiento: Una introducción a la neuropsicología del aprendizaje y la memoria*. . Madrid.: Editorial

- Médica Panamericana. <https://tinyurl.com/2ysfdkdq>
- Lieberman, M. D. (2013). *Social: Por qué nuestros cerebros están diseñados para conectarse*. Nueva York.: Oxford University Press. <https://tinyurl.com/25zm8mkx>
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Efectos del estrés a lo largo de la vida en el cerebro, el comportamiento y la cognición. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 434-445. <https://doi.org/10.1038/nrn2639>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning (2ª ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://tinyurl.com/2cxl7cvc>
- Merzenich, M. M., Jenkins, W. M., Johnston, P., Schreiner, C., Miller, S. L., & Tallal, P. (1990). Déficits en el procesamiento temporal de niños con dificultades de aprendizaje del lenguaje mejorados mediante entrenamiento. *Science*, 271(5245), 77-81. <https://doi.org/10.1126/science.271.5245.77>
- Merzenich, M. M., Jenkins, W. M., Ochs, M. T., Allard, T., & Guíc-Robles, E. (1990). Reorganización funcional de la corteza somatosensorial primaria en monos adultos después de una estimulación táctil controlada conductualmente. . *Journal of Neurophysiology*, 63(1), 82-104. <https://doi.org/10.1152/jn.1990.63.1.82>
- Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). La plasticidad de la corteza cerebral humana. . *Annual Review of Neuroscience*, 28(1), 377-401. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144216>
- Ramachandran, V. S. (2011). *El cerebro cuenta: Una búsqueda neurocientífica de lo que nos hace humanos*. Barcelona: Paidós.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Enseñar a cada estudiante en la era digital: Diseño universal para el aprendizaje*. . Cambridge.: Harvard Education Press. https://edmorata.es/wp-content/uploads/2020/06/Alba.Disen%CC%83oUniversalAprendizaje.PR/_pdf
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Beneficios del aprendizaje multisensorial. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>
- Sousa, D. A. (2017). *Cómo aprende el cerebro (5ª ed.)*. Thousand Oaks.: Corwin Press.

<https://tinyurl.com/286esm2f>

- Tallal, P., Miller, S. L., Jenkins, W. M., & Merzenich, M. M. (1996). El papel del procesamiento temporal en los trastornos del aprendizaje del lenguaje: Implicaciones en la investigación y la clínica. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 39. <https://doi.org/10.1044/jshr.3904.846>
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2014). *Haciendo mejores aulas: 50 aplicaciones prácticas de la ciencia de la mente, el cerebro y la educación*. Nueva York.: W. W. Norton & Company. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39714>
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2019). *Neuroeducación en el aula: De la investigación a la práctica pedagógica*. . Madrid: Ediciones Morata. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39714>
- Vygotsky, L. S. (1978). *La mente en sociedad: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Cambridge.: Harvard University Press. <https://tinyurl.com/22kmlg7x>