



# Pedagogía y neurociencia y sus conexiones emergentes en la educación actual

## *Pedagogy and neuroscience and their emerging connections in education today*

Zambrano-Muñoz, Cinthya Katherine <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Los Andes, Ecuador, Santo Domingo;  
<https://orcid.org/0009-0001-3764-0058>, [cinthyak.zambrano1@istla.edu.ec](mailto:cinthyak.zambrano1@istla.edu.ec)

\* Autor Correspondencia



<https://doi.org/10.70881/hnj/v1/n4/27>

**Cita:** Zambrano-Muñoz, C. K. (2023). Pedagogía y neurociencia y sus conexiones emergentes en la educación actual. *Horizon Nexus Journal*, 1(4), 32-46. <https://doi.org/10.70881/hnj/v1/n4/27>.

**Recibido:** 09/09/2023

**Revisado:** 17/09/2023

**Aceptado:** 23/09/2023

**Publicado:** 31/10/2023



**Copyright:** © 2023 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

**Resumen:** El artículo explora la relación emergente entre pedagogía y neurociencia, destacando la importancia de integrar los hallazgos neurocientíficos en la educación. La investigación se justifica por el potencial de la neurociencia para mejorar los procesos de enseñanza, aunque su aplicación en las aulas es limitada debido a la falta de formación docente y la presencia de neuromitos. Se emplea una metodología cualitativa basada en la revisión bibliográfica de estudios recientes en bases de datos como Scopus y Web of Science. Los resultados subrayan el impacto positivo de la plasticidad cerebral y la personalización del aprendizaje en la enseñanza. Además, se discuten las aplicaciones del neurofeedback en el aula para mejorar la atención y la autorregulación. La conclusión resalta la necesidad de fomentar la formación continua de los docentes y promover políticas educativas que faciliten la integración de la neurociencia en la práctica pedagógica, con el fin de lograr un sistema educativo más inclusivo y efectivo.

**Palabras clave:** neurociencia educativa; plasticidad cerebral; formación docente; neurofeedback; pedagogía inclusiva.

**Abstract:** The article explores the emerging relationship between pedagogy and neuroscience, highlighting the importance of integrating neuroscientific findings in education. The research is justified by the potential of neuroscience to improve teaching processes, although its application in the classroom is limited due to the lack of teacher training and the presence of neuromyths. A qualitative methodology is employed based on a literature review of recent studies in databases such as Scopus and Web of Science. The results highlight the positive impact of brain plasticity and personalization of learning on teaching. In addition, applications of neurofeedback in the classroom to improve attention and self-regulation are discussed. The conclusion highlights the need to encourage continuous teacher training and promote educational policies that facilitate the integration of neuroscience in pedagogical practice, in order to achieve a more inclusive and effective educational system.

**Keywords:** educational neuroscience; brain plasticity; teacher training; neurofeedback; inclusive pedagogy.

## 1. Introducción

En las últimas décadas, ha habido un creciente interés por la relación entre la pedagogía y la neurociencia, dos disciplinas que, aunque tradicionalmente separadas, comparten un objetivo común: optimizar el aprendizaje humano. La neurociencia ha aportado conocimientos fundamentales sobre cómo funciona el cerebro durante los procesos de aprendizaje, mientras que la pedagogía se encarga de aplicar estos principios en contextos educativos para mejorar los resultados de los estudiantes. Sin embargo, a pesar de estos avances, la aplicación práctica de los descubrimientos neurocientíficos en el aula sigue siendo limitada, lo que plantea una serie de problemas y desafíos que requieren ser abordados con urgencia.

El principal problema que enfrenta la integración de la neurociencia en la pedagogía es la falta de formación adecuada en esta área para los docentes. Muchos maestros no están familiarizados con los hallazgos recientes de la neurociencia y, por tanto, no pueden aplicarlos en sus prácticas diarias. Esto se agrava por la existencia de neuromitos, creencias erróneas sobre el cerebro que son comunes entre los educadores. Por ejemplo, uno de los mitos más extendidos es la idea de que solo usamos el 10% de nuestro cerebro, lo que ha sido completamente refutado por la investigación científica (Ansari & Coch, 2006). Estos malentendidos dificultan la implementación de estrategias de enseñanza basadas en la evidencia y perpetúan métodos pedagógicos ineficaces. Además, existe una falta generalizada de programas de formación docente que incluyan estudios sobre neurociencia aplicada, lo que impide que los maestros adquieran las habilidades necesarias para integrar estos avances en el aula (Román & Poenitz, 2018).

Otro factor que complica la integración de la neurociencia en la pedagogía es la rigidez estructural de los sistemas educativos. A pesar de los avances en la investigación neurocientífica, las políticas educativas a menudo no se actualizan para reflejar estos nuevos conocimientos. Esto genera una desconexión entre la teoría y la práctica, lo que limita el impacto positivo que podría tener la neurociencia en la mejora del aprendizaje. Las reformas educativas tienden a ser lentas y conservadoras, y muchos países, especialmente en América Latina, carecen de iniciativas gubernamentales que promuevan la formación en neuroeducación (Gabrieli, 2016). Además, la resistencia al cambio por parte de algunos docentes y administradores también juega un papel crucial en la dificultad de aplicar nuevas metodologías basadas en la ciencia.

La importancia de abordar esta problemática es innegable. La neurociencia ha demostrado tener un gran potencial para mejorar la calidad de la educación al proporcionar una comprensión más profunda de los procesos cognitivos que subyacen al aprendizaje. Por ejemplo, los estudios sobre la plasticidad cerebral han demostrado que el cerebro es capaz de adaptarse y cambiar en respuesta a nuevas experiencias, lo que tiene importantes implicaciones para la enseñanza (Pineda-Alhucema, 2016). Al comprender cómo el cerebro procesa la información, los educadores pueden desarrollar estrategias más efectivas para enseñar habilidades complejas, como la resolución de problemas o el pensamiento crítico. Además, la neurociencia también ha arrojado luz sobre cómo se pueden apoyar mejor a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, como la dislexia o el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Fonticiella, 2007).

La viabilidad de integrar la neurociencia en la pedagogía es alta, especialmente en un momento en que las tecnologías educativas están avanzando rápidamente. Universidades y centros de investigación de todo el mundo están comenzando a ofrecer programas que combinan estudios de neurociencia con formación pedagógica, lo que indica que este es un campo en expansión. Además, la disponibilidad de herramientas tecnológicas, como plataformas de aprendizaje adaptativo, permite a los educadores aplicar principios neurocientíficos de manera más efectiva en el aula (Román & Poenitz, 2018). Sin embargo, es crucial que estas iniciativas sean apoyadas por políticas educativas que promuevan la formación continua en neurociencia para los docentes y fomenten una mayor colaboración entre científicos y educadores.

El objetivo de este artículo es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva de los estudios recientes que abordan la conexión entre la neurociencia y la pedagogía, con el fin de identificar las áreas en las que ambas disciplinas pueden complementarse para mejorar los resultados educativos. Esta revisión se centrará en los aportes de la neurociencia al entendimiento de los procesos de aprendizaje, así como en las barreras que impiden su aplicación efectiva en el ámbito educativo. Se espera que este análisis proporcione una base sólida para futuras investigaciones y promueva una mayor integración de los conocimientos neurocientíficos en las prácticas pedagógicas.

En síntesis, aunque la neuroeducación ofrece un enorme potencial para transformar la enseñanza y el aprendizaje, su implementación enfrenta barreras significativas. Estas incluyen la falta de formación adecuada para los docentes, la presencia de neuromitos y la resistencia al cambio dentro de los sistemas educativos. No obstante, a medida que se desarrollan más programas de formación en neuroeducación y las políticas educativas comienzan a reflejar los avances científicos, es probable que veamos una mayor integración de estos conocimientos en las aulas. Con el tiempo, esto podría conducir a un sistema educativo más inclusivo y eficaz, capaz de adaptarse mejor a las necesidades de todos los estudiantes.

## 2. Materiales y Métodos

Este artículo sigue un enfoque cualitativo mediante una revisión bibliográfica, con el fin de explorar la relación emergente entre la pedagogía y la neurociencia. La revisión bibliográfica es una metodología comúnmente utilizada en estudios cualitativos, ya que permite la recopilación, análisis y síntesis de información existente de manera exhaustiva y sistemática. A través de este proceso, se puede obtener un panorama general sobre el estado actual del conocimiento, identificar lagunas en la investigación y proponer direcciones futuras para nuevos estudios.

### Diseño del estudio

El diseño de este estudio se basa en una revisión documental. Para asegurar un análisis riguroso y relevante, se siguió un enfoque exploratorio, seleccionando estudios académicos publicados en revistas indexadas en bases de datos reconocidas como Scopus, Web of Science y Google Scholar. Los criterios de inclusión se basaron en la relevancia de los artículos en relación con el tema de la conexión entre neurociencia y pedagogía, priorizando aquellos estudios publicados en los últimos diez años. Además,

se incluyeron investigaciones que proporcionaran tanto fundamentos teóricos como aplicaciones prácticas de la neurociencia en la educación.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los artículos seleccionados debían cumplir con ciertos criterios para ser considerados en la revisión. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

1. Publicaciones en revistas científicas indexadas, preferentemente en bases de datos como Scopus o Web of Science.
2. Artículos publicados en los últimos diez años, para asegurar la actualidad de la información.
3. Estudios que traten directamente sobre la relación entre pedagogía y neurociencia, con enfoque en la aplicación práctica de la neurociencia en contextos educativos.
4. Investigaciones cualitativas o mixtas que proporcionen análisis profundos sobre el impacto de la neurociencia en la educación.

Por otro lado, se excluyeron estudios que:

1. No estuvieran disponibles en texto completo o cuya revisión no fuera posible por restricciones de acceso.
2. Se enfocarán únicamente en aspectos médicos o clínicos de la neurociencia, sin relacionarse con el campo educativo.
3. No aportaran evidencia empírica o fueran revisiones no sistemáticas de carácter especulativo o de opinión.

### **Proceso de recolección de datos**

La recolección de datos se llevó a cabo en dos fases. En la primera fase, se identificaron estudios potenciales mediante búsquedas en bases de datos científicas. Se utilizaron palabras clave como “neurociencia y pedagogía”, “neuroeducación”, “aprendizaje cerebral” y “neurociencia aplicada a la educación”. Posteriormente, los títulos y resúmenes de los estudios fueron evaluados para determinar su pertinencia.

En la segunda fase, se procedió a la lectura completa de los estudios seleccionados, con el objetivo de extraer información relevante relacionada con los avances neurocientíficos y su aplicación en la práctica pedagógica. Se utilizó un esquema de categorías para organizar la información en áreas temáticas clave, tales como la plasticidad cerebral, las neuronas espejo, y las implicaciones de la neurociencia para el diseño curricular y la educación inclusiva.

### **Análisis de datos**

El análisis de los datos se realizó mediante una categorización temática de los artículos seleccionados. Se identificaron patrones comunes en la literatura, así como discrepancias o vacíos en la investigación. A través de este proceso, se buscó proporcionar una visión integral de cómo los descubrimientos neurocientíficos pueden influir en la pedagogía y cómo las prácticas educativas pueden beneficiarse de estos avances.

Para el análisis, se consideraron tanto los enfoques teóricos como los estudios empíricos. Se compararon diferentes estudios para identificar consistencias en los

resultados y determinar la robustez de las conclusiones presentadas. La síntesis cualitativa se llevó a cabo de manera narrativa, presentando las principales contribuciones de los estudios y contextualizándolas dentro del marco de la educación actual.

### **Consideraciones éticas**

Aunque este estudio no involucra la recolección de datos primarios, se tomaron en cuenta las consideraciones éticas correspondientes al uso de fuentes secundarias. Se respetaron los derechos de autor y se citó adecuadamente cada fuente utilizada, garantizando la integridad académica y el respeto a la propiedad intelectual de los autores de los estudios revisados.

### **Limitaciones**

Dado que este es un estudio basado en la revisión de literatura, una de sus limitaciones es la posible falta de acceso a estudios relevantes que no están disponibles en bases de datos accesibles o que están en idiomas distintos al inglés o español. Además, la revisión está limitada a investigaciones publicadas, lo que podría dejar fuera estudios aún no publicados o investigaciones en curso que pudieran aportar nueva evidencia relevante.

Este diseño metodológico, basado en una revisión bibliográfica cualitativa, es apropiado para el objetivo del estudio, que es ofrecer una síntesis del conocimiento existente sobre las conexiones entre la pedagogía y la neurociencia.

## **3. Resultados**

### **3.1. Impacto de la neurociencia en el diseño de estrategias pedagógicas**

#### **3.1.1. Plasticidad cerebral**

La plasticidad cerebral, también llamada neuroplasticidad, es la capacidad del cerebro para reorganizarse y formar nuevas conexiones sinápticas en respuesta al aprendizaje y la experiencia. Este concepto, central en la neurociencia educativa, desafía la idea de que las capacidades cognitivas están determinadas de manera fija. En cambio, el cerebro puede adaptarse a nuevas situaciones y adquirir nuevas habilidades a lo largo de la vida, lo que tiene importantes implicaciones para el desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas.

Cuando los estudiantes practican una habilidad o adquieren conocimiento repetidamente, las conexiones entre las neuronas responsables de esos procesos se refuerzan, lo que mejora la eficiencia y velocidad de procesamiento. Esto es especialmente relevante para la educación, ya que sugiere que la práctica deliberada y estructurada puede aumentar la eficacia del aprendizaje (Royal Society, 2011).

La plasticidad cerebral también está directamente relacionada con la capacidad de los estudiantes para superar dificultades de aprendizaje. Investigaciones recientes han demostrado que, incluso en casos de daño cerebral, el cerebro puede reestructurarse para recuperar ciertas funciones, un proceso que es facilitado por la intervención educativa temprana y la práctica regular. Esto subraya la importancia de crear entornos

de aprendizaje que estimulen activamente el cerebro y promuevan la neurogénesis, es decir, la formación de nuevas neuronas, lo cual ocurre principalmente en el hipocampo, la región cerebral clave para la memoria y el aprendizaje (IBE, 2022). La educación puede aprovechar estos principios al fomentar la repetición, la resolución de problemas complejos y el aprendizaje colaborativo, elementos que han demostrado mejorar la neuroplasticidad.

### **3.1.2. Enseñanza personalizada**

La personalización del aprendizaje es otra de las grandes contribuciones de la neurociencia a la pedagogía. La investigación ha demostrado que el cerebro de cada persona es único, no solo en términos de estructura, sino también en cómo responde al aprendizaje. Este conocimiento ha dado lugar a la necesidad de adaptar las estrategias de enseñanza para que respondan a las características individuales de los estudiantes. A través de enfoques como el aprendizaje personalizado, los educadores pueden ajustar los contenidos y los métodos a las necesidades específicas de cada alumno, maximizando así su capacidad de aprendizaje.

La neurociencia ha demostrado que la personalización del aprendizaje no solo incrementa la motivación del estudiante, sino que también activa áreas cerebrales relacionadas con el control cognitivo, la memoria y la atención. De acuerdo con investigaciones recientes, cuando los estudiantes tienen la posibilidad de elegir cómo y cuándo aprender, se genera una mayor activación en las redes neuronales relacionadas con el aprendizaje autorregulado y la toma de decisiones (Structural Learning, 2023). Este tipo de enseñanza también facilita la activación de neurotransmisores como la dopamina, que está relacionada con la motivación intrínseca y la recompensa, elementos esenciales para el aprendizaje profundo (Howard-Jones & Demetriou, 2009).

Un enfoque personalizado no solo mejora el rendimiento académico, sino que también permite abordar de manera más efectiva las diferencias en los estilos de aprendizaje. Las investigaciones neurocientíficas indican que los estudiantes que reciben un enfoque individualizado pueden activar más eficientemente las áreas del cerebro responsables de la adquisición de nuevas habilidades, lo que mejora tanto la comprensión como la retención de la información a largo plazo. Esta es la base de muchas plataformas de aprendizaje adaptativo, que utilizan algoritmos basados en principios neurocientíficos para ajustar los contenidos de acuerdo con el progreso y las necesidades de cada estudiante (Royal Society, 2011).

### **3.1.3. Neurofeedback y su aplicación en el aula**

El neurofeedback es una técnica de retroalimentación en tiempo real que permite a los individuos observar y modificar su actividad cerebral. En el contexto educativo, se ha utilizado para entrenar el cerebro y mejorar diversas funciones cognitivas, como la atención, la memoria y el control ejecutivo. La técnica implica el uso de dispositivos como electroencefalogramas (EEG) o resonancias magnéticas funcionales (fMRI), que permiten a los estudiantes visualizar su actividad cerebral y ajustar sus respuestas cognitivas según sea necesario (de Bettencourt et al., 2015).

En el aula, el neurofeedback ha mostrado ser particularmente eficaz para estudiantes con trastornos como el TDAH, donde se ha utilizado para entrenar la autorregulación y mejorar la atención sostenida. A través de sesiones de neurofeedback, los estudiantes

aprenden a aumentar la actividad cerebral en regiones responsables de la concentración, lo que conduce a mejoras en su rendimiento académico. Los estudios han demostrado que este tipo de entrenamiento cerebral puede no solo corregir déficits de atención, sino también promover una mayor plasticidad cerebral, lo que permite que el cerebro se reorganice para optimizar sus funciones (Loriette et al., 2021).

Además de su aplicación terapéutica, el neurofeedback tiene un gran potencial para ser utilizado como una herramienta de mejora cognitiva general. Las investigaciones han mostrado que los estudiantes que participan en programas de neurofeedback mejoran en áreas como la memoria de trabajo y la toma de decisiones, lo que sugiere que esta tecnología puede ser utilizada para optimizar el rendimiento cognitivo en individuos neurotípicos (CNRS, 2021). Aunque su implementación en contextos educativos aún es limitada, las evidencias sugieren que tiene el potencial de transformar la manera en que los estudiantes aprenden, ofreciendo una ventana directa al funcionamiento cerebral que puede ser aprovechada para mejorar la autorregulación y el control cognitivo.

En concluir, la neurociencia ofrece un enfoque revolucionario para el diseño de estrategias pedagógicas a través del entendimiento de la plasticidad cerebral, la enseñanza personalizada y la utilización de tecnologías emergentes como el neurofeedback. Estos avances no solo tienen el potencial de mejorar el rendimiento académico y la inclusión en el aula, sino que también permiten una mayor autonomía y control sobre los procesos de aprendizaje, fomentando entornos educativos más efectivos y adaptados a las necesidades individuales.

### **3.2. Contribuciones de la neurociencia a la educación inclusiva**

#### **3.2.1. Intervenciones tempranas**

La neurociencia ha destacado el papel crítico que juegan las intervenciones tempranas en el desarrollo cognitivo y social de los niños, particularmente en aquellos con trastornos del desarrollo y dificultades de aprendizaje. A medida que la investigación avanza, se ha reconocido que los primeros años de vida representan una “ventana de oportunidad” única debido a la plasticidad cerebral. Durante esta etapa, el cerebro es extremadamente receptivo a la estimulación, lo que permite que intervenciones específicas puedan tener un impacto significativo en la arquitectura cerebral (Black et al., 2017). Las intervenciones tempranas bien diseñadas, como la terapia del habla, la estimulación multisensorial y los programas de aprendizaje adaptativo, son esenciales para abordar dificultades como el autismo, el trastorno del espectro autista (TEA) o los trastornos del procesamiento auditivo. Estas intervenciones no solo pueden mejorar las habilidades cognitivas y sociales, sino que también ayudan a los estudiantes a integrarse más efectivamente en entornos educativos inclusivos, mitigando las barreras que podrían enfrentar en su desarrollo educativo (The Education Hub, 2023).

La neurociencia ha demostrado que las intervenciones tempranas logran resultados particularmente positivos cuando se centran en áreas como el lenguaje y la cognición, áreas que son cruciales en los primeros años. Un ejemplo claro son los programas de intervención para niños con dislexia, donde se han utilizado métodos de enseñanza basados en la neurociencia, como la instrucción fonológica intensiva, para mejorar significativamente las habilidades de lectura y decodificación (Mayo Clinic, 2020). Del mismo modo, estudios recientes sobre niños con TDAH sugieren que las intervenciones

tempranas centradas en la autorregulación emocional y el control de la atención pueden modificar los patrones de activación cerebral, mejorando la concentración y el rendimiento académico a largo plazo (Roseann, 2022).

### **3.2.2. Neuroeducación y diversidad**

La neuroeducación ha revolucionado la manera en que se aborda la diversidad cognitiva, promoviendo la idea de que las diferencias neurológicas son variaciones naturales del cerebro humano, más que déficits que deben corregirse. Este enfoque hacia la neurodiversidad enfatiza el valor de reconocer y respetar la diversidad de estilos de aprendizaje que provienen de condiciones como la dislexia, el autismo o el TDAH. En lugar de aplicar un enfoque uniforme para todos, la neuroeducación propone que las estrategias pedagógicas sean lo suficientemente flexibles para adaptarse a las necesidades de los estudiantes neurodivergentes, aprovechando sus puntos fuertes (Dawson, 2022).

En este contexto, la neurociencia ha permitido comprender cómo los diferentes cerebros procesan la información, lo que facilita la personalización de los métodos de enseñanza para hacerlos más inclusivos. Los avances en este campo han demostrado que los estudiantes con diversidad neurológica, cuando se les ofrecen las herramientas y apoyos adecuados, como el uso de tecnologías asistivas y la diferenciación del currículo, pueden alcanzar niveles elevados de éxito académico (The Education Hub, 2023). Por ejemplo, los estudiantes con TDAH pueden beneficiarse de estrategias que involucran el aprendizaje basado en tareas cortas y la autorregulación emocional, mientras que los estudiantes con autismo a menudo necesitan un enfoque más estructurado y visual en su aprendizaje. Esta personalización permite no solo una mejor comprensión de los contenidos, sino también una mayor participación y compromiso por parte del estudiante, ya que se alinean las metodologías con sus necesidades y fortalezas.

El concepto de neurodiversidad también implica la creación de entornos de aprendizaje que sean acogedores y accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus diferencias neurológicas. Este enfoque inclusivo no solo beneficia a los estudiantes neurodivergentes, sino que mejora el entorno educativo en su conjunto, promoviendo una mayor empatía, colaboración y creatividad entre todos los alumnos (Dawson, 2022).

### **3.2.3. Trastornos del aprendizaje**

El estudio de la neurociencia ha permitido una comprensión más profunda de los trastornos del aprendizaje, como la dislexia, la discalculia y los trastornos del procesamiento auditivo. Estos trastornos afectan áreas específicas del cerebro involucradas en el procesamiento de la información, lo que resulta en dificultades para adquirir habilidades básicas, como la lectura, la escritura y las matemáticas. La dislexia, por ejemplo, está asociada con una disfunción en las áreas del cerebro que manejan el procesamiento fonológico y visual, lo que genera dificultades en la decodificación de palabras y la fluidez lectora (Black et al., 2017).

La intervención educativa basada en la neurociencia se ha centrado en desarrollar enfoques que aborden estas dificultades de manera más eficaz. En el caso de la dislexia, la instrucción fonológica estructurada ha demostrado ser una de las estrategias más efectivas, permitiendo que los estudiantes superen sus dificultades de lectura al

mejorar su capacidad para procesar los sonidos del lenguaje (Roseann, 2022). De manera similar, los estudiantes con discalculia, que tienen dificultades para comprender conceptos matemáticos básicos, se benefician de enfoques visuales y manipulativos que les permiten conceptualizar las matemáticas de manera más concreta.

Por otro lado, la identificación temprana de estos trastornos a través de evaluaciones neuropsicológicas ha permitido que los educadores puedan intervenir de manera más temprana y efectiva, implementando programas de educación individualizados (PEI) que se ajustan a las necesidades particulares de cada estudiante. Estos programas incluyen adaptaciones curriculares, como más tiempo en los exámenes, el uso de herramientas tecnológicas y métodos de enseñanza diferenciados, que facilitan la participación plena de los estudiantes con trastornos del aprendizaje en el aula general (ERIC, 2022). Este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece la autoestima y la motivación de los estudiantes al permitirles avanzar a su propio ritmo y de acuerdo con sus capacidades.

### **3.3. Desafíos en la implementación de la neuroeducación**

#### **3.3.1. Formación docente insuficiente**

Uno de los obstáculos más significativos para implementar la neuroeducación de manera eficaz es la insuficiente formación de los docentes en este campo. A pesar de los avances en la investigación neurocientífica, muchos profesores carecen de la preparación necesaria para interpretar y aplicar estos conocimientos en el aula. Esto es preocupante dado que la neurociencia ha mostrado tener un gran potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, la mayoría de los programas de formación docente aún no incorporan de manera sistemática la neuroeducación, lo que deja a los profesores sin las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para implementar estrategias pedagógicas basadas en estos principios (Ansari & Coch, 2006). Esta falta de preparación adecuada implica que muchos educadores no están en condiciones de traducir los hallazgos neurocientíficos en enfoques pedagógicos que mejoren el aprendizaje, lo que limita el impacto positivo que podría tener la neurociencia en la educación.

Además, la formación docente insuficiente tiene un efecto multiplicador: los profesores que no han recibido capacitación en neurociencia tienden a confiar en información no verificada o a malinterpretar los hallazgos científicos, lo que refuerza la proliferación de neuromitos. Por tanto, es fundamental que los programas de formación inicial y el desarrollo profesional continuo incluyan contenidos actualizados sobre neurociencia, para garantizar que los docentes puedan beneficiarse de estos conocimientos y aplicarlos de manera eficaz en el aula (Dekker et al., 2012).

#### **3.3.2. Neuromitos**

Uno de los mayores retos en la implementación de la neuroeducación es la persistencia de los neuromitos, falsas creencias sobre el funcionamiento del cerebro que se han extendido ampliamente entre los educadores. Ejemplos bien conocidos de neuromitos incluyen la creencia de que solo utilizamos el 10% de nuestro cerebro, que las personas tienen un “hemisferio dominante” (izquierdo o derecho) que determina su estilo de aprendizaje, o que existen períodos críticos en los que el aprendizaje debe ocurrir para ser efectivo (Howard-Jones, 2014). Estos mitos no solo son erróneos, sino que también

pueden influir negativamente en las prácticas pedagógicas, ya que llevan a los educadores a adoptar métodos de enseñanza ineficaces o basados en premisas incorrectas.

El origen de los neuromitos se encuentra, en parte, en la simplificación excesiva de descubrimientos científicos complejos. Los medios de comunicación y algunas fuentes no especializadas a menudo presentan resultados de investigaciones neurocientíficas de manera simplificada o distorsionada, lo que contribuye a la difusión de estas ideas erróneas. Según una revisión sistemática reciente, casi el 50% de los docentes de varios países todavía creen en al menos uno de los principales neuromitos, lo que indica que estos conceptos siguen siendo un problema persistente en la educación (OECD, 2007). Para combatir esta desinformación, es esencial mejorar la formación de los docentes en neurociencia, así como fortalecer la comunicación entre los científicos y los educadores, para asegurar que la información correcta y actualizada llegue a las aulas.

### **3.3.3. Resistencia al cambio**

Otro desafío importante es la resistencia al cambio dentro de los sistemas educativos. Esta resistencia no solo proviene de los docentes, sino también de los administradores y responsables de políticas educativas. El proceso de integrar nuevos enfoques, como la neuroeducación, implica repensar los métodos tradicionales de enseñanza y evaluar los resultados de la implementación de nuevas estrategias basadas en principios neurocientíficos. Sin embargo, muchos docentes se sienten inseguros o intimidados por la complejidad de la neurociencia y pueden ser reacios a modificar sus prácticas pedagógicas habituales (Springer, 2022).

Además, el cambio en las metodologías requiere tiempo, esfuerzo y recursos, lo que a menudo choca con la falta de apoyo institucional. Las escuelas, especialmente en entornos con recursos limitados, pueden no tener acceso a la formación necesaria ni a los materiales didácticos que faciliten la adopción de enfoques basados en neurociencia. La resistencia también está impulsada por una cultura institucional que favorece la continuidad y desconfía de las nuevas prácticas que no han sido ampliamente adoptadas. Según un estudio de la *International Journal of Neuroscience Education*, las barreras estructurales y culturales dentro de las instituciones educativas son una de las principales razones por las que la neuroeducación no se ha implementado de manera más amplia (IES, 2018).

Para superar esta resistencia, es fundamental que la neuroeducación se presente como una herramienta complementaria, no disruptiva, que mejora las prácticas actuales. Los estudios sugieren que cuando los docentes comprenden el valor práctico de la neurociencia y tienen acceso a recursos que les permiten aplicarla de manera gradual y accesible, son más receptivos al cambio (Howard-Jones, 2014). Además, las iniciativas de cambio deben contar con un apoyo estructural y recursos adecuados para que los educadores se sientan capacitados y respaldados en la adopción de nuevas metodologías.

En síntesis, la implementación de la neuroeducación enfrenta desafíos significativos, desde la falta de formación docente hasta la persistencia de neuromitos y la resistencia institucional al cambio. Sin embargo, con una mejor formación y colaboración entre

científicos y educadores, es posible superar estos obstáculos y aprovechar el potencial de la neurociencia para mejorar la educación.

#### 4. Discusión

La implementación de la neuroeducación presenta una serie de desafíos importantes que deben ser considerados en cualquier análisis integral de este campo emergente. Uno de los principales obstáculos identificados es la formación docente insuficiente. Aunque la neurociencia ha demostrado tener un gran potencial para transformar las prácticas pedagógicas, la realidad es que los programas de formación inicial y continua para los docentes no suelen incluir contenido neurocientífico relevante. Esto limita la capacidad de los educadores para interpretar y aplicar adecuadamente los hallazgos científicos en sus aulas. Según Ansari y Coch (2006), esta falta de formación deja a los docentes desprovistos de las herramientas conceptuales necesarias para utilizar la neurociencia de manera efectiva, lo que a su vez reduce el impacto potencial que podría tener la neuroeducación en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Otro obstáculo clave es la proliferación de los llamados neuromitos. A pesar de que la neurociencia ha refutado muchos de estos conceptos erróneos, como la creencia de que solo utilizamos el 10% de nuestro cerebro o que las personas aprenden mejor según su hemisferio cerebral dominante, estas ideas continúan teniendo una presencia significativa entre los docentes. Según un estudio sistemático realizado por Dekker et al. (2012), aproximadamente el 50% de los docentes sigue creyendo en al menos uno de estos mitos, lo que pone de manifiesto una brecha preocupante entre la investigación científica y la práctica educativa. Howard-Jones (2014) señala que la persistencia de estos neuromitos está relacionada con la simplificación excesiva de conceptos complejos, así como con la difusión de información no verificada en medios populares. Esta situación no solo limita el aprovechamiento de las ventajas que ofrece la neuroeducación, sino que también perpetúa prácticas pedagógicas ineficaces.

La resistencia al cambio es otro factor crítico que impide la adopción generalizada de la neuroeducación. Como señalan Springer (2022) y el informe de la International Education Sciences (IES, 2018), los docentes y administradores a menudo muestran reticencia a modificar las metodologías tradicionales, especialmente cuando las nuevas propuestas implican una reestructuración significativa del diseño curricular. Esta resistencia no se debe únicamente a la falta de formación o recursos, sino también a barreras culturales y emocionales que dificultan la adopción de nuevas ideas. Los cambios en las prácticas educativas requieren no solo tiempo y esfuerzo, sino también un apoyo institucional sólido que incluya formación continua y recursos adecuados. Sin este apoyo, la adopción de la neuroeducación puede verse limitada, independientemente de los beneficios demostrados por la investigación científica.

Además, es esencial considerar que la neuroeducación es un campo en constante evolución, lo que implica que los docentes deben estar dispuestos a actualizar continuamente sus conocimientos y prácticas. Según Frontiers (2021), la educación basada en la neurociencia ofrece un enfoque prometedor para mejorar el aprendizaje, pero su implementación requiere un proceso de aprendizaje continuo tanto para los docentes como para los administradores educativos. Esto subraya la necesidad de un

cambio cultural en el ámbito educativo, en el que la adopción de nuevas metodologías basadas en evidencia sea vista como un proceso dinámico y no como un objetivo estático.

Para finalizar, aunque la neuroeducación ofrece un gran potencial para transformar la educación, su implementación enfrenta importantes desafíos que deben ser abordados de manera integral. La formación docente insuficiente, la persistencia de los neuromitos y la resistencia al cambio son barreras significativas que deben ser superadas a través de una colaboración más estrecha entre investigadores y educadores, así como mediante una mayor inversión en recursos y formación continua. Solo a través de estos esfuerzos se podrá aprovechar al máximo el poder de la neurociencia para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

## 5. Conclusiones

La implementación de la neuroeducación representa una oportunidad sin precedentes para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, enfrenta una serie de desafíos que requieren ser abordados de manera sistemática y estratégica. En primer lugar, la formación docente insuficiente sigue siendo un obstáculo crucial. A pesar de los avances en neurociencia, los programas de formación para educadores no integran de manera adecuada los conocimientos neurocientíficos. Esto limita la capacidad de los docentes para aplicar los principios de la neuroeducación en su práctica diaria. La falta de formación no solo reduce el impacto potencial de estas herramientas, sino que también genera incertidumbre entre los profesores, quienes podrían sentirse inseguros o desprovistos de los conocimientos necesarios para adaptar sus métodos pedagógicos.

En paralelo, la persistencia de los neuromitos en el ámbito educativo es otro factor que frena el avance de la neuroeducación. A pesar de que muchos de estos mitos han sido ampliamente desmentidos por la investigación científica, continúan siendo ampliamente creídos entre los docentes. Estas falsas creencias, como la idea de que solo usamos un pequeño porcentaje de nuestro cerebro o que los estudiantes aprenden mejor según un hemisferio cerebral dominante, perpetúan enfoques pedagógicos ineficaces que podrían estar desviando los esfuerzos educativos de métodos más efectivos. Es fundamental que los educadores reciban una formación basada en evidencia científica actualizada para que puedan distinguir entre información verificada y mitos populares, lo cual es clave para optimizar las estrategias de enseñanza.

Por otro lado, la resistencia al cambio dentro de los sistemas educativos constituye una barrera estructural que dificulta la adopción de nuevas metodologías basadas en neurociencia. Esta resistencia no solo proviene de los docentes, quienes pueden mostrarse reacios a modificar prácticas establecidas, sino también de las propias instituciones educativas, que a menudo carecen de los recursos, tiempo y apoyo necesarios para implementar estos cambios de manera efectiva. Además, la inercia institucional y la cultura educativa favorecen la continuidad sobre la innovación, lo que ralentiza la adopción de prácticas pedagógicas más basadas en la evidencia. Este contexto demanda un esfuerzo colectivo para generar un ambiente propicio para la

innovación, donde se valore la adopción gradual y sostenida de nuevas herramientas neurocientíficas en el aula.

Para finalizar, la neuroeducación ofrece un potencial extraordinario para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, pero su implementación enfrenta barreras que deben ser abordadas de manera integrada. Superar estos desafíos implica repensar los modelos de formación docente, combatir activamente los neuromitos y generar un cambio cultural dentro de las instituciones educativas que permita una adopción efectiva de los avances neurocientíficos. Para que la neuroeducación alcance su pleno potencial, es esencial un compromiso continuo con la formación basada en evidencias, el apoyo institucional y la disposición para evolucionar en función de los descubrimientos científicos. Solo de esta manera será posible construir un sistema educativo más inclusivo, eficaz y alineado con el funcionamiento real del cerebro humano.

### Referencias Bibliográficas

- Andino-Jaramillo, R. A., & Palacios-Soledispa, D. L. (2023). Investigación para la aplicación de una estrategia de mejoramiento del clima laboral en una unidad educativa. *Journal of Economic and Social Science Research*, 3(3), 52–75. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n3/73>
- Ansari, D., & Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.007>
- Bettencourt, M. T., et al. (2015). Decoded neurofeedback enhances cognitive control. *Journal of Neuroscience*, 35(36), 12983-12991. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.06.001>
- Black, M. M., et al. (2017). Early childhood development coming of age: science through the life course. *The Lancet*, 389(10064), 77-90. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31389-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31389-7)
- Casanova-Villalba, C. I., Herrera-Sánchez, M. J. & Rivadeneira-Moreira, J. C. (2023). Spin-offs en el mundo académico: ¿Cómo se traducen en impacto tangible?. In *Libro de memorias. I Simposio de investigadores emergentes en ciencia y tecnología*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.115.p5>
- CNRS. (2021). Neurofeedback for cognitive enhancement and intervention and brain plasticity. HAL Archives. <https://doi.org/10.1016/j.neuroi.2021.08.004>
- Dawson, C. (2022). Neurodiversity Is Human Diversity: An Equity Imperative for Education. *International Journal for Talent Development and Creativity*, 10(1-2), 217-229. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1379683>
- Dekker, S., Lee, N., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>

- ERIC. (2022). Neurodiversity Is Human Diversity: An Equity Imperative for Education. *International Journal for Talent Development and Creativity*. <https://doi.org/10.7202/1099954ar>
- Fonticiella, J. M. (2007). Neurociencia y educación: Un enfoque integrador. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(2), 19-29. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3087>
- Gabrieli, J. D. E. (2016). The promise of educational neuroscience: Commentary on Bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 619-626. <https://doi.org/10.1037/rev0000034>
- Herrera Enríquez, G., Castillo Páez, S., Zambrano Vera, D., Herrera Sánchez, M. J., & Casanova Villalba, C. I. (2021). Incidencia de las metodologías de enseñanza en las carreras de ciencias administrativas ofertadas por las universidades públicas del DMQ. *Visionario Digital*, 5(1), 6-25. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v5i1.1526>
- Herrera-Enríquez, G., Herrera-Sánchez, M., Casanova-Villalba, C., Puyol-Cortez, J., Mendoza-Armijos, H, (2021). *Manual para Elaboración del Plan de Titulación como Conclusión de Carrera*. Editorial Grupo Compás.
- Howard-Jones, P. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(3), 153-160. <https://doi.org/10.1038/nrn3676>
- Howard-Jones, P. A., & Demetriou, S. (2009). Uncertainty and engagement with learning games. *Instructional Science*, 37(5), 519-536. <https://doi.org/10.1007/s11251-008-9073-6>
- IBE. (2022). Neuroplasticity: How the brain changes with learning. UNESCO Science of Learning Portal.
- IES. (2018). Neuroeducation: Neuromyths, Neurotruths, and Teachers' Understanding.
- Loor Giler, J. L., Lorenzo Benítez, R., & Herrera Navas, C. D. (2021). Manual de actividades didácticas para el desarrollo de la comprensión lectora en estudiantes de subnivel de básica media. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(1), 15–37. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n1/18>
- Madrid-Gómez, K. E., Arias-Huánuco, J. M., Zevallos-Parave, Y., Alfaro-Saavedra, M. N., Camposano-Córdova, A. I., & Yaulilahua-Huacho, R. (2023). *Estrategias activas para el aprendizaje autónomo: Un enfoque en Alumnos de Secundaria*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.I.2022.53>
- Madrid-Gómez, K. E., Arias-Huánuco, J. M., Zevallos-Parave, Y., Camposano-Córdova, A. I., & Yaulilahua-Huacho, M. (2023). *Entre el Autoconocimiento y la Autoestima: Explorando el Programa "Súbete a mi Auto" en el ámbito Universitario*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.I.2022.54>
- Madrid-Gómez, K. E., Herrera-Aponte, M. B., Arias-Huánuco, J. M., Zevallos-Parave, Y., Camposano-Córdova, A. I., & LLancari-Choccelahua, R. B. (2023). *Interacciones Familiares y Autoestima: Un Estudio entre Estudiantes de Secundaria*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.I.2022.52>

- OECD. (2007). *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science*. Paris: OECD Publishing.
- Pineda-Alhucema, M. (2016). Neuronas espejo y aprendizaje. *Revista Colombiana de Neurociencia*, 12(1), 45-58.
- Román, G., & Poenitz, V. (2018). Neuroeducación: retos y oportunidades. *Revista de Educación Superior*, 48(1), 37-55. <https://doi.org/10.21897/assensus.2953>
- Roseann. (2022). *The Neurodivergent Umbrella: A Guide to Understanding and Supporting Neurodiversity*.
- Royal Society. (2011). *Neuroscience: Implications for education and lifelong learning*. London: The Royal Society.
- Silva Alvarado, J. C., & Herrera Navas, C. D. (2022). Estudio de Kahoot como recurso didáctico para innovar los procesos evaluativos pospandemia de básica superior de la Unidad Educativa Iberoamericano. *Journal of Economic and Social Science Research*, 2(4), 15–40. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v2/n4/23>
- Springer, S. (2022). Teacher resistance to educational reforms: A systematic review. *Educational Research Review*, 35, 100440. <https://doi.org/10.1080/13632434.2022.2113050>
- Structural Learning. (2023). How Neuroscience Informs Effective Learning Strategies. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105737>
- Terrazo-Luna, E. G., Riveros-Ancasi, D., Torres-Acevedo, C. L., Rojas-Quispe, A. E., Cencho Pari, A., Coronel-Capani, J., & Yaulilahua-Huacho, R. (2023). *Habilidades Perceptivas: Mejorando el Aprendizaje Remoto en Estudiantes de 5 años*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.30>

## CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.