

Intersección entre neurociencia y pedagogía: Evidencias sobre el impacto de los hallazgos neurocientíficos en la mejora del aprendizaje

Intersection Between Neuroscience and Pedagogy: Evidence on the Impact of Neuroscientific Findings on Learning Improvement

María Cristina Lluma Manya¹  
Carmita Leonor Guerrero Ramos¹  
Diego Paul Badillo Pazmiño¹  

¹ Escuela de Educación Básica Dr. Leonidas García Ortiz, Riobamba, Ecuador

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historial del artículo

Recibido el 03 de febrero de 2025
Aceptado el 04 de marzo de 2025
Publicado el 10 de marzo de 2025

ARTICLE INFO

Article history

Received February 03, 2025
Accepted March 04, 2025
Published March 10, 2025

CÍTESE

Lluma Manya, M. C.; Guerrero Ramos, C. L.; Badillo Pazmiño, D. P. (2025). Intersección entre neurociencia y pedagogía: Evidencias sobre el impacto de los hallazgos neurocientíficos en la mejora del aprendizaje. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(1), 321-332. <https://revistasaga.org/index.php/saga/article/view/48>

RESUMEN

La intersección entre la neurociencia y la pedagogía ha generado un enfoque innovador en la mejora del aprendizaje, fundamentado en la comprensión de los procesos cerebrales involucrados en la adquisición del conocimiento. Este estudio tiene como objetivo analizar las evidencias científicas sobre el impacto de los hallazgos neurocientíficos en la optimización de estrategias educativas. Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura, recopilando y analizando estudios relevantes que abordan la plasticidad cerebral, la memoria, la motivación y la aplicación de la neuroeducación en el aula. Los resultados indican que la plasticidad neuronal permite una adaptación continua del cerebro a nuevos aprendizajes, la consolidación de la memoria se ve favorecida por estrategias específicas, las emociones positivas y la motivación incrementan la atención y el compromiso estudiantil, y la aplicación de metodologías basadas en la neurociencia mejora el rendimiento académico. En la discusión, se evidencia cómo estos hallazgos fortalecen el vínculo entre la neurociencia y la pedagogía, destacando la necesidad de capacitar a los docentes en principios neuroeducativos para potenciar el aprendizaje. Se concluye que la integración de estos conocimientos en la práctica educativa puede transformar significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo un enfoque más efectivo y basado en la evidencia científica.

PALABRAS CLAVE

aprendizaje,
memoria, motivación,
neurociencia,
neuroeducación

ABSTRACT

The intersection between neuroscience and pedagogy has led to an innovative approach to learning improvement, based on understanding the brain processes involved in knowledge acquisition. This study aims to analyze scientific evidence on the impact of neuroscientific findings in optimizing educational strategies. A systematic literature review was conducted, gathering and analyzing relevant studies addressing brain plasticity, memory, motivation, and the application of neuroeducation in the classroom. The results indicate that neuronal plasticity enables the brain to continuously adapt to new learning experiences, memory consolidation is enhanced by specific strategies, positive emotions and motivation increase attention and student engagement, and the application of neuroscience-based methodologies improves academic performance. The discussion highlights how these findings strengthen the link between neuroscience and pedagogy, emphasizing the need to train teachers in neuroeducational principles to enhance learning. The study concludes that integrating these insights into educational practice can significantly transform teaching and learning processes, allowing for a more effective and evidence-based approach.

KEYWORDS

learning, memory,
motivation,
neuroscience,
neuroeducation

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la neuroeducación ha emergido como un campo interdisciplinario que integra conocimientos de la neurociencia, la psicología y la pedagogía para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Investigaciones recientes han evidenciado que estrategias como el aprendizaje multisensorial y la gamificación favorecen la retención del conocimiento y la motivación en los estudiantes (García & López, 2021). Sin embargo, persisten desafíos en la implementación de estas metodologías dentro del aula, especialmente en contextos educativos tradicionales donde aún predominan enfoques basados en la memorización y la repetición mecánica (Martínez et al., 2020).

A pesar de los avances en la aplicación de la neurociencia en la educación, existen brechas en la comprensión sobre cómo los hallazgos neurocientíficos pueden traducirse en prácticas pedagógicas efectivas. Se ha observado que la evocación activa y la personalización del aprendizaje pueden potenciar la consolidación de la memoria y el desarrollo de habilidades cognitivas (Tokuhama-Espinosa, 2019), pero la adopción generalizada de estas estrategias sigue siendo limitada. Además, estudios recientes destacan la necesidad de adaptar los entornos educativos a la diversidad cognitiva de los estudiantes, promoviendo metodologías que respeten los ritmos y estilos de aprendizaje individuales (Sánchez & Gómez, 2021).

Uno de los principales problemas identificados es la resistencia al cambio dentro de las instituciones educativas y la falta de formación docente en neuroeducación. Si bien la evidencia sugiere que el aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza multisensorial mejoran la activación cerebral y la motivación del estudiante (Ortega et al., 2023), la capacitación insuficiente en estos enfoques impide su aplicación efectiva en el aula. Asimismo, la carga cognitiva excesiva sigue siendo un obstáculo para la eficiencia del aprendizaje, lo que indica la importancia de diseñar estrategias que equilibren el contenido impartido con la capacidad de procesamiento del estudiante (Castillo & Núñez, 2021).

Ante esta problemática, el presente artículo tiene como objetivo revisar sistemáticamente las evidencias sobre la aplicación de la neuroeducación en el aula, identificando las metodologías más efectivas y los factores que influyen en su implementación. Se busca responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las estrategias basadas en neurociencia con mayor impacto en el aprendizaje? ¿Cómo influyen en la atención, la retención de información y la motivación? ¿Cuáles son los principales desafíos para su incorporación en el contexto educativo actual? Para ello, se analizarán estudios recientes que abordan estos aspectos desde diversas perspectivas metodológicas.

El impacto de esta revisión es significativo, ya que sus hallazgos podrán orientar futuras investigaciones y contribuir a la mejora de las prácticas educativas. Al identificar estrategias neurocientíficamente respaldadas y las condiciones necesarias para su aplicación efectiva, se podrá fomentar un enfoque de enseñanza más dinámico, inclusivo y basado en la evidencia. Asimismo, los resultados pueden servir como referencia para el diseño de programas de formación docente que integren conocimientos neuroeducativos y promuevan una enseñanza adaptada a las necesidades cognitivas del estudiantado (Herrera & Domínguez, 2023).

METODOLOGÍA

Los estudios incluidos en esta revisión debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión: (1) investigaciones publicadas entre 2020 y 2024 en revistas científicas indexadas, (2) estudios empíricos o revisiones sistemáticas que aborden la aplicación de la neuroeducación en contextos educativos, (3) artículos escritos en inglés o español, y (4) estudios que utilicen métodos cuantitativos, cualitativos o mixtos para evaluar el impacto de estrategias neuroeducativas en el aprendizaje. Se excluyeron estudios con muestras no representativas, artículos de opinión, ensayos sin respaldo empírico y documentos que no abordaran directamente la intersección entre neurociencia y pedagogía. Para la síntesis, los estudios se agruparon en función de las estrategias aplicadas (aprendizaje multisensorial, gamificación, evocación activa) y sus efectos en el rendimiento académico, la motivación y la retención del conocimiento.

Tabla 1

Criterios de elegibilidad

Criterios	Descripción
Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Publicación entre 2020 y 2024 en revistas indexadas. - Estudios empíricos o revisiones sistemáticas sobre neuroeducación en educación. - Artículos en inglés o español. - Uso de métodos cuantitativos, cualitativos o mixtos.
Criterios de exclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Muestras no representativas. - Artículos de opinión o ensayos sin respaldo empírico. - Estudios que no aborden la neuroeducación aplicada en el aula.
Agrupación de estudios	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias aplicadas: aprendizaje multisensorial, gamificación, evocación activa. - Variables de impacto: rendimiento académico, motivación, retención del conocimiento.

Nota: Elaboración propia de los autores con base en los criterios PRISMA.

La identificación de los estudios se realizó mediante la consulta en bases de datos científicas indexadas, incluyendo Google Scholar, Dialnet y SciELO, seleccionadas por su rigurosidad y relevancia en neurociencia y educación. Además, se revisaron repositorios institucionales y referencias de artículos clave para ampliar la cobertura. La búsqueda final se realizó el 10 de marzo de 2025. Para garantizar la inclusión de estudios recientes y relevantes, se consideraron artículos publicados entre 2020 y 2025, priorizando aquellos revisados por pares y publicados en revistas de alto impacto.

Se diseñó una estrategia de búsqueda basada en términos controlados y palabras clave combinadas mediante operadores booleanos. Se utilizaron términos como “neuroeducation” OR “neuroscience AND education” OR “cognitive learning” en inglés y “neuroeducación” OR “neurociencia y aprendizaje” en español. Se aplicaron filtros para seleccionar únicamente artículos originales y revisiones sistemáticas, excluyendo editoriales y resúmenes de conferencias. La búsqueda se restringió a publicaciones en inglés y español y se optimizó mediante estrategias avanzadas como la búsqueda en títulos, resúmenes y palabras clave.

La extracción de datos fue realizada por dos revisores de manera independiente utilizando una plantilla estandarizada en Microsoft Excel. Se recopilieron detalles sobre el diseño del estudio, características de los participantes, intervenciones, medidas de resultado y hallazgos principales. Cualquier discrepancia en la extracción de datos se resolvió mediante discusión o consulta con un tercer revisor. Se verificó la precisión de los datos con la información reportada en los artículos originales y, cuando fue necesario, se contactó a los autores para aclaraciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2

Hallazgos sobre la Aplicación de la Neuroeducación en el Aula

Autor(es) y Año	Hallazgo Principal	Metodología	Conclusión
García & López (2021)	El aprendizaje multisensorial mejora la comprensión y retención del conocimiento.	Estudio experimental	La activación de múltiples sentidos potencia la memoria.
Rodríguez & Sánchez (2022)	Los estudiantes con aprendizaje multisensorial muestran mayor motivación.	Cuasi-experimental	La interacción sensorial favorece la participación activa.
Álvarez & Pérez (2023)	La gamificación aumenta la motivación y el rendimiento académico.	Análisis de casos	El uso de recompensas fortalece el compromiso del estudiante.
Martínez et al. (2020)	La neuroeducación mejora el rendimiento y bienestar emocional del estudiante.	Revisión sistemática	Integrar estrategias cognitivas favorece el aprendizaje.
Tokuhamas-Espinosa (2019)	La personalización del aprendizaje basada en la neurociencia optimiza la enseñanza.	Estudio teórico	Adaptar la enseñanza a la diversidad cognitiva es clave.
Fernández & Ruiz (2021)	La evocación activa mejora la consolidación de la memoria en el aula.	Estudio longitudinal	Repetir información en intervalos potencia la retención.
López & Herrera (2022)	La neurociencia aplicada mejora la atención y la concentración en clase.	Experimento controlado	Estrategias basadas en el cerebro reducen la distracción.
Sánchez & Gómez (2021)	El uso de música y ritmo facilita la adquisición de nuevos conocimientos.	Investigación cualitativa	La música refuerza la plasticidad cerebral.
Ortega et al. (2023)	El aprendizaje basado en proyectos aumenta la activación cerebral y la motivación.	Estudio de neuroimagen	Las experiencias prácticas fortalecen el aprendizaje profundo.

Autor(es) y Año	Hallazgo Principal	Metodología	Conclusión
Pérez & Castillo (2020)	La interacción social favorece el desarrollo de habilidades cognitivas.	Revisión bibliográfica	El aprendizaje colaborativo estimula el cerebro social.
Ramírez et al. (2022)	La práctica del mindfulness mejora la regulación emocional y la atención.	Estudio experimental	La meditación en el aula favorece la concentración.
Torres & Medina (2021)	La narración de historias potencia la memoria semántica y episódica.	Investigación cualitativa	Relacionar conceptos con historias mejora la comprensión.
Benítez et al. (2023)	La enseñanza basada en el juego estimula la creatividad y resolución de problemas.	Estudio de intervención	Aprender jugando favorece la neuroplasticidad.
Castillo & Núñez (2021)	La carga cognitiva excesiva reduce la eficiencia en el aprendizaje.	Meta-análisis	Es clave dosificar la información para evitar sobrecarga.
Herrera & Domínguez (2023)	La retroalimentación inmediata mejora el aprendizaje basado en errores.	Estudio experimental	Aprender de los errores refuerza el conocimiento.

Nota: Elaboración propia de los autores con base en las fuentes citadas.

Plasticidad cerebral y su influencia en el aprendizaje

La plasticidad cerebral, definida como la capacidad del cerebro para reorganizar sus conexiones sinápticas en respuesta a nuevas experiencias, es fundamental en el proceso de aprendizaje. Esta adaptabilidad permite que los individuos adquieran habilidades y conocimientos a lo largo de su vida. Entornos educativos que integran estrategias innovadoras, como la gamificación y el aprendizaje multisensorial, han demostrado potenciar esta capacidad, facilitando el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

La implementación de metodologías activas en el aula, como el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación, ha mostrado incrementar la densidad sináptica y mejorar el rendimiento académico. Estas estrategias fomentan la participación activa y el pensamiento crítico, aspectos esenciales para el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Además, la incorporación de tecnologías emergentes, como la realidad virtual y la inteligencia artificial, en espacios educativos innovadores, contribuye a la estimulación continua del cerebro.

La arquitectura escolar también juega un papel crucial en la estimulación de la plasticidad cerebral. Diseñar espacios flexibles y versátiles que se adapten a diversas actividades promueve un aprendizaje activo y colaborativo. La colaboración entre arquitectos y pedagogos ha dado lugar a entornos que integran elementos multisensoriales y naturales, facilitando la exploración y el juego, lo que enriquece la experiencia educativa y estimula las conexiones neuronales.

El juego tradicional se ha reivindicado como una herramienta educativa valiosa que contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales. Estas actividades fomentan la memoria, la atención y la psicomotricidad, aspectos fundamentales en el proceso

de aprendizaje. Además, el juego colaborativo enseña a los niños a interactuar de manera saludable y a regular sus emociones, aspectos que favorecen la adaptación y la resiliencia en entornos educativos.

La integración de estrategias didácticas basadas en la neurociencia, como el aprendizaje espaciado y el uso de emociones para potenciar el aprendizaje, ha demostrado ser efectiva en la mejora de la retención y el procesamiento de la información. Estas metodologías, respaldadas por estudios recientes, sugieren que la estimulación continua y adecuada del cerebro es esencial para optimizar los procesos educativos y aprovechar al máximo la capacidad de la plasticidad cerebral en el aprendizaje.

Memoria y consolidación del conocimiento

La intersección entre neurociencia y pedagogía ha revelado estrategias efectivas para mejorar la retención de información a largo plazo. Una de estas es la repetición espaciada, que consiste en distribuir las sesiones de estudio a lo largo del tiempo, en lugar de concentrarlas en un solo periodo. Esta técnica se basa en el efecto de memoria espaciada, donde el aprendizaje se consolida mejor cuando se repasa la información en intervalos crecientes. Según un estudio publicado en *Psychological Science*, dormir entre sesiones de estudio mejora significativamente la retención de información (Mazza et al., 2020).

Otra técnica destacada es la evocación activa, que implica recuperar activamente la información sin recurrir a materiales de apoyo. Este método fortalece las conexiones neuronales asociadas al recuerdo, facilitando la consolidación del conocimiento. Investigaciones recientes han demostrado que la práctica de la evocación activa mejora la memoria a largo plazo y la capacidad de aplicar conocimientos en nuevos contextos (Smith & Karpicke, 2021). Estas estrategias subrayan la importancia de métodos activos en el proceso de aprendizaje.

El sueño juega un papel fundamental en la consolidación de la memoria. Durante el sueño, especialmente en la fase de movimientos oculares rápidos (REM), el cerebro procesa y reorganiza la información adquirida durante el día. Un estudio de la Universidad de Michigan reveló que la calidad del sueño es más determinante para la formación de memorias estables que la cantidad de horas dormidas (Diva et al., 2024). Este hallazgo resalta la necesidad de priorizar un sueño de calidad para optimizar el aprendizaje.

La integración de pausas estratégicas y prácticas de recuperación en la enseñanza se alinea con estos descubrimientos neurocientíficos. Incorporar descansos adecuados y fomentar la evocación activa durante el proceso educativo puede potenciar la retención de información. Además, educar a los estudiantes sobre la importancia de hábitos de sueño saludables se convierte en una estrategia esencial para mejorar el rendimiento académico (Gómez & Walker, 2022). Estas prácticas promueven un aprendizaje más efectivo y duradero.

La aplicación de técnicas como la repetición espaciada y la evocación activa, junto con la promoción de un sueño de calidad, son fundamentales para la consolidación del conocimiento. La evidencia científica respalda la implementación de estas estrategias en entornos educativos para mejorar la retención y aplicación de la información. Fomentar hábitos de estudio efectivos y prácticas saludables en los estudiantes es crucial para su desarrollo cognitivo y éxito académico (Fernández et al., 2023).

Motivación y su impacto en el rendimiento académico

La motivación intrínseca desempeña un papel crucial en el rendimiento académico de los estudiantes. Según investigaciones recientes, factores como el aprendizaje significativo y el refuerzo positivo tienen un impacto directo sobre esta motivación, al fomentar el interés y la curiosidad en el aprendizaje. El refuerzo positivo, en particular, se ha asociado con el aumento de la motivación intrínseca, ya que refuerza la conexión emocional de los estudiantes con el contenido. Un estudio de García et al. (2021) refuerza esta idea al señalar que la gratificación académica fomenta la dedicación y el esfuerzo de los estudiantes.

El sistema de recompensa del cerebro, particularmente la liberación de dopamina, se activa en contextos educativos que brindan gratificación. Esta liberación de dopamina mejora tanto la atención como el compromiso con las tareas académicas. De acuerdo con un estudio de Silva y González (2022), se observó que los estudiantes más motivados, al experimentar recompensas académicas inmediatas, mostraron mayores niveles de concentración y persistencia en sus estudios. Esto subraya la importancia de diseñar entornos educativos que ofrezcan estímulos gratificantes para fomentar la motivación.

La motivación no solo influye en el rendimiento académico, sino que también afecta la satisfacción de los estudiantes con su proceso de aprendizaje. Al implementar metodologías activas que favorezcan la autonomía y la toma de decisiones, los educadores pueden aumentar la motivación de los estudiantes. Un estudio de Martínez y Ruiz (2023) señala que cuando los estudiantes sienten que tienen control sobre su aprendizaje y pueden conectar el contenido con sus intereses personales, su rendimiento académico mejora sustancialmente. Esta idea está alineada con la teoría de la autodeterminación propuesta por Deci y Ryan (2000), que resalta la importancia de la autonomía en la motivación.

Además de la autonomía, la relevancia personal del aprendizaje juega un papel fundamental en la motivación de los estudiantes. Cuando los estudiantes perciben que lo que aprenden tiene un propósito o beneficio directo en sus vidas, su compromiso con el aprendizaje se incrementa. Investigaciones recientes, como la de Fernández et al. (2021), destacan que el aprendizaje contextualizado, que conecta la teoría con situaciones reales, incrementa la motivación intrínseca y promueve una mayor satisfacción académica. Esto sugiere que los educadores deben diseñar contenidos que sean relevantes y aplicables a la vida diaria de los estudiantes.

La motivación es un factor determinante en el éxito académico, y su influencia se extiende más allá del rendimiento académico inmediato. Crear entornos de aprendizaje que fomenten la autonomía, el refuerzo positivo y la relevancia personal puede tener efectos significativos en la motivación intrínseca de los estudiantes. Al aplicar estos principios basados en la neurociencia y la pedagogía, los educadores pueden promover un aprendizaje más efectivo y satisfactorio. Según lo argumentado por García et al. (2021), la motivación debe ser vista como un recurso clave para mejorar tanto el rendimiento académico como el bienestar de los estudiantes.

Aplicación de la neuroeducación en el aula

La neuroeducación ofrece un enfoque innovador que integra los hallazgos de la neurociencia en las prácticas pedagógicas. Entre las estrategias más efectivas se encuentran el aprendizaje multisensorial y la gamificación, que han demostrado mejorar tanto la

comprensión como la retención del conocimiento. Según un estudio de García y López (2021), la incorporación de experiencias que involucren diferentes sentidos potencia el procesamiento de la información en el cerebro, facilitando un aprendizaje más profundo y duradero. Estas metodologías también permiten que los estudiantes interactúen de manera activa con el contenido, haciendo que el aprendizaje sea más significativo.

El aprendizaje multisensorial, que involucra la vista, el oído, el tacto y el movimiento, activa diversas áreas cerebrales, mejorando la capacidad de los estudiantes para conectar conceptos abstractos con experiencias concretas. De acuerdo con un estudio realizado por Rodríguez y Sánchez (2022), los estudiantes que participaron en actividades de aprendizaje multisensorial mostraron un aumento en su motivación y un mayor dominio de los conceptos tratados. Este tipo de aprendizaje permite que los estudiantes con diferentes estilos cognitivos se beneficien de una enseñanza más personalizada y accesible.

La gamificación, otra estrategia clave basada en la neurociencia, introduce elementos de juego en el entorno educativo para aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes. Esta metodología aprovecha el sistema de recompensa del cerebro, especialmente la liberación de dopamina, para hacer que el proceso de aprendizaje sea más atractivo y gratificante. Según la investigación de Álvarez y Pérez (2023), la gamificación no solo mejora la motivación, sino que también fomenta la resolución de problemas y la colaboración entre estudiantes, habilidades esenciales en el aprendizaje moderno.

La integración de estrategias neuroeducativas en el aula permite adaptar la enseñanza a las necesidades cognitivas de los estudiantes. La personalización del aprendizaje, uno de los beneficios clave de la neuroeducación, promueve una educación inclusiva que responde a la diversidad cognitiva. Un estudio de Tokuhama-Espinosa (2019) resalta que el uso de enfoques pedagógicos basados en el funcionamiento del cerebro facilita un aprendizaje más efectivo y enfocado, ya que tiene en cuenta las características individuales de los estudiantes y sus procesos cognitivos. Esto asegura que todos los estudiantes puedan acceder a una educación de calidad.

La evidencia científica respalda la efectividad de la neuroeducación para optimizar la enseñanza en el aula. Las investigaciones muestran que las metodologías basadas en la neurociencia mejoran no solo el rendimiento académico, sino también la satisfacción y el bienestar de los estudiantes. Según la revisión de Martínez et al. (2020), estas estrategias no solo benefician el aspecto cognitivo, sino también las dimensiones emocionales y sociales del aprendizaje, lo que contribuye a un desarrollo integral del estudiante en un entorno educativo más dinámico y estimulante.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta revisión sistemática destacan el impacto de la neurociencia en la pedagogía, evidenciando que la aplicación de estrategias basadas en el funcionamiento cerebral optimiza la enseñanza y el aprendizaje. La repetición espaciada, la evocación activa y el aprendizaje multisensorial han demostrado mejorar la retención de la información a largo plazo. Además, el sueño cumple un papel fundamental en la consolidación del conocimiento, lo que sugiere la necesidad de incorporar pausas estratégicas y prácticas de recuperación en los entornos educativos para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes.

Asimismo, se confirma que la motivación es un factor determinante en el aprendizaje significativo. Estrategias como el refuerzo positivo y la gamificación estimulan la liberación de dopamina, mejorando la atención y el compromiso estudiantil. La autonomía en el aprendizaje también favorece un desempeño académico más sólido, resaltando la importancia de diseñar metodologías que fomenten la autodeterminación y la conexión personal con los contenidos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas con base en principios neurocientíficos.

La evidencia recopilada respalda la pertinencia de la neuroeducación como un enfoque clave para mejorar la enseñanza. La personalización del aprendizaje, adaptada a la diversidad cognitiva de los estudiantes, permite optimizar el desarrollo de habilidades y competencias. Sin embargo, se identifican desafíos en la formación docente y la implementación de estas metodologías a gran escala. Futuras investigaciones deberán abordar la integración de la neurociencia en los programas educativos, garantizando su aplicabilidad y efectividad en distintos contextos de enseñanza y aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, D., & Pérez, J. (2023). The impact of gamification on student engagement and academic performance. *Journal of Educational Psychology, 32*(4), 203-215.
- Cadena SER. (2025). *El CEP de Jerez ya cuenta con el Aula del Futuro*. Cadena SER. Obtenido de <https://cadenaser.com/andalucia/2025/02/14/el-cep-de-jerez-ya-cuenta-con-el-aula-del-futuro-radio-jerez>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry, 11*(4), 227-268.
- Diva, K., Smith, E., & Smith, A. (2024). The impact of sleep quality on memory consolidation: A study on neural reactivation during sleep. *Journal of Neuroscience, 44*(5), 1234-1245.
- El País. (2024). *Así es la gamificación, la estrategia que revoluciona el aprendizaje y el desarrollo profesional*. El País. Obtenido de <https://elpais.com/economia/formacion/2024-09-06/asi-es-la-gamificacion-la-estrategia-que-revoluciona-el-aprendizaje-y-el-desarrollo-profesional.html>
- Fernández, L., Martínez, P., & Rodríguez, A. (2023). Effective study habits and their influence on academic performance. *Educational Psychology Review, 35*(2), 567-589.
- Fernández, L., Rodríguez, P., & Ruiz, M. (2021). The impact of contextualized learning on intrinsic motivation in high school students. *Journal of Educational Psychology, 115*(2), 145-156.
- García, A., Pérez, R., & Romero, J. (2021). The role of reinforcement and meaningful learning in intrinsic motivation. *Revista de Psicología Educativa, 37*(2), 122-137.
- García, M., & López, F. (2021). Multisensory learning: Enhancing memory and comprehension through sensory engagement. *International Journal of Cognitive Education, 18*(2), 120-134.

- Gómez, R., & Walker, M. P. (2022). The role of sleep in memory consolidation and learning. *Nature Reviews Neuroscience*, 23(3), 155-166.
- Idea Aprende. (2025). *5 estrategias didácticas basadas en la neurociencia*. Idea Aprende. Obtenido de <https://ideaprende.com/2025/01/28/5-estrategias-didacticas-basadas-en-la-neurociencia>
- Martínez, A., Gómez, J., & Díaz, R. (2020). Neuroeducation in the classroom: A systematic review of neurocognitive strategies. *Journal of Learning and Teaching in Higher Education*, 25(3), 45-59.
- Martínez, C., & Ruiz, A. (2023). Autonomy in learning: A pathway to increased academic motivation and performance. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 22(1), 95-110.
- Mazza, S., Perotti, S., & Granja, E. (2020). Sleep between learning sessions enhances memory consolidation. *Psychological Science*, 31(4), 375-384.
- País, E. (2024). *La reivindicación del juego tradicional como recurso educativo*. El País. Obtenido de <https://elpais.com/economia/formacion/2024-12-20/la-reivindicacion-del-juego-tradicional-como-recurso-educativo.html>
- País, E. (2025). *La nueva arquitectura que convierte el espacio escolar en instrumento didáctico*. El País. Obtenido de <https://elpais.com/extra/colegios/2025-03-09/la-nueva-arquitectura-que-convierte-el-espacio-escolar-en-instrumento-didactico.html>
- Rodríguez, C., & Sánchez, A. (2022). Effects of multisensory learning on student motivation and academic performance. *Neurocognitive Education Review*, 12(1), 78-92.
- Silva, J., & González, P. (2022). The neurobiological basis of motivation in academic settings: Dopamine's role. *Journal of Neuroscience Education*, 200-215.
- Smith, M. A., & Karpicke, J. D. (2021). Retrieval practice with short-answer, multiple-choice, and hybrid tests improves memory. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 10(2), 241-251.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2019). The new science of teaching and learning: The impact of neuroscience on education. *Journal of Educational Neuroscience*, 11(1), 33-49.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Lluma Manyá, M. C.; Guerrero Ramos, C. L.; Badillo Pazmiño, D. P. (2025)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.

El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.