

## Neuroeducación en la mejora del proceso de aprendizaje en la educación superior: factores, estrategias

### *Neuroeducation in the improvement of the learning process in higher education: factors, strategies*

**Josselyn Nicole Muñoz Díaz\***  
Universidad Internacional de Valencia.  
Valencia-España.  
nicole.muñoz@alumnos.viu.es  
<https://orcid.org/0009-0005-5857-2436>

**Edison Germán Jacho Alarcón**  
Unidad Educativa "Rodrigo Barreno Cobo".  
Riobamba-Ecuador.  
edison.jacho@educacion.gob.ec  
<https://orcid.org/0009-0000-9966-9932>

\*Correspondencia:  
nicole.muñoz@alumnos.viu.es

**Cómo citar este artículo:**  
Muñoz, J., & Jacho, E. (2024). Neuroeducación en la mejora del proceso de aprendizaje en la educación superior: factores, estrategias. *Revista de Investigación Educativa Niveles*, 1(1), 34-48. <https://doi.org/10.61347/rien.v1i1.56>

**Recibido:** 12 de febrero de 2024

**Proceso de evaluación:**

15 de febrero al 15 de marzo de 2024

**Aceptado:** 19 de marzo de 2024

**Publicado:** 28 de marzo de 2024

**Resumen:** La educación demanda innovación constante para adaptarse al cambio, sin embargo, muchas instituciones universitarias mantienen modelos tradicionales que afectan la motivación y adaptación de los estudiantes. El aprendizaje implica transformaciones en distintos niveles, pues resalta la importancia de la neurociencia en este proceso. La neuroeducación emerge como una disciplina fundamental para mejorar el sistema educativo al fusionar el funcionamiento cerebral con el aprendizaje. A pesar del interés creciente, la falta de comprensión sobre las estrategias y factores neurocientíficos limita su aplicación efectiva. Explorar cómo la neuroeducación puede enriquecer las prácticas pedagógicas en la educación superior es crucial. El objetivo principal fue analizar estos factores y explorar las estrategias neuroeducativas para mejorar el aprendizaje en la educación superior. Para ello, se utilizó un enfoque cualitativo que incluyó la revisión de la literatura y técnicas de investigación documental. Se profundiza en la neuroeducación y su impacto en la enseñanza universitaria, y se destaca cómo fortalece el rol docente y cómo puede adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, se identificaron y exploraron factores neurocientíficos que influyen en el aprendizaje universitario, y se propusieron estrategias neurocientíficas para mejorar este proceso. En conclusión, se resalta la importancia de integrar la neuroeducación en la práctica docente para promover un aprendizaje más efectivo y contribuir al éxito académico de los estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** Aprendizaje, educación superior, estrategias, factores, neuroeducación.

**Abstract:** Education demands constant innovation to adapt to change; however, many university institutions maintain traditional models that can affect students' motivation and adaptation. Learning involves transformations at various levels, highlighting the importance of neuroscience in this process. Neuroeducation emerges as a fundamental discipline to improve the educational system by merging brain function with learning. Despite growing interest, the lack of understanding of neuroscientific strategies and factors limits its effective application. Exploring how neuroeducation can enrich pedagogical practices in higher education is crucial. The main objective is to analyze these factors and explore neuroeducational strategies to enhance learning in higher education. To achieve this, a qualitative approach was used, including literature review and documentary research techniques. Neuroeducation and its impact on university teaching have been deeply explored, highlighting how it strengthens the teaching role and can be adapted to students' individual needs. Additionally, neuroscientific factors influencing university learning have been identified and explored, proposing various neuroscientific strategies to enhance this process. In conclusion, the importance of integrating neuroeducation into teaching practice to promote more effective learning and contribute to the academic success of university students is emphasized.

**Copyright:** Derechos de autor 2024 Josselyn Nicole Muñoz Díaz, Edison Germán Jacho Alarcón.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

**Keywords:** Factors, higher education, learning, neuroeducation, strategies.

## 1. Introducción

La educación, proceso dinámico y complejo, necesita de una continua innovación tanto en su aspecto teórico-metodológico como didáctico para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio. Este aspecto es fundamental en todos los niveles educativos, incluyendo la educación superior, donde los planes de estudio y la práctica docente deben ajustarse para asegurar una formación de calidad. A pesar de ello, muchas instituciones universitarias carecen de una clara orientación pedagógica en sus programas, lo que perpetúa modelos tradicionales de enseñanza. Es imperativo cambiar los paradigmas educativos y adoptar nuevas estrategias que empoderen a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Luque y Lucas (2020) destacan que, en la actualidad, el método de enseñanza predominante en las aulas sigue siendo principalmente tradicional, hecho que puede provocar una falta de motivación en los estudiantes, dado que no siempre se adapta de manera óptima a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales, ni aprovecha plenamente los avances tecnológicos y científicos disponibles.

Según Figueroa y Farnum (2020) el aprendizaje implica transformaciones en niveles neurológicos, cognitivos, emocionales y conductuales, lo que facilita la adquisición de experiencia y la capacidad de adaptarse al entorno. Este proceso sigue una secuencia cíclica que incluye la preparación, la adquisición, la construcción, la formación de la memoria y la integración funcional del conocimiento.

Por otro lado, García y Rigoberto (2020) mencionan que el aprendizaje se convierte en un proceso multifacético y acumulativo que aprovecha el conocimiento, las emociones y las habilidades existentes para seguir avanzando. En este proceso se filtra y selecciona la información para generar nuevos conocimientos, lo que reorganiza el conjunto de conocimientos previamente adquiridos.

Ambas perspectivas resaltan la importancia del aprendizaje como un proceso dinámico que implica transformaciones en múltiples niveles y la integración de diversos elementos cognitivos, emocionales y conductuales. Aquí surge una disciplina que está contribuyendo significativamente a mejorar el sistema educativo: la neurociencia. Esta área de estudio, cuando se aplica específicamente al ámbito educativo, se conoce como neuroeducación (Aguilar, 2020).

Gracia y Gozávez (2019) definen a la neuroeducación como una disciplina que persigue la convergencia entre los descubrimientos sobre el funcionamiento cerebral y el proceso de aprendizaje, fusionándolos con los objetivos de las ciencias de la educación. De esta forma, los educadores hallan en este ámbito una valiosa fuente de información para enriquecer su práctica profesional. Así también, Ocampo (2019) destaca que la neuroeducación se fundamenta en la comprensión de cómo opera el cerebro y cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje.

Desde la perspectiva de Adrianzén (2018), la neuroeducación impulsa la investigación tanto básica como aplicada para crear un enfoque transdisciplinario del aprendizaje y la enseñanza que mejore el sistema educativo. Su objetivo es transformar el paradigma de la educación convencional hacia uno más innovador, donde los estudiantes se sientan motivados a buscar un mayor conocimiento (Luque y Lucas, 2020). Según Cid (2010) es esencial que los educadores comprendan las neurociencias como una herramienta para obtener un entendimiento más completo del cerebro.

Ajustados a este enfoque, diversos factores neurocientíficos y estrategias neuroeducativas pueden mejorar el funcionamiento del cerebro y favorecer un rendimiento académico positivo (Domínguez, 2019). Para Reina y Sosa (2023) las estrategias neuroeducativas son enfoques pedagógicos del profesor que tienen en cuenta el proceso de aprendizaje, el funcionamiento del cerebro y las emociones involucradas en la educación.

Se han realizado varios estudios en neuroeducación y aprendizaje, como el trabajo de Luque y Lucas (2020) titulado “La Neuroeducación en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, en el cual se analiza cómo la neurociencia contribuye a mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Se utilizó una investigación bibliográfica para examinar diversas fuentes y entender los efectos de la neurociencia en la educación. Se aplicó un enfoque descriptivo y correlacional para detallar la relación entre la neurociencia y la educación, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Puede mencionarse, además, el estudio de Jácome y Campos (2023) sobre las estrategias neurodidácticas y el rendimiento académico en la práctica docente latinoamericana. Se realizó una revisión exhaustiva de investigaciones recientes para comparar el efecto de estas estrategias con enfoques tradicionales en el rendimiento académico. Se encontraron 13 artículos que demostraron que las estrategias neurodidácticas, enfocadas en aspectos socioemocionales y metodológicos, mejoraron el rendimiento académico. Estas estrategias incluyen tácticas interactivas, técnicas de relajación y juegos implementadas en el aprendizaje cooperativo en entornos positivos.

Del mismo modo, la investigación de Aguirre-Vera y Moya-Martínez (2022) sobre la neuroeducación como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, exploró la neuroeducación como una estrategia innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se aplicó un enfoque cualitativo y descriptivo, con investigación documental e inductiva, se recopiló información de fuentes como Google Académico, revistas indexadas y documentos relevantes. La revisión bibliográfica comprendió 23 documentos y se seleccionó una muestra intencional. Los hallazgos indican que la neuroeducación puede mejorar la calidad educativa, destacando la necesidad de innovación en el sistema educativo.

En la misma línea de investigación, el estudio realizado por Godoy-Trujillo et al. (2022) sobre la neurociencia aplicada como factor que incide en el aprendizaje en estudiantes de educación superior, empleó una metodología cualitativa descriptiva para revisar 20 artículos recientes, resaltando un enfoque humanista del aprendizaje. Los resultados revelan que las estrategias educativas buscan mejorar la calidad educativa, estimular el pensamiento crítico y fomentar la construcción activa del conocimiento. Se proponen estrategias que consideran aspectos emocionales, creencias y actitudes de los estudiantes, promoviendo la colaboración, aplicando inteligencia emocional y cultivando un enfoque optimista para alcanzar un rendimiento académico óptimo.

Por otro lado, la investigación realizada por Reina y Sosa (2023) investigó estrategias neuroeducativas para motivar a estudiantes universitarios durante actividades de retroalimentación. Se realizó un análisis descriptivo cuantitativo sin experimentación, encuestando a una muestra de 60 estudiantes universitarios seleccionados de forma no aleatoria. Los resultados indicaron que más del 90 % de los participantes valoraron positivamente la organización, claridad y relevancia del contenido de los cursos, así como la influencia motivadora de los profesores y la retroalimentación adecuada en el progreso del aprendizaje. Se concluyó que estas estrategias neuroeducativas de motivación en la retroalimentación universitaria contribuyen eficazmente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

En tanto, el estudio de Aguilar (2020) sobre la neuroeducación y el aprendizaje persiguió como objetivo principal analizar la influencia de la neurociencia en el aprendizaje humano. Se empleó un diseño bibliográfico e investigación documental. Los hallazgos mostraron que la neuroeducación mejora el aprendizaje al brindar estímulos de alta calidad que despiertan emociones y sorpresas, y estimulan la curiosidad y la motivación del estudiante. Esto facilita la formación de recuerdos emocionales que favorecen la retención a largo plazo, y beneficia significativamente el proceso de aprendizaje. Se destaca la importancia de la capacitación docente en los principios de la neuroeducación.

Sin embargo, estos estudios no abordan de manera clara las estrategias neuroeducativas ni los factores neurocientíficos. No proporcionan detalles ni explicaciones suficientes sobre qué estrategias específicas podrían mejorar el aprendizaje. Además, no exploran en profundidad los fundamentos científicos que respaldan estas estrategias. Por lo tanto, es esencial abordar este tema de manera completa para llenar estas brechas de conocimiento y entender mejor cómo la neurociencia puede influir en la educación.

En este contexto, resulta crucial comprender la importancia de la neuroeducación en el rol docente para fortalecer dicho proceso (Aguilar, 2020). Este artículo analiza cómo los conocimientos neurocientíficos y las estrategias neuroeducativas pueden informar y enriquecer las prácticas pedagógicas de los educadores en el ámbito de la educación superior. Para ello se explora los factores neurocientíficos que inciden en el aprendizaje de los estudiantes universitarios, lo que contribuye a una comprensión más amplia de los procesos cognitivos y emocionales implicados en este contexto educativo. Además, se examinan diversas estrategias neuroeducativas a ser utilizadas por los docentes para mejorar el proceso de aprendizaje en estudiantes universitarios, brindando así una visión integral.

## 2. Metodología

Para llevar a cabo esta investigación sobre la neuroeducación en la mejora del proceso de aprendizaje en la educación superior, se adoptó un enfoque cualitativo que implica la revisión de la literatura relevante, un diseño narrativo y un método inductivo-deductivo. Este enfoque se seleccionó para obtener información detallada y pertinente sobre los diferentes factores neurocientíficos y estrategias neuroeducativas que impactan en el aprendizaje, con el objetivo de recopilar datos destacados que enriquezcan la comprensión del tema.

Se empleó la técnica de investigación documental como una estrategia fundamental para recopilar información de varias fuentes escritas, incluyendo artículos científicos, libros académicos e informes técnicos. El objetivo fue profundizar en el conocimiento sobre los factores neurocientíficos y las estrategias neuroeducativas que influyen en el aprendizaje. Como técnica principal se utilizó la compilación y análisis de contenido a través del instrumento de matriz de información bibliográfica. Se utilizaron herramientas digitales, como bases de datos en línea especializadas, para fortalecer la investigación, estas bases de datos brindaron acceso a una amplia variedad de fuentes relevantes, lo que enriqueció el análisis y la comprensión del tema.

## 3. Desarrollo

Según Adrianzén (2018), la neuroeducación impulsa la investigación tanto básica como aplicada para crear un enfoque transdisciplinario del aprendizaje y la enseñanza que mejora el sistema educativo. Su objetivo es transformar el paradigma de la educación convencional hacia uno más innovador, donde los estudiantes se sientan motivados a buscar un mayor conocimiento (Luque & Lucas, 2020).

Entonces, según la neuroeducación, diversos factores neurocientíficos y estrategias neuroeducativas optimizan el funcionamiento del cerebro y favorecen un rendimiento académico positivo, estas incluyen la atención plena, memoria, funciones ejecutivas, emociones, curiosidad, movimiento, ejercicio físico, juego y arte (Domínguez, 2019). Para Reina y Sosa (2023) las estrategias neuroeducativas son enfoques pedagógicos del profesor que tienen en cuenta el proceso de aprendizaje, el funcionamiento del cerebro y las emociones involucradas en la educación.

---

## Factores neurocientíficos que influyen en el aprendizaje

### Emociones

Las emociones desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje y la memoria, ya que emergen como reacciones a estímulos y evolucionan hacia sentimientos que moldean nuestra percepción del proceso de aprendizaje, estas emociones pueden intensificarse o debilitarse a medida que se desarrollan y se experimentan; los sentimientos, por su parte, se derivan de estas emociones percibidas, y el cerebro responde en consecuencia, si las emociones están equilibradas, las personas pueden afrontar las clases y enfrentar los desafíos laborales o personales de manera más eficaz (Mora, 2017).

Según Pérez et al. (2018) los procesos emocionales están estrechamente relacionados con los cognitivos, los entornos emocionales positivos favorecen el aprendizaje al activar el hipocampo, mientras que los estímulos negativos dificultan este proceso al activar la amígdala, esto destaca la importancia de crear un ambiente emocional favorable en el aula, reconocer el papel fundamental de los sentimientos y emociones en el aprendizaje. Como mencionan Mendoza et al. (2019), la motivación está directamente relacionada con la capacidad de atención y, por ende, con el proceso de aprendizaje, cuando se descuidan las emociones, estas interfieren con el aprendizaje, la memoria de trabajo y la capacidad de atención.

### Memoria

La memoria desempeña un papel esencial en el proceso de aprendizaje al posibilitar el almacenamiento, integración y aplicación de información a lo largo del tiempo, lo que capacita al sujeto para anticipar y tomar decisiones en entornos nuevos, pues constituye una función cerebral fundamental que no solo facilita recordar experiencias pasadas, sino que proporciona la base para comprender nuevas ideas y conceptos. Esta capacidad resulta fundamental para el desarrollo cognitivo y la adquisición de habilidades en todas las áreas del conocimiento, la memoria es un componente esencial del aprendizaje, permite edificar sobre las experiencias previas y adaptarse a nuevos retos y situaciones (Zeithamova & Bowman, 2020).

### Motivación

La motivación, por su parte, juega un papel decisivo en el inicio del proceso de aprendizaje, ya que determina qué información es considerada relevante por el cerebro, en función del grado de motivación y atención del individuo. Estos mecanismos están influenciados por neurotransmisores como la dopamina, asociada a la anticipación de recompensas, y la acetilcolina, relacionada con experiencias novedosas y sorprendentes (Mestas & Gordillo, 2021).

Por otro lado, la motivación intrínseca surge cuando se busca sentirse competente, autónomo y conectado. Sentirse competente significa confiar en las habilidades propias para lograr metas importantes, ser autónomos se trata de tener libertad y control en el proceso de aprendizaje y por último, la conexión se refiere al deseo de contribuir socialmente, ya sea formando parte de un equipo o aportando al grupo de alguna manera. Estos elementos resultan importantes porque muestran la inclinación natural del ser humano hacia la curiosidad y el aprendizaje, así como su constante búsqueda de desarrollo (Goldberg, 2022).

La motivación intrínseca en el ámbito educativo se ve impulsada por varios factores como la presentación de desafíos alineados con el sentido de competencia del estudiante, la generación de niveles óptimos de excitación, la creación de oportunidades para fortalecer las relaciones y el impacto social, todo ello manteniendo un equilibrio adecuado entre el apoyo y la autonomía (Mestas & Gordillo, 2021). Además, se ha comprobado que la cercanía física y emocional entre docentes y estudiantes tiene un impacto significativo, cuando los profesores establecen esta conexión, se observa

---

un aumento en la participación y una mejora en la motivación para aprender, lo que, a su vez, influye positivamente en el rendimiento académico de los alumnos (Goldberg, 2022).

### **Plasticidad cerebral**

La plasticidad cerebral se refiere a la capacidad del cerebro para adaptarse y mejorar constantemente a medida que las personas adquieren nuevos conocimientos y reciben información. En otras palabras, la plasticidad cerebral permite que el cerebro integre de manera eficaz la información nueva que recibe, lo que contribuye al desarrollo y al aprendizaje a lo largo del tiempo (Codina, 2014).

Según Gómez (2018) la plasticidad cerebral es un fenómeno que posibilita que cada estudiante, independientemente de sus ritmos de aprendizaje únicos, alcance sus metas educativas. Esto implica que el cerebro tiene la capacidad de adaptarse y cambiar, lo que permite que los estudiantes progresen y se desarrollen en su proceso de aprendizaje de manera individualizada.

Dicho esto, Acosta y Quevedo (2021) manifiesta que, desde el ámbito educativo, la plasticidad cerebral influye de manera significativa en el proceso de aprendizaje en el ámbito educativo al señalar que todos los estudiantes tienen la capacidad de mejorar, sin importar sus predisposiciones genéticas. El hecho implica que el talento se desarrolla a través del esfuerzo y la práctica continua, los alumnos pueden fortalecer sus habilidades cognitivas, adquirir nuevos conocimientos y desarrollar competencias mediante la práctica y la exposición a entornos educativos enriquecedores, lo que sugiere que ninguno está condenado a estancarse en un nivel particular de habilidad, ya que todos poseen el potencial de crecimiento y mejora.

### **Neurotransmisores**

Los neurotransmisores son esenciales para conectar el pensamiento y las emociones, se liberan en la hendidura sináptica y afectan a las células receptoras, la dopamina influye en el aprendizaje emocional, la memoria y el placer, y se asocia a experiencias novedosas y sorprendentes en educación. Por otro lado, la serotonina también es crucial en el aprendizaje, la memoria y las emociones negativas, además, la oxitocina promueve relaciones sociales duraderas, pues afecta la cognición social y finalmente el neurotransmisor GABA inhibe la actividad de la memoria en el hipocampo, al participar en el aprendizaje (Barrios & Gutiérrez, 2020).

### **Atención**

Tacca et al. (2019) mencionan que la atención resulta fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que actúa como el conductor que dirige los recursos cognitivos hacia la información relevante, permitiendo su procesamiento y retención de manera efectiva. Desde la infancia hasta la edad adulta, la atención juega un rol esencial en la absorción y comprensión del material educativo. Sin una atención adecuada, el proceso de aprendizaje se ve comprometido, ya que el sujeto no puede concentrarse en los detalles importantes ni filtrar la información relevante de la irrelevante; no solo ayuda a dirigir la conciencia hacia el aprendizaje, sino que garantiza la absorción, procesamiento y retención de la información de manera efectiva a lo largo del tiempo (Márquez, 2019).

La atención es el mecanismo cerebral que permite tomar conciencia de algo y llevar a cabo actividades mentales, su desencadenante es la curiosidad, lo que impulsa a dirigir nuestra atención hacia determinada información. A través de la atención se alcanza la capacidad de priorizar y supervisar la información para seleccionarla y procesarla, y el enfoque de la conciencia hacia aspectos específicos de la realidad. Sin atención, no podría haber aprendizaje ni memoria, ya que se verían significativamente afectados (Mora, 2017).

---

## Estrategias neuroeducativas en el aprendizaje

Dentro del ámbito de la neuroeducación se distinguen tres tipos de estrategias: las operativas, las socioemocionales y las metodológicas; cada una desempeña un papel específico y fundamental, no solo se centran en enseñar conceptos, sino que enriquecen la experiencia educativa al abarcar tanto el aspecto intelectual como el emocional (Bravo, 2018).

Las estrategias operativas circunscriben la selección creativa de recursos por parte del docente para presentar el contenido de manera que se ajuste al interés del estudiante y a las particularidades del entorno educativo. En tanto, las estrategias socio-emocionales involucran aspectos homólogos que fortalecen los vínculos tanto entre el docente y los estudiantes como entre los propios estudiantes, lo que promueve un mayor compromiso con el aprendizaje y una experiencia educativa más participativa (Mella-Sánchez et al., 2022). En cuanto a las estrategias metodológicas, se componen de procedimientos destinados a fomentar la investigación, el análisis y la construcción del conocimiento a través de procesos lógicos, aprovechando también los elementos de las estrategias operativas y socio-emocionales (Boscán, 2011).

### Estrategias operativas

Son aquellas que se enfocan en la ejecución práctica del proceso educativo, comprenden diversas acciones destinadas a optimizar la entrega y estructuración de los contenidos con el fin de mejorar la eficacia cognitiva de los estudiantes. La adaptación del aprendizaje para abordar la diversidad cognitiva de los alumnos emerge como un elemento crucial dentro de estas estrategias operativas, que implica la implementación de métodos de enseñanza flexibles ajustadas a una variedad de estilos de aprendizaje, ritmos y preferencias individuales, lo que no solo contribuye a una mejor comprensión de los contenidos, sino que también promueve un entorno inclusivo y equitativo en el aula (Domic-Siede et al., 2022).

Asimismo, dentro de esta dimensión operativa, cobra relevancia el uso estratégico de la tecnología como herramienta facilitadora del aprendizaje, la integración de recursos digitales, tales como simulaciones interactivas, plataformas educativas y aplicaciones móviles, no solo amplía el acceso a la información y los recursos educativos, sino que estimula áreas cerebrales asociadas con la atención y la interactividad, potenciando así la experiencia de aprendizaje; la variedad de formatos de presentación, que van desde videos explicativos hasta juegos educativos. Por lo tanto, juega un papel fundamental en este proceso al activar múltiples sistemas neuronales, lo que se traduce en una mayor retención y comprensión del contenido por parte de los estudiantes (Domic-Siede et al., 2022).

### Estrategias socioemocionales

Reconocen y abordan la influencia significativa de las emociones y las interacciones sociales en el aprendizaje, implican la implementación de diversas acciones para cultivar un entorno educativo que fomente una conexión profunda entre los estudiantes y el contenido académico. Dicha conexión emocional no solo fortalece el vínculo entre ambas partes, sino que establece un entorno seguro y propicio para el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes, lo que implica priorizar la creación de un ambiente educativo que reconozca, valore y atienda sus necesidades emocionales, lo que a su vez promueve un proceso de aprendizaje más significativo, efectivo y enriquecedor (Mella-Sánchez et al., 2022).

Se incluye dentro de estas estrategias el fomento de la empatía, que permite a los educadores comprender y responder adecuadamente a las experiencias emocionales individuales de los estudiantes, lo que refuerza la relevancia del material educativo y facilita su retención. Además, se promueven habilidades clave, como la inteligencia emocional y la gestión del estrés, ayudando a los

---

estudiantes a comprender y regular sus propias emociones de manera efectiva, lo que contribuye a su bienestar emocional y a enfrentar los desafíos académicos con resiliencia y eficacia (Mella-Sánchez et al., 2022).

### **Estrategias metodológicas**

Según Sánchez et al. (2022), estas estrategias representan un enfoque dinámico en el diseño de la enseñanza, no se limitan simplemente a transmitir información, sino que se centran en cómo estructurar el proceso educativo para maximizar la retención y comprensión del material. Introducir elementos sorpresa en el contenido o en la forma de impartir la clase es una técnica efectiva que despierta el interés y la atención de los estudiantes, lo que a su vez activa diferentes áreas del cerebro y mejora la retención del conocimiento; variar las modalidades de presentación, como videos, debates, ejercicios prácticos y actividades interactivas, también estimula los sistemas cognitivos, y facilita así una comprensión más profunda y holística del tema.

Además, fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje resulta esencial, esto puede lograrse a través de discusiones en grupo, resolución de problemas, trabajos en equipo y otras actividades que requieran la aplicación práctica del conocimiento. La participación activa no solo aumenta la atención y el compromiso de los estudiantes, sino que les permite conectar el material con experiencias personales y aplicarlo a situaciones reales, lo que fortalece la retención y comprensión a largo plazo (Sánchez et al., 2022).

### **Estrategias de ludificación**

Los seres humanos tienen una inclinación innata hacia la diversión, lo que sugiere que el aprendizaje se facilita cuando se experimenta con placer y alegría. Además, el juego es una constante a lo largo de la vida humana, convirtiéndose así en una herramienta que facilita la construcción del conocimiento y proporciona oportunidades de aprendizaje variadas y en diferentes aspectos (Melo & Hernández, 2014). La gamificación busca generar motivación a través del juego, convirtiendo actividades aparentemente aburridas en experiencias divertidas e interesantes; cuando los estudiantes disfrutan de sus tareas liberan dopamina, lo que desencadena sensaciones de diversión, motivación y emoción, lo que contribuye a mejorar el rendimiento académico, facilita el proceso de aprendizaje y tiene un efecto positivo en la memoria (Acosta-Medina et al., 2020).

La gamificación es una estrategia educativa que transforma el proceso de aprendizaje en una experiencia similar a un juego, incorporando elementos lúdicos y desafiantes para aumentar la participación y motivación de los estudiantes. No busca solo entretener, sino que también activa áreas cerebrales relacionadas con la recompensa y el placer, fortaleciendo así la conexión emocional con el aprendizaje (Llorens et al., 2016).

Los componentes esenciales de la gamificación incluyen aspectos dinámicos, mecánicos y del juego, los dinámicos motivan a los participantes ofreciendo recompensas, estatus, logros, expresión, competición y altruismo, los mecánicos establecen reglas claras para alcanzar objetivos, como la obtención de puntos, niveles, premios, desafíos y misiones, mientras que los elementos del juego consisten en acciones específicas para completar las tareas, como obtener logros, personalizar avatares y recolectar elementos (González-Tardón, 2014).

Esta estrategia ofrece la posibilidad de transformar la educación tradicional al promover un enfoque más dinámico, interactivo y atractivo para los estudiantes, contribuye a motivar al alumno al cambiar la percepción negativa asociada a términos como "tarea" o "examen" por la idea de "retos" y "misiones", promoviendo así una actitud más positiva hacia el aprendizaje (García et al., 2020).

---

## Actividad física

Para Ceron et al. (2023) la actividad física no solo es vital para la salud general, sino que también constituye una estrategia educativa que influye profundamente en el proceso de aprendizaje. El ejercicio físico regular no solo conlleva beneficios físicos, sino que mejora significativamente las funciones cognitivas, el autoconcepto y la autoestima de las personas. Además, la participación en actividades físicas impacta positivamente en la motivación y la atención de los estudiantes, lo que, a su vez, se traduce en un mejor desempeño académico.

Desde una perspectiva neurológica, la actividad física deviene un factor protector para ciertas células cerebrales y contribuye a una mejor oxigenación del cerebro, lo que optimiza su funcionamiento (Huamán, 2022). Esta estimulación física también desencadena la plasticidad neuronal, lo que significa que el cerebro tiene la capacidad de reorganizarse y formar nuevas conexiones, lo cual es fundamental para el aprendizaje y la memoria. Así también, se ha descubierto que el hipocampo, una región cerebral esencial para la consolidación de la memoria y el aprendizaje, se beneficia particularmente del ejercicio físico regular (Ceron et al., 2023).

Por lo tanto, la condición física se considera un componente esencial en el proceso educativo, ya que no solo facilita la adquisición de nuevos conocimientos, sino que crea un entorno propicio para el desarrollo integral de los estudiantes. En este sentido, promover la actividad física en el ámbito educativo no solo contribuye a la salud física de los estudiantes, sino a su capacidad para aprender, recordar y procesar información de manera más eficiente (Vallejo & Alguacil, 2022).

## Gimnasia cerebral

Romero et al. (2014) explican que la gimnasia cerebral, ideada por el Dr. Paul E. Dennison en los años sesenta, busca mejorar la concentración y la atención al involucrar ambos hemisferios cerebrales. Esta práctica implica realizar ejercicios coordinados que facilitan la comunicación entre el cerebro y el cuerpo, acelerando así el aprendizaje y mejorando los procesos de pensamiento, habilidades y destrezas, lo que a su vez estimula la creatividad al ofrecer nuevas perspectivas sobre la realidad (Vega-Granda y Esteves-Fajardo, 2023).

Garcés-Vieira y Suárez-Escudero (2014) mencionan que la actividad física coordinada fortalece áreas clave del cerebro y fomenta la creación de nuevas conexiones neuronales, lo que propicia un aprendizaje más profundo e integral. Esta idea sugiere que la gimnasia cerebral puede potenciar el pensamiento creativo al incrementar el número de conexiones neuronales, pues permite a los estudiantes abordar problemas desde diversas perspectivas y generar ideas innovadoras para resolverlos. Por otro lado, Vega-Granda y Esteves-Fajardo (2023) describen la gimnasia cerebral como una combinación de ejercicios físicos y mentales destinados a estimular el funcionamiento eficiente del cerebro mediante la activación de ambos hemisferios, práctica que mejora las habilidades de memoria, promueve la salud mental, estimula el pensamiento activo y fomenta la creatividad.

En cuanto a la práctica de la gimnasia cerebral, Ibarra (2011) sugiere varios ejercicios prácticos, como el uso de la mano no dominante en actividades cotidianas, que pueden combinarse para diseñar planes de gimnasia cerebral. Estos ejercicios activan diferentes áreas del cerebro y mantienen su flexibilidad, lo que resulta en niveles más altos de atención, concentración y razonamiento, así como una mayor apertura a la creatividad.

En resumen, la gimnasia cerebral emerge como una estrategia didáctica respaldada por la neurociencia, ya que promueve el desarrollo cognitivo y la plasticidad cerebral, lo que se traduce en una mejora del rendimiento académico y la retención de conocimientos (Romero et al., 2021). La estimulación proporcionada por los movimientos de la gimnasia cerebral aumenta el flujo de energía

---

en el cerebro, activando las conexiones neuronales y facilitando la generación de respuestas durante el aprendizaje (Quiroz-Vélez y Vaca-Cárdenas, 2023).

### **Retroalimentación**

La retroalimentación, conocida como *feedback*, desempeña un papel crucial en el aprendizaje al asegurar la retención del conocimiento con el tiempo y mejorar el rendimiento académico. Este proceso, capaz de potenciar diferentes etapas del aprendizaje, eleva el nivel de conciencia del estudiante y mejora su desempeño académico (Codina, 2014). La retroalimentación formativa y frecuente, respaldada por la neurociencia, activa procesos cerebrales relacionados con la adaptación y la mejora continua, además al realizarlo de manera oportuna y centrada en el progreso no solo informa a los estudiantes sobre su desempeño, sino que también fortalece la autorregulación y la autoeficacia (Abad-Lezama et al., 2023).

En el ámbito de la educación superior, la retroalimentación se convierte en un ciclo de análisis, interpretación y reflexión sobre la práctica educativa (Tapia-Ladino y Correa, 2022). Esto implica que los docentes deben adaptar la enseñanza y ofrecer retroalimentación personalizada para cada estudiante, fomentando así la construcción de conocimientos (Heredia-Laura y Sullca-Tapia, 2022). También contribuye a la formación de ciudadanos reflexivos y conscientes de sus habilidades, capaces de reconocer y valorar las capacidades de otros en la adquisición del conocimiento (Wisniewski et al., 2020).

Los docentes universitarios deben integrar esta estrategia como parte fundamental del proceso pedagógico, promoviendo una cultura de aprendizaje colaborativo centrada en el desarrollo de habilidades para aprender en comunidad. La evaluación, intrínseca al proceso de enseñanza-aprendizaje, impulsa la mejora continua mediante esta estrategia (Abad-Lezama et al., 2023). Esta retroalimentación se despliega en tres dimensiones: dirigida al estudiante, al producto de su trabajo y en la evaluación global de su desempeño (Ibañez-Lezama et al., 2022).

El propósito fundamental de esta técnica formativa es que el estudiante comprenda la metodología de aprendizaje, evalúe sus conocimientos durante y al final del proceso formativo, y gestione su propio progreso al reconocer aciertos y errores (Abad-Lezama et al., 2023). Esta estrategia de evaluación no solo recoge información, sino que también guía al estudiante a lo largo de su desarrollo académico (Castro-Jaén et al., 2017).

Según Espina y Guerrero (2022), la aplicación de la neurociencia en el ámbito educativo ofrece una comprensión más profunda de cómo el individuo participa en los procesos neurobiológicos, lo que mejora la eficacia y calidad del aprendizaje. A medida que se avanza en el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro humano, un número considerable de educadores se sumergen en los descubrimientos de las neurociencias con el objetivo de intercambiar metodologías pedagógicas aplicables en las aulas.

Finalmente, resulta fundamental resaltar que, para Tapia (2022), la interacción entre la neurociencia y el proceso de aprendizaje constituye un entramado de relaciones que fusiona diversos aspectos, y que genera un nuevo paradigma de desarrollo. Dicho enfoque integra los avances en el entendimiento del aprendizaje cognitivo y las teorías educativas, al mejorar tanto la labor del docente como el rendimiento de los estudiantes; esta sinergia interdisciplinaria beneficia considerablemente al sistema educativo superior al fomentar el pensamiento crítico, perfeccionar los métodos de enseñanza y promover la construcción activa del conocimiento.

## 4. Conclusiones

Sin dudas, la neuroeducación resulta importante en el rol docente para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues les proporciona herramientas y conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento del cerebro, lo que permite adaptar sus prácticas pedagógicas de manera más eficaz. Al entender cómo el cerebro procesa la información y cómo los estudiantes aprenden, los docentes pueden personalizar su enfoque de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales, fomentar la motivación intrínseca y promover un aprendizaje significativo y duradero.

En segundo lugar, se identificaron y exploraron los factores neurocientíficos que inciden en el aprendizaje en la educación superior. Se destaca la influencia crucial de la atención, la emoción, la memoria, la plasticidad cerebral, los neurotransmisores y la motivación en el proceso de adquisición de conocimientos en el ámbito universitario. Al comprender cómo estos factores afectan el proceso de aprendizaje, los educadores pueden implementar estrategias pedagógicas más efectivas y adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes.

Se analizaron, además, estrategias neuroeducativas a emplearse para mejorar el proceso de aprendizaje en estudiantes universitarios, que incluyen la creación de ambientes de aprendizaje estimulantes, el uso de técnicas de enseñanza activa, la implementación de métodos basados en la neurociencia del aprendizaje, la integración efectiva de la tecnología educativa y las estrategias operativas, socioemocionales, metodológicas, de ludificación. Así también, la actividad física, la retroalimentación y gimnasia cerebral. Al aplicar estas estrategias de manera adecuada, los educadores crean experiencias de aprendizaje enriquecedoras y efectivas que promuevan la comprensión profunda y la retención a largo plazo de los conocimientos.

En conclusión, esta investigación destaca la importancia de integrar la neuroeducación en la práctica docente en la educación superior. Al comprender y aplicar los principios de la neurociencia en el aula, los educadores pueden mejorar la calidad de la enseñanza, promover un aprendizaje más efectivo y significativo.

## Referencias

- Abad-Lezama, I. R., Pantigoso-Leython, N., Jara-Llanos, G. S., & Colina-Ysea, F. J. (2023). Retroalimentación y trabajo en equipo en estudiantes universitarios de una universidad nacional de Lima Metropolitana. *Desde el Sur*, 15(3), 0041. <https://doi.org/10.21142/DES-1503-2023-0041>
- Acosta, M. E., & Quevedo, N. V. (2022). Estrategia neuroeducativa para optimizar el aprendizaje matemático de los estudiantes de educación básica elemental. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 85-104. <https://n9.cl/xlecf>
- Acosta-Medina, J. K., Torres-Barreto, M. L., Álvarez-Melgarejo, M., & Paba-Medina, M. C. (2020). Gamification in the educational field: a bibliometric analysis. *I+D Revista de Investigaciones*, 15, 28-36. <https://doi.org/10.33304/revinv.v15n1-2020003>
- Adrianzén, J. (2018). *La Capacitación de Neurociencia y el Mejoramiento del Aprendizaje de los Estudiantes del Nivel Inicial de la I.E.A.C, Virgen de la Puerta 2017* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/rhkvqq>
- Aguilar-Chuquipoma, S. G. (2020). La Neuroeducación y el aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 5(9), 558-578. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1711>

- Aguirre-Vera, L. E., & Moya-Martínez, M. E. (2022). La Neuroeducación: estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 466-482. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2656>
- Barrios, H., & Gutiérrez, C. (2020). Neurociencias, emociones y educación superior: una revisión descriptiva. *Estudios Pedagógicos*, 46(1), 363-382. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000100363>
- Boscán, A. (2011). *Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las ciencias naturales* [Tesis de doctorado, Universidad Rafael Belloso Chacín]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/8sjqk>
- Bravo, L. (2018). El paradigma de las neurociencias de la educación y el aprendizaje del lenguaje escrito: una experiencia de 60 años. *Psykhé*, 27(1), 1-11. <https://doi.org/10.7764/psykhe.27.1.1101>
- Castro-Jaén, A. J., Guamán-Gómez, V. J., & Espinoza, E. (2017). La evaluación educativa a la conquista de la Administración Educativa. *Maestro y Sociedad*, 14(2), 226-235. <https://n9.cl/he29u>
- Ceron, J. D., Gonzalez, W., Mora, D. L., & Fernandez, E. J. (2023). Relación entre el nivel de actividad física y el rendimiento académico en estudiantes de una institución universitaria. Estudio multicéntrico. *Retos*, 47, 775-782. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94795>
- Cid, F. M. (2010). Neurociencia y educación. *Exemplum*, 3, 267-274. <https://n9.cl/z1loh>
- Codina, M. (2014). *Neuroeducación en virtudes cordiales. Una propuesta a partir de la neuroeducación y la ética discursiva cordial* [Tesis doctoral, Universidad de Valencia]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/zxe6i>
- Díaz, K., & De la Iglesia, G. (2019). Ansiedad: Revisión y Delimitación Conceptual. *Revista Summa Psicológica UST*, 16(1), 42-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7009167>
- Domic-Siede, M., Irani, M., Ramos-Henderson, M., Calderón, C., Ossandón, T., & Perrone-Bertolotti, M. (2022). La planificación cognitiva en el contexto de la evaluación neuropsicológica e investigación en neurociencia cognitiva: una revisión sistemática. *Terapia Psicológica*, 40(3), 367-395. <https://doi.org/10.4067/s0718-48082022000300367>
- Domínguez, M. (2019). Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y Ciencia*, 8(52), 66-76. <https://n9.cl/09m8a>
- Espina, L. D., & Guerrero, J. M. (2022). Neurociencia y sus aplicaciones en el área de Educación: una revisión bibliométrica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 512-529. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.9>
- Figuroa, C., & Farnum, F. (2020). La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil. Una mirada desde la psicopedagogía en Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 17-26. <https://n9.cl/ehsma>
- Garcés-Vieira, M., & Suárez-Escudero, J. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Revista CES Medicina*, 28(1), 119-131. <https://n9.cl/okey0>
- García, F., Cara, F., Martínez, J., & Cara-Muñoz, M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía, Educación Física y Deporte*, 1(1), 16-24. <https://n9.cl/t8g42>
- García, M., & Rigoberto D. (2020). Aprender a aprender. *Referencia Pedagógica*, 8(2), 203-218. <https://n9.cl/d3r4q>

- Godoy-Trujillo, P., Pinzón-Barriga, L., & Caiza-Quishpe, L. (2022). La neurociencia aplicada como factor que incide en el aprendizaje en estudiantes de educación superior. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4-1), 650-664. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-1.1318>
- Goldberg, H. (2022). Growing Brains, Nurturing Minds-Neuroscience as an Educational Tool to Support Students' Development as Life-Long Learners. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>
- Gómez, X. (2018). Plasticidad cerebral. Uso aplicado de la neurociencia en la educación. *Campus Educación Revista Digital Docente*, (10), 5-7. <https://n9.cl/vuc78>
- González-Tardón, C. (2014). *Videojuegos para la transformación social. Aportaciones conceptuales y metodológicas* [Tesis doctoral, Universidad de Deusto]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/fczxt>
- Gracia, J., & Gozávez, V. (2019). La libertad incorporada como clave para la neuroeducación moral. *Sophia*, (26), 1-20. <https://n9.cl/rmjcj>
- Heredia-Laura, V. S., & Sullca-Tapia, P. J. (2022). Comunicación, trabajo en equipo y compromiso organizacional en universidades públicas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(8), 926-938. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.13>
- Huamán, A. M. (2023). Estrategias neurodidácticas en el aprendizaje de la metodología del trabajo universitario en estudiantes de pregrado. *Revista Educación*, 21(21), 78-92. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2023.21.430>
- Ibañez-Lezama, C., Cañamero-Tuanama, N., Díaz-Pérez, P., & Méndez-Llanos, E. (18 al 22 de julio de 2022). *Impact of feedback strategies on the learning of university students. A systematic review from 2016 to 2022*. 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Education, Research and Leadership in Postpandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions", Hybrid Event, Boca Raton, Florida-USA. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.697>
- Ibarra, L. (2011). *Aprende mejor con Gimnasia Cerebral*. GARNIK® Ediciones. <https://n9.cl/rudse>
- Jácome, A. M., & Campos, H. M. (2023). Estrategias neurodidácticas y rendimiento académico en la práctica docente latinoamericana. *TESLA Revista Científica*, 3(1), 1-19. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e109>
- Llorens, F., Gallego, J., Villagra, J., Compan, P., Satorre, R., & Molina, R. (2016). Gamification of the Learning Process: Lessons Learned. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 11(4), 227-234. <https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2619138>
- Luque, K. E., & Lucas, M. (2020). La Neuroeducación en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-10. <https://n9.cl/in0vt>
- Mella-Sánchez, V., Molina-Vásquez, V., Pangui-Inostroza, J., & Martínez-Oportus, X. (2022). Neurociencia y orientaciones ministeriales chilenas de aprendizaje socioemocional en primer ciclo. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(45), 87-107. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.005>
- Melo, M. & Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14(66), 41-63. <https://n9.cl/6g78h>

- Mendoza, Y., Murillo, G., & Morales, A. (2019). La enseñanza-aprendizaje en la educación superior: aportaciones desde la neurodidáctica. *Didasc@lia: didáctica y educación*, 10(2), 21-36. <https://n9.cl/ikpfq>
- Mestas, L., & Gordillo, F. (2021). Aprendiendo de nuestro cerebro cómo aprender. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 21(1), 25-42. <https://n9.cl/z3i5x2>
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial. <https://n9.cl/aaizl>
- Ocampo, J. (2019). Sobre lo “neuro” en la neuroeducación: de la psicologización a la neurologización de la escuela. *Sophia*, 26(1), 141-169. <https://n9.cl/gdtwp>
- Pérez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2018.1/a10>
- Quiroz-Vélez, M. J., & Vaca-Cárdenas, M. E. (2023). La Gimnasia Cerebral para fortalecer los aprendizajes significativos en la Unidad Educativa Cruz del Norte. *MQRInvestigar*, 7(4), 2893-2907. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.2893-2907>
- Reina, N. M. P., & Sosa, G. A. (2023). Estrategias neuroeducativas de motivación en las actividades universitarias de retroalimentación. *Revista Científica Internacional*, 6(1), 73-86. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v6i1.65>
- Romero, J., Romero, R., & Barboza, L. (2021). Programa instruccional basado en la neurociencia para mejorar el aprendizaje en los estudiantes universitarios. *Revista San Gregorio*, 1(46), 16-29. <https://n9.cl/gfv4b>
- Romero, R., Cueva, H., & Barboza, L. (2014). La gimnasia cerebral como estrategia para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes. *Omnia*, 20(3), 80-91. <https://n9.cl/3a8ci>
- Tacca, D. R., Tacca, A. L., & Alva, M. A. (2019). Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(2), 15-32. <https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.2.2905>
- Tapia-Ladino, M., & Correa, R. (2022). Implementación de retroalimentación de escritura académica en dos disciplinas universitarias. *Formación Universitaria*, 15(6), 23-34. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000600023>
- Vallejo, A. G., & Alguacil, M. (2022). Influencia de la actividad físico-deportiva en el rendimiento académico, la autoestima y el autoconcepto de las adolescentes. *Retos*, (46), 120-128. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.93496>
- Vega-Granda, R. A., & Esteves-Fajardo, Z. I. (2023). La gimnasia cerebral para la creatividad en estudiantes universitarios. *Cienciamatria*, 9(2), 186-202. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i2.1161>
- Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>
- Zeithamova, D., & Bowman, C. R. (2020). Generalization and the hippocampus: more than one story? *Neurobiology of Learning and Memory*, 175, 107317. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107317>

---

## Transparencia

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés que influyan en la objetividad de este estudio.

### Fuente de financiamiento

No se recibieron fondos financieros de ninguna organización que pudiera tener interés en los resultados presentados.

### Contribución de autoría

Josselyn Nicole Muñoz Díaz: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Edison Germán Jacho Alarcón: Conceptualización, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.