



Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
• ISSN: 1315-9518 • ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXXII, No. ESPECIAL 13 **Enero-Junio 2026**

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Revisión sistemática de la neurociencia y el aprendizaje significativo en la Educación Superior

Díaz-Zavala, Rocío Marivel*

Cuadros-Paz, Luis Ernesto**

Esquivel-Las Heras, Janeth Amparo***

Cuadros-Linares, Luis Dugasvili****

Resumen

El objetivo general fue realizar una revisión sistemática de los principales aportes de la neurociencia a la comprensión y promoción del aprendizaje significativo en estudiantes de educación superior, destacando su utilidad para orientar procesos de enseñanza basados en evidencia científica. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño no experimental, exploratorio-descriptivo y documental, aplicando criterios PRISMA para la identificación, selección, codificación y síntesis de 18 fuentes publicadas entre 2020 y 2025, en Scopus y repositorios académicos. Los resultados muestran una convergencia sólida respecto a la importancia de comprender procesos neurocognitivos como la plasticidad neuronal, memoria, atención sostenida y regulación emocional, pues estos influyen directamente en la retención, motivación y transferencia del conocimiento. Las estrategias pedagógicas fundamentadas en la neurociencia como gamificación, aprendizaje experiencial, estimulación multisensorial, pausas cognitivas, práctica distribuida y uso de tecnologías digitales, demuestran tener efectos positivos consistentes en el aprendizaje profundo integrándose planificadamente al diseño instruccional. Se concluye que la aplicación estructurada de principios neurocientíficos, fortalece el aprendizaje significativo en la educación superior, ofreciendo un marco conceptual y práctico que permite mejorar la calidad educativa, elaborar ambientes de aprendizaje más inclusivos y generar propuestas formativas acordes con las demandas de la educación universitaria contemporánea.

Palabras clave: Neurociencia; aprendizaje significativo; educación superior; gamificación; plasticidad neuronal.

* Doctora en Administración. Docente Investigadora en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. Investigadora RENACYT (Nivel III). E-mail: rdiaz@unsa.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3745-528X>

** Doctor en Educación. Docente Investigador en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. Investigador RENACYT (Nivel V). E-mail: lcuadros@unsa.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-0162>

*** Magister en Gestión y Administración Educativa. Docente Investigadora en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. E-mail: jesquivel@unsa.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6952-0491>

**** Doctor en Educación. Docente Investigador en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. E-mail: lcuadros@unsa.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-0162>

Systematic review of neuroscience and meaningful learning in Higher Education

Abstract

The overall objective was to conduct a systematic review of the main contributions of neuroscience to understanding and promoting meaningful learning in higher education students, highlighting its usefulness in guiding teaching processes based on scientific evidence. The research was developed using a qualitative approach, with a non-experimental, exploratory-descriptive, and documentary design, applying PRISMA criteria for the identification, selection, coding, and synthesis of 18 sources published between 2020 and 2025 in Scopus and academic repositories. The results show a strong convergence regarding the importance of understanding neurocognitive processes such as neuronal plasticity, memory, sustained attention, and emotional regulation, as these directly influence the retention, motivation, and transfer of knowledge. Pedagogical strategies grounded in neuroscience, such as gamification, experiential learning, multisensory stimulation, cognitive pauses, distributed practice, and the use of digital technologies, demonstrate consistent positive effects on deep learning when integrated strategically into instructional design. It is concluded that the structured application of neuroscientific principles strengthens meaningful learning in higher education, offering a conceptual and practical framework that allows for improved educational quality, the creation of more inclusive learning environments, and the generation of training proposals in accordance with the demands of contemporary university education.

Keywords: Neuroscience; meaningful learning; higher education; gamification; neuroplasticity.

Introducción

En la actualidad, los avances de la neurociencia han transformado la comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo fundamentos científicos para mejorar la práctica educativa. La integración de estos hallazgos en el ámbito pedagógico ha dado lugar a la neuroeducación, un campo interdisciplinario que combina la neurociencia, la psicología y la educación para optimizar los procesos cognitivos y emocionales implicados en el aprendizaje (Coello, 2021; Granado et al., 2025; Llanga-Vargas et al., 2025).

En el contexto de la educación superior, esta perspectiva resulta crucial, puesto que los estudiantes universitarios enfrentan desafíos intelectuales y socioemocionales complejos que requieren estrategias de enseñanza basadas en evidencias (Leikin et al., 2025). Diversos estudios señalan que comprender cómo el cerebro procesa, almacena y recupera información permite diseñar entornos de aprendizaje más efectivos, fomentando no solo

la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades metacognitivas y socioemocionales (Coelho, 2017; Arellano et al., 2021; Vega-Ramírez et al., 2024). Este trabajo se orienta a examinar, a través de una revisión sistemática, las conexiones entre los aportes neurocientíficos y el aprendizaje significativo, con el fin de aportar directrices prácticas para la docencia universitaria.

El propósito de la presente investigación es analizar el papel de la neurociencia como sustento del aprendizaje significativo en el ámbito universitario, entendiendo que este último implica un proceso en el cual la nueva información se integra de manera sustancial y no arbitraria en la estructura cognitiva del estudiante (Roelle y Richter, 2025). El interés de este enfoque radica en que, según estudios recientes, los aprendizajes que logran establecer conexiones sólidas con los conocimientos previos son más duraderos, transferibles y funcionales en contextos reales (Tzach et al., 2025).

La relevancia del estudio se encuentra

en la necesidad de que la educación superior adopte estrategias didácticas y enfoques pedagógicos de investigación sustentados en evidencias neurocientíficas, superando modelos de enseñanza tradicionales centrados en la mera transmisión de información (Yusifov y Niftullayev, 2025). De acuerdo con investigaciones en universidades latinoamericanas, aplicar principios derivados de la neurociencia no solo favorece la comprensión conceptual, sino que también potencia la motivación intrínseca, la autorregulación y el pensamiento crítico de los estudiantes (Pantoja et al., 2023). En consecuencia, este trabajo busca vincular la teoría y la práctica, ofreciendo un marco actualizado para repensar la docencia universitaria desde la perspectiva de la ciencia del aprendizaje.

Los antecedentes muestran que la relación entre neurociencia y educación no es nueva, pero ha cobrado especial impulso en la última década gracias a la consolidación de técnicas como la resonancia magnética funcional y la electroencefalografía, que han permitido observar con mayor precisión la actividad cerebral durante el aprendizaje (De la Cruz, 2025). En el campo universitario, Díaz et al. (2023) han resaltado la importancia de diseñar estrategias de enseñanza que activen múltiples áreas cerebrales, favoreciendo la codificación y consolidación de la memoria. Asimismo, el concepto de aprendizaje significativo, introducido por Ausubel (1978) y desarrollado por Novak, ha sido objeto de múltiples investigaciones que lo relacionan con la neuroplasticidad, entendida como la capacidad del cerebro para reorganizarse y formar nuevas conexiones neuronales en respuesta a la experiencia (Guadamuz et al., 2022).

La evidencia sugiere que cuando los contenidos se presentan de forma contextualizada y con un sentido claro para el estudiante, se generan redes neuronales más estables, lo que repercute en una comprensión más profunda y duradera. Estos hallazgos sustentan la necesidad de integrar marcos conceptuales de la neurociencia en

la planificación curricular y en el diseño instruccional de la educación superior.

La interrelación entre neurociencia y aprendizaje significativo se fundamenta en que los hallazgos sobre el funcionamiento cerebral ofrecen criterios concretos para potenciar la enseñanza. Estrategias como la gamificación, el aprendizaje basado en problemas y el uso de recursos multisensoriales han demostrado activar simultáneamente diversas áreas cerebrales, mejorando la codificación y recuperación de la información (De la Cruz, 2025). La educación superior, en particular, requiere adaptar sus prácticas a un modelo pedagógico que considere las diferencias individuales en estilos y ritmos de aprendizaje, así como la importancia del bienestar emocional como factor de rendimiento académico (Nadif, 2025).

Esta investigación se justifica en la necesidad de actualizar las prácticas docentes universitarias conforme a la evidencia neurocientífica, contribuyendo a una educación más inclusiva, personalizada y efectiva. El objetivo general es analizar los aportes de la neurociencia al desarrollo del aprendizaje significativo en estudiantes de educación superior, identificando estrategias pedagógicas aplicables y validando su eficacia a partir de estudios recientes.

En el contexto actual, caracterizado por cambios tecnológicos y sociales acelerados, las instituciones de educación superior requieren innovar en sus prácticas pedagógicas para responder a las demandas de un mercado laboral cada vez más complejo (Lora-Loza et al., 2022). La neurociencia aplicada a la educación ofrece un sustento científico que permite comprender cómo aprende el ser humano y cómo se pueden optimizar dichos procesos (Granado et al., 2025). La novedad de este trabajo radica en integrar, dentro de un mismo análisis, la evidencia neurocientífica y los principios del aprendizaje significativo, lo que permite establecer directrices claras para la formación de estudiantes con pensamiento crítico, habilidades de resolución de problemas y adaptabilidad.

Este estudio se diferencia de otros en

que no se limita a una descripción teórica, sino que establece un puente entre la investigación básica en neurociencia y su aplicación directa en entornos universitarios. Al hacerlo, se aporta un valor añadido al campo educativo y se fomenta el diseño de experiencias formativas que respondan a las necesidades cognitivas y emocionales de los estudiantes (Vargas, 2025).

El fin central de este estudio es examinar, desde un enfoque crítico y sistemático, las relaciones entre los hallazgos más recientes de la neurociencia y la consolidación del aprendizaje significativo en contextos de educación superior. Se busca no solo describir los fundamentos científicos que explican cómo aprende el cerebro humano, sino también analizar las implicaciones prácticas que estos aportes tienen en el diseño, desarrollo y evaluación de estrategias pedagógicas. La finalidad es aportar un marco de referencia actualizado que sirva como guía para docentes e investigadores interesados en optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante enfoques fundamentados en la evidencia científica (Araya-Pizarro y Espinoza, 2020).

El objetivo central de este estudio es examinar, desde un enfoque crítico y sistemático, las relaciones entre los hallazgos más recientes de la neurociencia y la consolidación del aprendizaje significativo en contextos de educación superior. Se busca no solo describir los fundamentos científicos que explican cómo aprende el cerebro humano, sino también analizar las implicaciones prácticas que estos aportes tienen en el diseño, desarrollo y evaluación de estrategias pedagógicas. La finalidad es aportar un marco de referencia actualizado que sirva como guía para docentes e investigadores interesados en optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante enfoques fundamentados en la evidencia científica (Araya-Pizarro y Espinoza, 2020).

En coherencia con ello, se formula el siguiente objetivo general: Examinar, mediante una revisión sistemática, los principales aportes de la neurociencia a la comprensión y promoción del aprendizaje significativo en educación superior. Con la finalidad de alcanzar este objetivo se identifican las bases

neurobiológicas que sustentan el aprendizaje significativo, se analizan estrategias didácticas fundamentadas en la neurociencia que se implementan en la educación superior, para luego evaluar la efectividad de dichas estrategias a partir de estudios recientes en el campo.

1. Fundamentación teórica

1.1. Neurociencia: Construcción de elementos teóricos

La relación entre neurociencia y educación ha evolucionado significativamente en las últimas tres décadas. Inicialmente, los estudios sobre el cerebro y la cognición se desarrollaban de forma aislada respecto a la pedagogía, limitando su aplicación práctica. Sin embargo, la emergencia de la neuroeducación como campo interdisciplinar ha permitido una articulación más sólida entre los conocimientos neurobiológicos y las teorías del aprendizaje (Viggo et al., 2023). Este nuevo paradigma concibe el aprendizaje como un proceso dinámico, dependiente de la plasticidad cerebral, las emociones y la interacción con el entorno. Según Saavedra (2001), comprender los mecanismos de codificación, almacenamiento y recuperación de la información en el cerebro posibilita que la enseñanza se oriente a generar conexiones neuronales más robustas y duraderas.

En esta línea, investigaciones recientes han subrayado que el aprendizaje significativo, propuesto originalmente por Ausubel, se potencia cuando la información nueva se relaciona de forma sustancial con el conocimiento previo del estudiante. La neurociencia ha aportado evidencia sobre cómo esta integración se facilita mediante la activación simultánea de redes neuronales asociadas a la memoria de trabajo, la memoria a largo plazo y el procesamiento emocional (Quintero-Fajardo y Domínguez-Ayala, 2025), lo que refuerza la necesidad de fundamentar las prácticas educativas en estos hallazgos.

La neurociencia, se define como el

conjunto de disciplinas que estudian la estructura, el funcionamiento y el desarrollo del sistema nervioso, con especial énfasis en los procesos cognitivos y conductuales (Gkintoni et al., 2023). Dentro de sus ramas, la neurociencia cognitiva aborda cómo el cerebro procesa información, aprende y recuerda; mientras que la neuroeducación traduce este conocimiento en estrategias pedagógicas aplicables al aula (Hackney et al., 2024).

Zhao y Zhang (2024), destacan que elementos como la atención sostenida, la memoria de trabajo y la regulación emocional desempeñan un papel central en el éxito del aprendizaje. Además, se reconoce la influencia de factores neurobiológicos como los neurotransmisores en la motivación y la consolidación de aprendizajes (Ritonga et al., 2025). Comprender estos procesos permite a los docentes diseñar experiencias formativas que optimicen la activación neuronal, favoreciendo así la construcción de conocimiento significativo y funcional.

1.2. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo, fue conceptualizado por Ausubel como un proceso mediante el cual los nuevos conocimientos se vinculan de forma no arbitraria con la estructura cognitiva existente del estudiante (Nurhasanah et al., 2022). En este tipo de aprendizaje, la comprensión y la retención de la información dependen de que los contenidos sean potencialmente significativos y de que el estudiante cuente con conocimientos previos relevantes.

Diversas investigaciones han demostrado que el aprendizaje significativo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de transferencia a nuevos contextos (Bryce y Blown, 2024). Desde la perspectiva neurociencia, este tipo de aprendizaje estimula la consolidación de redes neuronales estables y fortalece la plasticidad cerebral, facilitando que la información se

mantenga disponible a largo plazo. En el contexto universitario, su aplicación exige metodologías activas, evaluación formativa y ambientes de aprendizaje enriquecidos que fomenten la curiosidad y el compromiso del estudiante (Zenke y Laborieux, 2024).

La neurociencia estudia el sistema nervioso y sus funciones, prestando especial atención a los procesos cognitivos como la percepción, la atención, la memoria y el lenguaje. Dentro del ámbito educativo, estos hallazgos se han traducido en estrategias que optimizan el aprendizaje mediante la estimulación de redes neuronales específicas. La teoría de la plasticidad cerebral, por ejemplo, ha demostrado que el cerebro conserva la capacidad de reorganizar sus conexiones sinápticas a lo largo de la vida, lo que abre posibilidades para el aprendizaje continuo y la rehabilitación de funciones cognitivas (Zhang et al., 2024).

Asimismo, la neuroeducación integra aportes de la psicología cognitiva y de la pedagogía, proponiendo un modelo que reconoce la influencia determinante de las emociones en el aprendizaje. Investigaciones han comprobado que un entorno emocionalmente seguro favorece la liberación de neurotransmisores como la dopamina y la serotonina, los cuales mejoran la atención, la motivación y la retención de la información (Saavedra, 2001).

El aprendizaje significativo sostiene que para que la adquisición de nuevos conocimientos sea efectiva, estos deben vincularse con estructuras cognitivas ya existentes en el estudiante. Este proceso requiere de un material potencialmente significativo, una disposición favorable para aprender y la mediación de un docente que facilite la integración conceptual. Desde la perspectiva neurocientífica, este modelo se explica por la activación de áreas cerebrales relacionadas con la memoria declarativa y la asociación semántica, principalmente el hipocampo y la corteza prefrontal (Lestari et al., 2023).

La incorporación de tecnologías educativas, recursos multisensoriales y

metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas o el trabajo colaborativo ha demostrado mejorar la calidad del aprendizaje significativo en educación superior. Dichas estrategias, al activar diferentes modalidades sensoriales y cognitivas, fortalecen la codificación multimodal de la información, lo que incrementa las posibilidades de recuperación y transferencia del conocimiento a nuevos contextos (Hsbollah y Hassan, 2022).

2. Metodología

La investigación se clasifica como cualitativa, de tipo exploratorio-descriptivo y no experimental, sustentada en un diseño documental. Se aplicó la metodología de revisión sistemática para analizar, sintetizar y contrastar la evidencia empírica y teórica disponible en publicaciones científicas recientes. Este enfoque permitió identificar patrones, coincidencias y divergencias en la literatura, así como proponer lineamientos pedagógicos fundamentados (Barquero, 2022). Dado el carácter exploratorio y documental del estudio, no se planteó una hipótesis experimental tradicional; no obstante, se formuló una proposición teórica de trabajo: la integración de principios neurocientíficos en el diseño de estrategias didácticas favorece la consolidación del aprendizaje significativo en estudiantes.

La población de estudio estuvo conformada por investigaciones desarrolladas en el marco de la educación superior a nivel internacional, priorizando aquellas publicadas entre 2020 y 2025. Se consideraron estudios realizados en universidades de América Latina y Europa, con énfasis en entornos hispanohablantes, dada la relevancia de adaptar las propuestas pedagógicas al contexto sociocultural (Mucha et al., 2021).

La muestra documental estuvo compuesta por 35 fuentes académicas revisadas, de las cuales se seleccionaron 18 para el análisis final. La selección se realizó mediante un muestreo intencional no probabilístico, asegurando la pertinencia

temática y la coherencia con el objeto de estudio (Mucha et al., 2021).

El criterio de inclusión consideró publicaciones arbitradas, con DOI o indexadas en bases como *Scopus*, que abordaran explícitamente la relación entre neurociencia y aprendizaje significativo. Se incluyeron estudios vinculados a contextos de educación superior y desarrollada principalmente en español o inglés. Se excluyeron estudios con evidencia insuficiente, duplicados o carentes de rigor metodológico, así como aquellos centrados exclusivamente en educación básica o en neurociencia clínica.

Se empleó una matriz de análisis documental para sistematizar la información de cada estudio, considerando autores, año, contexto, objetivos, metodología y hallazgos. La validez se garantizó mediante triangulación de fuentes y el uso de criterios PRISMA para revisiones sistemáticas. La fiabilidad se fortaleció aplicando doble codificación de la información, lo que permitió minimizar sesgos interpretativos (Barquero, 2022). Para el análisis se consideraron como variables la neurociencia (principios, teorías y aplicaciones educativas) como variable independiente y el aprendizaje significativo (procesos de asimilación, retención y transferencia del conocimiento) como variable dependiente, así como dimensiones de análisis tales como plasticidad cerebral, motivación, memoria, estrategias didácticas y evaluación del aprendizaje.

3. Resultados y discusión

3.1. Convergencia sustancial: importancia de aplicar principios neurocientíficos para optimizar el aprendizaje significativo en educación superior

El análisis de los estudios seleccionados permitió identificar una convergencia sustancial en torno a la importancia de aplicar principios neurocientíficos para optimizar el aprendizaje significativo en educación

superior. Se constató que las estrategias didácticas fundamentadas en la comprensión de los procesos cerebrales logran mejorar la retención, la motivación y la transferencia de conocimientos. Un porcentaje considerable de las investigaciones revisadas reportó que la estimulación de la plasticidad cerebral, mediante actividades de carácter experiencial y contextualizado, favorece la consolidación de conceptos complejos en estudiantes universitarios.

El análisis de los 18 estudios reveló tres ejes teóricos que explican la contribución de la neuroeducación al aprendizaje significativo: (a) fundamentos neurobiológicos, (b) estrategias pedagógicas derivadas de dichos fundamentos, y (c) condiciones institucionales que posibilitan su implementación.

3.2. Fundamentos neurocientíficos del aprendizaje significativo

Araya-Pizarro y Espinoza (2020), indican que la emoción positiva, la actividad física como la plasticidad y la calidad del sueño son importantes para que el aprendizaje pueda consolidarse. Saavedra (2001); y, Guadamuz et al. (2022), complementan esta perspectiva puesto que lograron evidenciar que la atención, la retroalimentación y la práctica distributiva, son mecanismos que logran fortalecer la codificación y recuperación de la información, ante ello también Quintero-Fajardo y Domínguez-Ayala (2025) indican que el aprendizaje significativo requiere ser anclado a los conocimientos previos.

Otras investigaciones relacionadas a la segmentación y las pausas cognitivas lograron confirmar que la organización temporal del estudio incide de manera directa en la eficiencia cognitiva. De manera semejante, las revisiones orientadas al sueño y a la actividad física indican que los factores emocionales y biológicos no son de externos al proceso de educación, sino que son determinantes del funcionamiento atencional y amnésico. Los estudios indican por qué el aprendizaje significativo exige condiciones

neurobiológicas que logren permitir la integración del conocimiento.

3.3. Estrategias pedagógicas que facilitan la construcción de significado

Los trabajos de Gkintoni et al. (2023); y, De la Cruz (2025), evidenciaron cómo principios neurocientíficos pueden ser traducidos a las prácticas didácticas, estrategias como la práctica y la alternancia teórica, uso de procesos metacognitivos, lectura estructurada y evaluación continua, logran favorecer la activación de los conocimientos previos y la reorganización conceptual, los cuales son elementos fundamentales para la significatividad.

Por otra parte, el grupo compás reforzó la factibilidad de integrar las prácticas en experiencias curriculares reales, lo cual muestra un resultado positivo en el contexto de diversas disciplinas. De esta forma complementaria, la literatura sobre gamificación y estudio sobre realidad virtual indican que la motivación, la práctica deliberada y la intención sostenida, pueden potenciarse a través de tecnologías educativas, siempre que éstas estén alineadas con los objetivos conceptuales y no se limite solamente a generar una participación superficial. Los estudios indican que las estrategias pedagógicas derivadas de la neurociencia no solo logran una comprensión profunda, sino que optimizan el proceso de transferencia y aplicación del contenido

3.4. Condiciones institucionales y docentes para la implementación del enfoque

Hsbollah y Hassan (2022); y, Turbo-Gebera, Martínez-Puma et al. (2024), se centraron en las competencias digitales y de docentes demostrando que la formación pedagógica e investigativa repercute de manera directa en la calidad del aprendizaje del estudiante. Asimismo, el diagnóstico en la ciudadanía digital (Turbo-Gebera, Rosales et al., 2024) logra evidenciar una metacognición y autorregulación los cuales se fortalecen

cuando las instituciones logran implementar políticas de capacitación y logran una infraestructura adecuada.

La revisión de prácticas universitarias identificó barreras recurrentes como una inadecuada formación docente, la limitada innovación en el currículo y la persistencia en la evaluación tradicional, los cuales podrían ser oportunidades para adoptar el enfoque neuroeducativo, entre las cuales la formulación de proyectos piloto, la consolidación de marcos institucionales y el desarrollo de programas de actualización se basa en competencias y la digitalidad (Lestari et al., 2023).

Los estudios analizados permitieron confirmar que el aprendizaje significativo emerge de la convergencia de diversos procesos neurológicos que posibilitan una codificación profunda, estrategias pedagógicas que logran orientar esta codificación a estructuras previas, y los entornos institucionales que ofrecen las condiciones para el aprendizaje. Los autores no solo coinciden en la importancia de estos tres niveles, sino que indican que la articulación de estos es necesaria para lograr un aprendizaje duradero, centrado en la comprensión y transferible

3.5. Patrones agregados y frecuencias

Al sintetizar la presencia de los principales ejes temáticos en los 18 estudios se observan las siguientes frecuencias (un estudio puede aportar a varios ejes):

a. Intervenciones que favorecen plasticidad y memoria: 14 estudios.

b. Estrategias que inciden en emoción y motivación: 12 estudios.

c. Mejores prácticas de diseño instruccional (pausas, segmentación): 15 estudios.

d. Uso de tecnologías inmersivas y digitales: 10 estudios.

e. Factores biológicos y de estilo de vida (sueño/ejercicio): 8 estudios.

Estos patrones indican que el diseño instruccional coherente, la atención a la dimensión afectiva y la práctica distribuida,

son los elementos más recurrentes y robustos en la literatura revisada:

a. Las intervenciones pedagógicas informadas por la neurociencia cuando combinan diseño instruccional, estimulación multisensorial y soporte emocional, muestran efectos positivos consistentes sobre la retención y la transferencia del aprendizaje en educación superior.

b. La evidencia empírica disponible es mayoritariamente de corta duración y basada en pilotos o estudios de campo; hay una necesidad clara de estudios longitudinales y con muestras amplias para confirmar la persistencia de los efectos.

c. La formación docente y la alineación institucional emergen como factores determinantes para escalar prácticas neuroeducativas con impactos sostenibles.

d. Las tecnologías inmersivas y los programas de bienestar (sueño/ejercicio) son facilitadores prometedores, pero su efectividad depende de integración pedagógica y recursos disponibles.

e. Para transitar desde propuestas propositivas hacia prácticas validadas se requieren protocolos estandarizados de evaluación, mayor replicación en diferentes disciplinas y medidas de seguimiento temporal.

El análisis de los resultados de esta revisión sistemática reafirma la importancia de la neuroeducación como eje transformador del aprendizaje significativo en la educación superior. La convergencia de los hallazgos de los 18 estudios revisados evidencia que la comprensión de los procesos neurocognitivos entre ellos la plasticidad cerebral, la atención sostenida y la consolidación de la memoria, constituye un soporte esencial para el diseño de estrategias pedagógicas orientadas a un aprendizaje profundo y duradero (Mora, 2017). Esta perspectiva es coherente con la teoría del aprendizaje significativo que subraya la necesidad de articular los nuevos conocimientos con las estructuras previas del estudiante para facilitar su asimilación y posterior transferencia (Nurhasanah et al., 2022).

En relación con investigaciones

precedentes, como las de Araya-Pizarro y Espinoza (2020); y, De la Cruz (2025), el presente trabajo amplía el panorama empírico al incorporar enfoques que desbordan el aula tradicional, integrando metodologías activas, experiencias de gamificación (Hamari et al., 2014) y procesos formativos mediados por entornos virtuales inmersivos (Radianti et al., 2020). Estas estrategias, al activar circuitos cerebrales específicos, incrementan la motivación intrínseca y favorecen la mayor retención de la información, reforzando el papel de la neurociencia aplicada en los contextos universitarios.

Entre las fortalezas del estudio destaca la rigurosidad en la selección y el análisis de los trabajos incluidos, lo que permitió construir una visión amplia y actualizada sobre el vínculo entre neurociencia y aprendizaje significativo. Del mismo modo, el uso de fuentes de alto impacto, como artículos publicados en *Computers & Education* o *Nature Reviews Neuroscience*, contribuyó a garantizar el rigor teórico y metodológico. Sin embargo, una limitación importante es que buena parte de los estudios se concentra en áreas específicas del saber, lo que deja pendiente la exploración de las estrategias neuroeducativas en disciplinas menos abordadas.

Los resultados son congruentes con el marco teórico presentado en la introducción, en particular con los aportes de Ausubel y con la propuesta de neuroeducación emocional de Mora (2017), que plantean que el aprendizaje alcanza su máximo potencial cuando integra la emoción, la motivación y el contexto del estudiante. A ello se suma la evidencia sobre la relación entre actividad física, calidad del sueño y rendimiento cognitivo (Sibley y Etnier, 2003; Walker, 2009), lo que respalda la idea de que variables biológicas y psicosociales interactúan de manera decisiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, el análisis comparativo mostró que los entornos educativos que incorporan recursos multimodales logran una mayor activación cerebral y facilitan la comprensión de conceptos complejos. Esto refuerza la necesidad de que las instituciones

de educación superior avancen hacia modelos pedagógicos que integren recursos sensoriales, narrativas interactivas y entornos digitales adaptativos (Sharma y Giannakos, 2020), coherentes con las demandas formativas actuales.

Conclusiones

A partir de esta revisión sistemática, se concluye que la aplicación de principios neurocientíficos en la educación superior favorece significativamente el aprendizaje significativo, potenciando la retención, la motivación y la transferencia del conocimiento a situaciones prácticas. Los resultados confirman que estrategias como la gamificación, la enseñanza experiencial y el uso de recursos multimedia, cuando se fundamentan en la comprensión de los procesos cerebrales, logran activar y fortalecer las conexiones neuronales, promoviendo un aprendizaje más profundo y funcional.

De manera general, se establece que la hipótesis implícita la neuroeducación como herramienta para optimizar el aprendizaje significativo en entornos universitarios queda respaldada por la evidencia revisada. Sin embargo, se recomienda que futuros estudios amplíen la diversidad de contextos disciplinares y culturales analizados, así como la aplicación de metodologías mixtas que permitan cuantificar con mayor precisión el impacto de estas estrategias. En síntesis, la presente investigación aporta un marco integrador que une teoría y práctica, reafirmando que la educación universitaria del siglo XXI debe incorporar, de manera consciente y planificada, los avances de la neurociencia para responder a los retos de una sociedad global y altamente interconectada.

Referencias bibliográficas

Araya-Pizarro, S. C., y Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias

- para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e312. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>
- Arellano, F. J., Moreno, G. F., Culqui, C. O., y Tamayo, V. R. (2021). Procesamiento cerebral del lenguaje desde la perspectiva de la neurociencia y la psicolingüística. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 292-308. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37256>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt McDougal.
- Barquero, W. G. (2022). Analisis de Prisma como metodología para revisión sistemática: una aproximación general. *Saúde Em Redes*, 8(S-1), 339-360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Bryce, T. G. K., y Blown, E. J. (2024). Ausubel's meaningful learning revisited. *Current Psychology*, 43, 4579-4598. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>
- Coelho, F. A. (2017). Neurociencia: Un encuentro posible con la psicología humanística. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIII(1), 58-66. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/24945>
- Coello, M. C. (2021). Estimulación temprana y desarrollo de habilidades del lenguaje: Neuroeducación en la educación inicial en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 309-326. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37257>
- De la Cruz, S. (2025). Neuroeducación en la universidad: estrategias para potenciar el aprendizaje basado en el cerebro. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, VI(1), 934-943. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3391>
- Díaz, R. M., Esquivel, J. A., Cuadros, L. E., y Mango, P. E. (2023). *Didáctica de la lengua y literatura Reflexiones para enseñar en la Universidad*. Colloquium.
- Gkintoni, E., Dimakos, I., Halkiopoulos, C., y Antonopoulou, H. (2023). Contributions of neuroscience to educational praxis: A systematic review. *Emerging Science Journal*, 7(S), 146-159. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2023-SIED2-012>
- Granado, E., Gago-Valiente, F. J., Gavín-Chocano, Ó., y Pérez-Navío, E. (2025). Education, neuroscience, and technology: A review of applied models. *Information*, 16(8), 664. <https://doi.org/10.3390/info16080664>
- Guadamuz, J., Miranda, M., y Mora, N. (2022). Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. *Revista Médica Sinergia*, 7(6), e829. <https://doi.org/10.31434/rms.v7i6.829>
- Hackney, M. E., Burzynska, A. Z., y Ting, L. H. (2024). *The cognitive neuroscience and neurocognitive rehabilitation of dance*. *BMC Neuroscience*, 25, 58. <https://doi.org/10.1186/s12868-024-00906-8>
- Hamari, J., Koivisto, J., y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 3025–3034), Waikoloa, HI, USA. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hsollah, H. M., y Hassan, H. (2022). *Creating meaningful learning experiences with active, fun, and technology elements in the problem-based learning approach and its implications*.

- Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 19(1), 147-181. <https://doi.org/10.32890/mjli2022.19.1.6>
- Leikin, R., Hsu, H.-Y., Ansari, D., Abrahamson, D., Obersteiner, A., Miskin, M., y Waisman, I. (2025). Systematics review of the interdisciplinary exchange among mathematics education and neuroscience. *ZDM Mathematics Education*, 57, 583-602. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01705-z>
- Lestari, N., Winarsih, M., y Kusumawardani, D. (2023). The use of meaningful learning in distance learning. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(1), 42-53. <https://doi.org/10.21009/jtp.v25i1.33701>
- Llanga-Vargas, E. F., Guacho-Tixi, M. E., Andrade-Cuadrado, C. E., y Jiménez-Idrovo, Ítalo V. (2025). Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en educación universitaria desde la neurociencia. *Revista de Ciencias Sociales (Vè)*, XXXI(1), 195-207. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i1.43501>
- Lora-Loza, M. G., Loza-Fernández, W., Mucha-Hospinal, L., y Hernández-Angulo, J. (2022). Percepción del estudiante de secundaria sobre desempeño docente y calidad educativa en tiempos COVID-19, Puno-Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-6), 18-31. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38821>
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Mucha, L. F., Chamorro, R., Oseda, M. E., y Alania, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos*, 12(1), 50-57. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Nadif, B. (2025). Unveiling the relationships between language learning strategies and academic achievement among Moroccan EFL university students. *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*, 14(1), 20-37. <https://doi.org/10.32674/4b63m946>
- Nurhasanah, A., Ramadhanti, S., Utami, S., y Putri, F. A. (2022). Improving elementary school students' understanding of the concept through meaningful learning in David Ausubel's perspective. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6303-6312. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.2935>
- Pantoja, V. L., Ducassou, A., y Lagos, L. (2023). Implementación de dos estrategias pedagógicas basadas en la neurociencia cognitivo-social en estudiantes universitarios de primer año en carreras del área de la salud. *Perspectivas en Educación*, 62(1), 179-203. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.62-Iss.4-Art.1226>
- Quintero-Fajardo, J. A., y Domínguez-Ayala, C. E. (2025). Neurociencia y educación: Comprendiendo el origen del aprendizaje desde la plasticidad cerebral. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(1), 42-53. <https://doi.org/10.62452/tasqde94>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., y Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Ritonga, R., Lahmi, A., Hakim, R., y Dahlan, D. (2025). The Role of Neuroscience in Enhancing Learning Motivation. *Edu Global: Jurnal Pendidikan Islam*, 6(1), 1-5. <https://jurnal.stain-madina.ac.id/index.php/eduglobal/article/>

- [view/2227](#)
- Roelle, J., y Richter, T. (2025). Maintaining the outcomes of meaningful learning: Where are we and where do we need to go? An introduction to the special issue on lasting learning. *Learning and Instruction*, 102, 102277. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102277>
- Saavedra, M. D. L. A. (2001). Aprendizaje basado en el cerebro. *Revista de Psicología*, 10(1), 141-150. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2001.18559>
- Sharma, K., y Giannakos, M. (2020). Multimodal data capabilities for learning: What can multimodal data tell us about learning? *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1450-1484. <https://doi.org/10.1111/bjet.12993>
- Sibley, B. A., y Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243-256. <https://doi.org/10.1123/pes.15.3.243>
- Turpo-Gebera, O., Martínez-Puma, E., Díaz-Zavala, R., y Rivera-Mansilla, E. (2024). Competencias investigativas docentes en la producción científica estudiantil del área de ingeniería en una universidad peruana. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1556>
- Turpo-Gebera, O., Rosales, C., Ramírez-García, A., Chirinos-Tovar, K., Aguaded, I., y Díaz, R. (2024). Formación Ciudadana Digital en estudiantes de una universidad pública peruana: diagnóstico y evaluación. *Aula Abierta*, 53(4), 381-392. <https://doi.org/10.17811/rifie.21467>
- Tzach, Y., Gross, R. D., Koresh, E., Rosner, S., Shpringer, O., Halevi, T., y Kanter, I. (2025). Learning mechanism underlying NLP pre-training and fine-tuning. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 682, 131113. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2025.131113>
- Vargas, V. (2025). Editorial. Educación, tecnología, inteligencia artificial y sistemas inteligentes: Avances y perspectivas en las organizaciones. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(4), 13-19. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i4.44849>
- Vega-Ramírez, L., Reyno-Freundt, A., Hederich-Martínez, C., y Ávalos-Ramos, M. A. (2024). Emotional regulation mechanisms of university students in group work situations. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 14(4), 902-912. <https://doi.org/10.3390/ejihpe14040058>
- Vigoa, Y., Vigoa, K. D. L. C., Rodríguez, A., y García, L. E. (2023). Neurociencia y Educación: una combinación perfecta para el éxito académico. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 379-385. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.746>
- Walker, M. P. (2009). The role of sleep in cognition and emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 168-197. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04416.x>
- Yusifov, E., y Niftullayev, S. (2025). Meeting review of the '1st Azerbaijan Neuroscience School: Introduction'. *Biology Open*, 14(5), bio061980. <https://doi.org/10.1242/bio.061980>
- Zenke, F., y Laborieux, A. (2024). Theories of synaptic memory consolidation and intelligent plasticity for continual learning. *arXiv:2405.16922*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.16922>

- Zhang, Y., Hu, Y., Ma, F., Cui, H., Cheng, X., y Pan, Y. (2024). Interpersonal educational neuroscience: A scoping review of the literature. *Educational Research Review*, 42, 100593. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100593>
- Zhao, D., y Zhang, J. (2024). The effects of working memory training on attention deficit, adaptive and non-adaptive cognitive emotion regulation of Chinese children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *BMC Psychology*, 12, 59. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01539-6>