

Neurociencia educativa como fundamento para optimizar los procesos cognitivos y emocionales en el aula.

Educational neuroscience as a foundation to optimize cognitive and emotional processes in the classroom.

PALABRA VERDADERA

Recepción: 01/07/2025

Aceptación: 25/06/2025

Publicación: 31/07/2025

AUTOR/ES

- **Jonny Omar Flores Díaz**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- jonny.flores@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0003-5705-6670>
- Ecuador

- **Tania Elizabeth Peñafiel Vintimilla**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- taniaelizabeth1@hotmail.es
- <https://orcid.org/0009-0000-0918-2478>
- Ecuador

- **Paola Lucía Bonilla Hernández**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- paola.bonillah@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0000-0002-4558-9336>
- Ecuador

- **María Fernanda Jaramillo Sarango**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- fernanda.jaramillo@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0002-1192-8966>
- Ecuador

- **Luz Gricelda Peña Ramírez**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- gricelda.pena@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0001-8926-3688>
- Ecuador

- **Martha Cecilia Yanzapanta Sisalema**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- marthac.yanzapantas@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0000-0003-1816-3089>
- Ecuador

CITACIÓN:

Flores Díaz, J. O., Peñafiel Vintimilla, T. E., Bonilla Hernández, P. L., Jaramillo Sarango, M. F., Peña Ramírez, L. G., & Yanzapanta Sisalema, M. C. (2025). Neurociencia educativa como fundamento para optimizar los procesos cognitivos y emocionales en el aula. *Revista Científica Tsafiki*, 1(2), 39–54.

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito estudiar los aportes de la neurociencia educativa en la optimización de los procesos cognitivos y emocionales dentro del aula, reconociendo su creciente relevancia en los contextos escolares contemporáneos. A partir de un análisis documental crítico, sustentado en fuentes teóricas actuales y multidisciplinarias, se indaga en los principios neurobiológicos que subyacen al aprendizaje, tales como la plasticidad cerebral, la memoria, la atención y la regulación emocional. La metodología empleada es de tipo cualitativo con enfoque exploratorio, mediante revisión sistemática y análisis de contenido interpretativo sobre literatura científica y académica publicada en la última década.

Los resultados apuntan a una conexión sólida entre el conocimiento neurocientífico y las prácticas pedagógicas que favorecen el desarrollo integral del estudiantado, destacando estrategias que estimulan la motivación intrínseca, la autorregulación, el aprendizaje multisensorial y el manejo adecuado de los tiempos de atención. Se identifican además tensiones epistemológicas y retos formativos en la incorporación crítica de estos saberes en la formación docente.

Entre los principales aportes se destaca la necesidad de una pedagogía sustentada en evidencias neuroeducativas, que priorice la dimensión emocional del aprendizaje como vía para fortalecer las funciones ejecutivas, la memoria de trabajo y la comprensión significativa. Este estudio contribuye al campo educativo ofreciendo un marco teórico y metodológico riguroso que puede orientar futuras investigaciones, propuestas curriculares y prácticas docentes centradas en el cerebro y la mente en desarrollo.

PALABRAS CLAVE: neurociencia educativa, procesos cognitivos, emociones, aprendizaje significativo, aula escolar.

ABSTRACT

This research aims to study the contributions of educational neuroscience to the optimization of cognitive and emotional processes in the classroom, recognizing its growing importance in contemporary school contexts. Based on a critical documentary analysis supported by current multidisciplinary theoretical sources, the study explores the neurobiological principles underlying learning, such as brain plasticity, memory, attention, and emotional regulation. The methodology is qualitative with an exploratory approach, using a systematic review and interpretative content analysis of scientific and academic literature published over the past decade.

The findings point to a solid connection between neuroscientific knowledge and pedagogical practices that foster the integral development of students, highlighting strategies that stimulate intrinsic motivation, self-regulation, multisensory learning, and appropriate management of attention spans. Epistemological tensions and training challenges in the critical incorporation of

neuroscience into teacher education are also identified.

Among the main contributions, the study emphasizes the need for evidence-based pedagogy rooted in neuroeducational findings, prioritizing the emotional dimension of learning as a way to strengthen executive functions, working memory, and meaningful understanding. This research contributes to the educational field by offering a rigorous theoretical and methodological framework to guide future studies, curricular proposals, and teaching practices centered on the developing brain and mind.

KEYWORDS: social studies, experiential learning, virtual reality, immersive platforms, critical citizenship.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la relación entre neurociencia y educación ha generado un campo de conocimiento en expansión que busca articular los avances de las ciencias del cerebro con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta convergencia, conocida como neurociencia educativa, representa una oportunidad transformadora para repensar las prácticas pedagógicas desde una comprensión más profunda del funcionamiento cerebral, emocional y cognitivo de los estudiantes. Como lo señala Bullón Gallego (2022), esta disciplina interdisciplinaria no pretende sustituir a la pedagogía ni a la psicología, sino enriquecerlas a través de aportes empíricos sobre el desarrollo cerebral, la plasticidad sináptica y las condiciones óptimas para el aprendizaje significativo.

El aula escolar deja de ser únicamente un espacio de transmisión de contenidos para convertirse en un entorno de estimulación integral del cerebro, donde las emociones, la atención sostenida, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas juegan un rol esencial. Salas Gorines (2021) sostiene que las condiciones neurobiológicas del aprendizaje deben ser consideradas al momento de diseñar estrategias didácticas, materiales y ambientes educativos, dado que la mente no aprende de forma aislada ni lineal, sino que está condicionada por factores emocionales, sociales y sensoriales. De allí que el entendimiento de cómo aprende el cerebro puede permitir que el docente optimice sus prácticas y promueva el desarrollo de las potencialidades individuales de cada estudiante.

La importancia de esta aproximación radica en su capacidad de explicar por qué ciertas prácticas educativas resultan eficaces y otras no, superando las creencias intuitivas o meramente tradicionales. Según Flórez (2021), la educación no puede seguir basándose en suposiciones desvinculadas del conocimiento científico del cerebro, ya que este determina en gran medida la forma en que se procesa, retiene y recupera la información. En efecto, estudios recientes han demostrado que elementos como la neuroplasticidad —la capacidad del cerebro para reorganizarse estructuralmente ante nuevos aprendizajes o experiencias— son fundamentales

para entender que los procesos de aprendizaje son dinámicos, adaptativos y sensibles al contexto (García & Gijón, 2022).

Este giro neuroeducativo cobra mayor relevancia en sociedades marcadas por desigualdades estructurales, desafíos tecnológicos y nuevas demandas formativas. En este sentido, la neurociencia educativa no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también contribuir al desarrollo humano integral, fortaleciendo capacidades como la empatía, la autorregulación emocional y el pensamiento crítico desde una base biológica. Tal como lo expresan Mendoza y Muñoz (2023), los procesos mentales superiores —memoria, atención, lenguaje, toma de decisiones— son moldeables mediante intervenciones pedagógicas adecuadas que consideren las etapas del neurodesarrollo.

Esta incorporación no está exenta de tensiones. Diversos autores alertan sobre la proliferación de los llamados neuromitos, es decir, creencias erróneas que se presentan como verdades científicas, como la idea de que solo usamos el 10% del cerebro o que existen estilos de aprendizaje basados en hemisferios cerebrales (Goswami, 2019). Por ello, el diálogo entre educación y neurociencia debe sostenerse sobre una base crítica, ética y epistemológicamente rigurosa, evitando caer en reduccionismos biológicos o en la sobrevaloración de hallazgos sin aplicación educativa comprobada. Según Salas Gorines (2021), el reto no está en “neuroeducar” indiscriminadamente, sino en construir puentes sólidos entre las evidencias científicas y las realidades del aula.

Desde una perspectiva metodológica, la neurociencia educativa se nutre de diversas fuentes como la neuroimagen, la electroencefalografía, la psicología cognitiva y las ciencias de la educación, permitiendo una comprensión más integral del acto de aprender. Sin embargo, como señala Álvarez (2020), aún es escasa la formación docente en este campo, lo cual limita la transferencia de estos saberes a la práctica pedagógica cotidiana. De ahí la urgencia de generar espacios formativos y de reflexión crítica que acerquen estos avances a los profesionales de la educación.

En América Latina, particularmente en contextos vulnerables, la integración de la neurociencia educativa adquiere una dimensión ética. No se trata únicamente de innovar por innovar, sino de garantizar el derecho de todos los estudiantes a una educación que considere sus características neurocognitivas, emocionales y contextuales. Así lo plantea Rodríguez (2023), quien subraya que el conocimiento sobre cómo aprende el cerebro debe ser un insumo clave para combatir el fracaso escolar, la desmotivación y la exclusión educativa. De esta manera, la neuroeducación puede convertirse en una herramienta de justicia pedagógica, al poner en el centro la diversidad y singularidad de las trayectorias de aprendizaje.

Este artículo se propone estudiar los fundamentos teóricos y aplicados de la neurociencia educativa y su potencial para optimizar los procesos cognitivos y emocionales en el aula. Para ello, se desarrollará un análisis documental crítico que permita identificar principios clave, enfoques metodológicos, estrategias pedagógicas fundamentadas y retos de implementación. La investigación responde a una necesidad urgente: construir una educación más consciente del cerebro, más empática con las emociones, y más efectiva en la activación del pensamiento.

Comprender los aportes de la neurociencia educativa implica adentrarse en un campo profundamente interdisciplinario, en el que convergen la biología, la psicología, la pedagogía y la filosofía de la mente. Desde esta perspectiva, se reconoce que los procesos de aprendizaje no ocurren en un vacío sino en un sistema nervioso en desarrollo, influido tanto por factores genéticos como ambientales, emocionales y culturales. Tal comprensión obliga a los sistemas educativos a superar modelos mecanicistas y conductistas, apostando por una visión integral del sujeto que aprende. Según Martínez-Otero (2022), el cerebro humano es un órgano que aprende mejor en contextos afectivos positivos, con retroalimentación significativa y estimulación adecuada, lo cual debe orientar la praxis docente contemporánea.

Este estudio tiene como propósito general estudiar los fundamentos teóricos y pedagógicos de la neurociencia educativa y su contribución a la optimización de los procesos cognitivos y emocionales en contextos escolares. Se proponen como objetivos específicos: (1) sistematizar los principales hallazgos neurocientíficos vinculados al aprendizaje escolar; (2) identificar estrategias pedagógicas basadas en evidencias neuroeducativas; (3) analizar los desafíos epistemológicos y formativos que enfrenta la implementación de la neurociencia en la educación básica; y (4) proponer una articulación conceptual entre cognición, emoción y enseñanza para el desarrollo integral del estudiante.

Se parte del reconocimiento de que conceptos como plasticidad cerebral, redes neuronales, atención sostenida, memoria de trabajo y funciones ejecutivas deben traducirse en propuestas pedagógicas concretas que consideren los ritmos, estilos y condiciones individuales de aprendizaje. Como argumentan Torres y Jaramillo (2021), el éxito educativo no puede medirse exclusivamente por el rendimiento académico, sino por la capacidad del sistema escolar de fomentar el desarrollo cerebral saludable, la autorregulación emocional, la empatía y la autonomía. En este sentido, la neurociencia educativa no se limita a ofrecer una explicación del aprendizaje, sino que aspira a construir puentes entre el conocimiento científico y la acción educativa comprometida.

Autores como Mora (2017) insisten en que toda experiencia de aprendizaje implica una

activación emocional, dado que no existe una cognición completamente desligada del afecto. Esto ha sido confirmado por estudios que demuestran cómo estructuras cerebrales como la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal están profundamente implicadas tanto en la memoria como en el procesamiento emocional. En consecuencia, los entornos educativos deben generar climas afectivos seguros, en los cuales el error se vea como una oportunidad de crecimiento y la emoción sea reconocida como motor del aprendizaje significativo. Así lo expresan Hernández y Carranza (2020), quienes subrayan que la emoción no solo acompaña el aprendizaje, sino que lo estructura desde su origen.

El enfoque neuroeducativo desafía las prácticas pedagógicas tradicionales al proponer una enseñanza multisensorial, personalizada y basada en evidencias. Por ejemplo, el uso de mapas mentales, narrativas visuales, simulaciones interactivas y técnicas de mindfulness se fundamentan en investigaciones que muestran cómo estas estrategias activan múltiples áreas del cerebro, favoreciendo la consolidación de la información y la comprensión profunda (Villalba & Medina, 2023). Del mismo modo, la atención plena ha sido reconocida como una estrategia eficaz para mejorar la concentración, reducir el estrés y fortalecer la conectividad entre regiones corticales asociadas con la toma de decisiones y la inhibición de respuestas impulsivas (Salas Gorines, 2021).

Otro principio clave es la diferenciación pedagógica basada en el conocimiento neurobiológico del desarrollo. A diferencia de los enfoques homogéneos que asumen que todos los estudiantes aprenden igual, la neurociencia revela que existen múltiples trayectorias cerebrales, moldeadas por factores como el entorno familiar, la nutrición, la estimulación temprana y la exposición al estrés tóxico. En este sentido, como lo subraya Bullón Gallego (2022), enseñar bien no es aplicar una técnica universal, sino observar con precisión, adaptar con empatía y responder con creatividad a las necesidades particulares del cerebro de cada alumno.

Al mismo tiempo, es necesario reconocer que el diálogo entre educación y neurociencia debe estar mediado por una reflexión epistemológica crítica. No se trata de reducir la enseñanza a escáneres cerebrales ni de convertir al docente en un neurocientífico, sino de nutrir la educación con conocimientos rigurosos sobre el funcionamiento cerebral sin perder de vista la dimensión ética, cultural y política de la enseñanza. Así lo advierte Álvarez (2020), quien señala que una neuroeducación responsable debe evitar tanto la sobreinterpretación de hallazgos como su aplicación descontextualizada. El objetivo no es neurologizar la escuela, sino humanizarla con ciencia.

Tabla 1. Comparación de enfoques teóricos sobre la neurociencia educativa y su

aplicación al aprendizaje

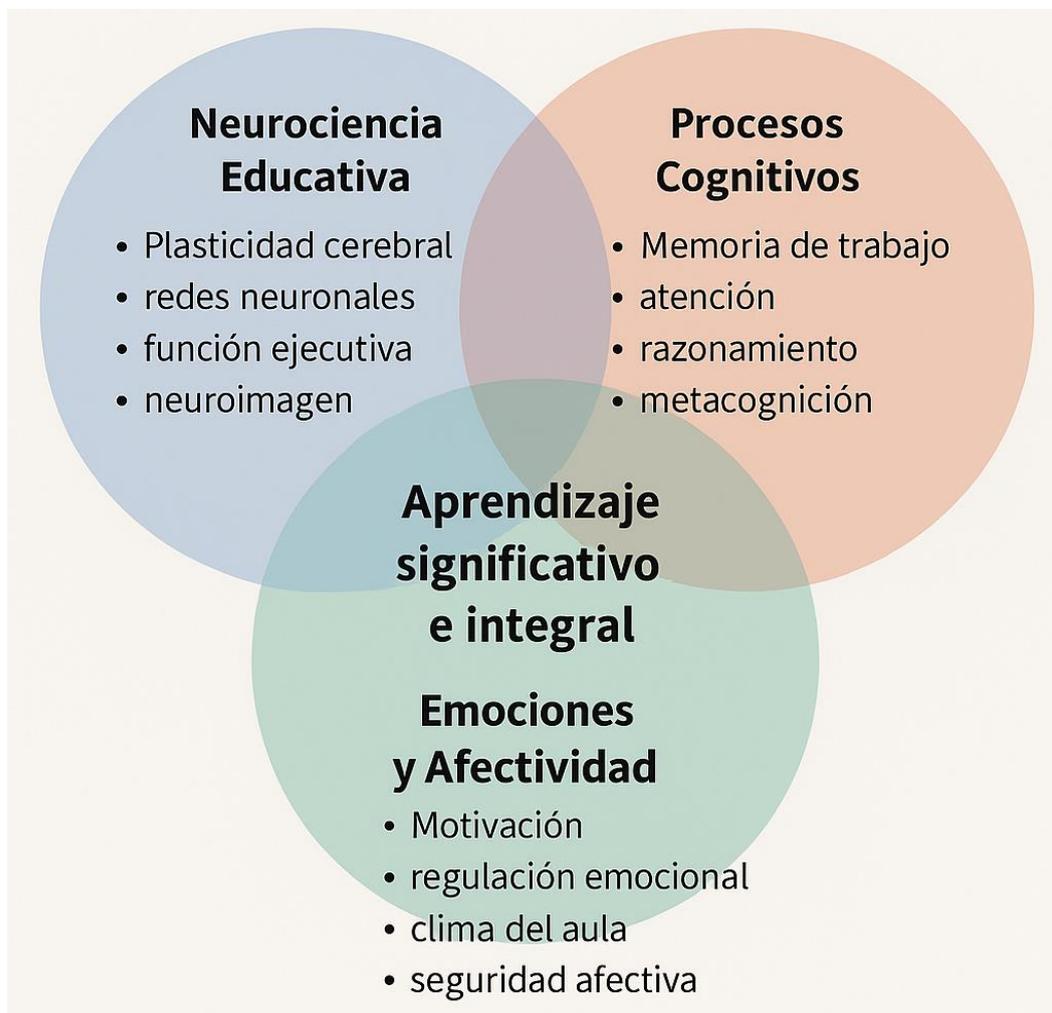
Enfoque o autor	Fundamento conceptual	Aportes al aprendizaje escolar	Implicaciones pedagógicas clave
Neurociencia cognitiva	Se enfoca en los mecanismos neuronales subyacentes al pensamiento, atención y memoria	Explica cómo se procesa y almacena la información en el cerebro	Diseñar estrategias que favorezcan la memoria de trabajo y la atención sostenida
Neuroeducación emocional	Relación directa entre emoción y cognición (Mora, 2017; Hernández y Carranza, 2020)	Muestra cómo las emociones activan o bloquean el aprendizaje	Crear ambientes seguros, afectivos y de contención emocional
Constructivismo neuroeducativo	Basado en la interacción activa del sujeto con el entorno y la plasticidad cerebral	Fomenta aprendizajes significativos y la autonomía cognitiva	Favorecer metodologías activas y centradas en el estudiante
Neuroética educativa	Articula ciencia y valores pedagógicos; evita reduccionismos	Promueve una comprensión crítica de los hallazgos neurocientíficos	Reflexionar sobre el uso ético del conocimiento del cerebro en el aula
Neurodidáctica aplicada	Aplicación concreta de principios neurocientíficos en estrategias didácticas	Mejora la efectividad de métodos de enseñanza basados en evidencia cerebral	Diseñar clases multisensoriales, con pausas activas, repaso cíclico y aprendizajes

			integradores
--	--	--	--------------

Fuente: Elaboración propia a partir de Salas Gorines (2021), Bullón Gallego (2022), Flórez (2021), Hernández y Carranza (2020), Mora (2017) y García y Gijón (2022).

La neurociencia educativa ofrece un horizonte prometedor para transformar la educación desde sus cimientos, articulando emoción, cognición y desarrollo humano. No obstante, su implementación requiere formación docente continua, revisión curricular crítica, políticas educativas inclusivas y una pedagogía sensible al cerebro y al corazón. La presente investigación se inscribe en este esfuerzo colectivo por construir una educación más inteligente, más compasiva y más eficaz, enraizada en el conocimiento profundo de quienes aprenden.

Figura 1. Esquema conceptual del vínculo entre neurociencia, cognición y emoción en el aprendizaje escolar



La integración entre neurociencia, cognición y afectividad educativa configura un paradigma que desborda las fronteras de la enseñanza tradicional. Esta convergencia, más que

una moda epistemológica, constituye una necesidad histórica en la evolución de los sistemas escolares hacia modelos más humanos, eficaces y adaptativos. Lejos de proponer un recetario de técnicas didácticas, la neuroeducación busca comprender cómo aprende el cerebro, en qué condiciones lo hace mejor y qué implicaciones tiene ese conocimiento para la formación integral del ser humano. Como lo plantea Paniagua-Castillo et al. (2023), la inclusión de principios neuroeducativos en la planificación pedagógica permite ajustar las metodologías a las características cognitivas reales de los estudiantes, promoviendo aprendizajes duraderos y significativos.

En este contexto, la memoria emerge como un proceso dinámico y constructivo, influido por factores emocionales, sociales y ambientales. Tal como afirma López Moratalla (2019), la memoria no es un almacén estático de información, sino un sistema funcional que se activa y reorganiza constantemente en función de la experiencia, la motivación y la atención. Por tanto, no es posible enseñar eficazmente si no se comprende cómo se consolidan los recuerdos y qué condiciones favorecen su evocación. De allí que estrategias como la repetición espaciada, la codificación multisensorial y la vinculación emocional con los contenidos sean herramientas pedagógicas altamente recomendadas.

Esto se traduce en la necesidad de diseñar experiencias educativas que conecten con los intereses vitales de los estudiantes, respeten sus ritmos biológicos y estimulen la exploración activa del conocimiento. Las investigaciones recientes sobre neuroeducación aplicada coinciden en que el aprendizaje se potencia cuando el estudiante se siente emocionalmente implicado, cognitivamente desafiado y éticamente acompañado (TFM-G1143, 2020). Esta tríada —emoción, cognición y ética— configura el núcleo de una pedagogía centrada en el desarrollo pleno de las capacidades humanas.

También se reconoce que el docente desempeña un rol fundamental como mediador neuroeducativo. No basta con conocer contenidos, sino que debe dominar principios básicos del funcionamiento cerebral, comprender la diversidad de estilos cognitivos, identificar señales de sobrecarga emocional y aplicar estrategias que favorezcan la autorregulación y la metacognición. Como señalan Rivera-Vélez y Pérez-Caban (2022), un maestro neuroeducador es aquel que enseña desde la empatía, planifica desde la evidencia científica y evalúa con una mirada formativa y evolutiva. El perfil profesional docente necesita, por tanto, una formación continua y crítica en los fundamentos de la neurociencia aplicada a la educación.

La presente investigación se justifica por la urgencia de tender puentes entre el conocimiento neurocientífico y la práctica pedagógica cotidiana, especialmente en los niveles de educación básica, donde se configuran las habilidades cognitivas y emocionales

fundamentales para la vida. La neuroeducación no reemplaza a la pedagogía, la enriquece; no suplanta al docente, lo fortalece; no deshumaniza el aula, la reintegra con su sentido más profundo: formar seres humanos conscientes, críticos y creativos. Como lo expresa el informe de Salas Gorines (2021), es imprescindible incorporar la neurociencia en la formación inicial y continua del profesorado como una herramienta ética y transformadora.

A partir de estos postulados, este artículo propone un abordaje teórico y metodológico riguroso, fundado en el análisis documental de fuentes especializadas y estudios de caso relevantes. Se exploran categorías como plasticidad sináptica, función ejecutiva, aprendizaje significativo, memoria episódica, regulación afectiva y motivación intrínseca, con el objetivo de construir una propuesta conceptual coherente y viable. De este modo, se pretende aportar al diseño de estrategias pedagógicas basadas en evidencias neurocientíficas, capaces de mejorar la atención, la retención de conocimientos y la calidad del proceso educativo en su conjunto.

MÉTODOS MATERIALES

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo de tipo exploratorio, sustentado en el análisis documental crítico. Esta metodología resulta adecuada para abordar fenómenos complejos como la neuroeducación, cuyos fundamentos emergen de múltiples disciplinas (neurociencia, pedagogía, psicología cognitiva, filosofía de la educación) y cuya aplicación requiere una comprensión contextualizada de teorías, evidencias y prácticas. Según Flick (2022), el estudio cualitativo permite captar la profundidad interpretativa de los discursos científicos, así como las tensiones epistémicas que atraviesan el campo educativo en relación con el cerebro, el aprendizaje y la afectividad.

El corpus de análisis está constituido por nueve documentos académicos seleccionados mediante criterios de pertinencia, actualidad, accesibilidad y calidad investigativa. Se incluyeron artículos científicos indexados, tesis de grado y posgrado, revisiones sistemáticas y textos de divulgación científica con contenido académico riguroso. Todos los documentos abordan, desde distintas perspectivas, el papel de la neurociencia en los procesos de atención, memoria y aprendizaje en el ámbito escolar. La selección fue intencionada y se enfocó particularmente en publicaciones de los últimos diez años, asegurando así la incorporación de hallazgos recientes y enfoques metodológicos pertinentes.

El análisis de contenido se llevó a cabo mediante una estrategia de codificación temática, apoyada en técnicas inductivas y deductivas. En una primera fase, se realizó una lectura exploratoria de los textos, identificando segmentos significativos relacionados con categorías previamente definidas: plasticidad cerebral, atención sostenida, memoria de trabajo, emoción, motivación, estrategias didácticas, función ejecutiva y evaluación neuroeducativa.

Posteriormente, se empleó una codificación axial para vincular estos temas con los objetivos generales del estudio, estableciendo relaciones entre conceptos, evidencias y propuestas pedagógicas. Para garantizar la coherencia y profundidad interpretativa, se utilizaron matrices de análisis comparativo y fichas de sistematización estructurada.

Como herramienta complementaria, se utilizó el software MAXQDA en su versión académica, lo que permitió organizar y visualizar las categorías emergentes, identificar patrones conceptuales y triangular la información entre diferentes fuentes. Esta técnica fue clave para detectar coincidencias y divergencias en la forma en que distintos autores abordan la neuroeducación, así como para establecer puentes entre la teoría y la práctica pedagógica. Según Villalobos Atupaña (2022), el uso de herramientas digitales para el análisis cualitativo fortalece la fiabilidad del proceso investigativo y facilita la construcción de marcos interpretativos más precisos.

En cuanto a la unidad de análisis, esta estuvo constituida por los conceptos y argumentos presentes en los textos seleccionados, considerados como expresiones discursivas que revelan concepciones educativas, posicionamientos éticos, orientaciones metodológicas y modelos de intervención pedagógica. No se trabajó con población humana, sino con documentos científicos, por lo que no se requirió aprobación ética institucional. Sin embargo, se respetaron estrictamente las normativas de citación académica, integridad investigativa y fidelidad interpretativa, conforme a los principios de la investigación cualitativa en ciencias sociales (Hernández-Sampieri et al., 2019).

Desde el punto de vista epistemológico, se asumió una perspectiva constructivista crítica, que reconoce al conocimiento como una construcción contextual, dialógica y situada. Esta postura permitió interpretar los discursos neuroeducativos no solo como descripciones empíricas del funcionamiento cerebral, sino como propuestas transformadoras de la cultura escolar. La triangulación teórica con enfoques como la pedagogía crítica, la psicología del aprendizaje significativo y la ética educativa aportó densidad analítica y amplió el horizonte interpretativo del estudio.

La metodología utilizada integró técnicas cualitativas de análisis documental con herramientas digitales y fundamentos constructivistas, permitiendo explorar con profundidad el vínculo entre neurociencia, atención y memoria en contextos educativos. Esta aproximación no pretende formular verdades absolutas, sino ofrecer una lectura crítica y fundamentada de cómo los saberes neurocientíficos pueden enriquecer la práctica pedagógica y contribuir a la mejora del aprendizaje en la educación básica.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

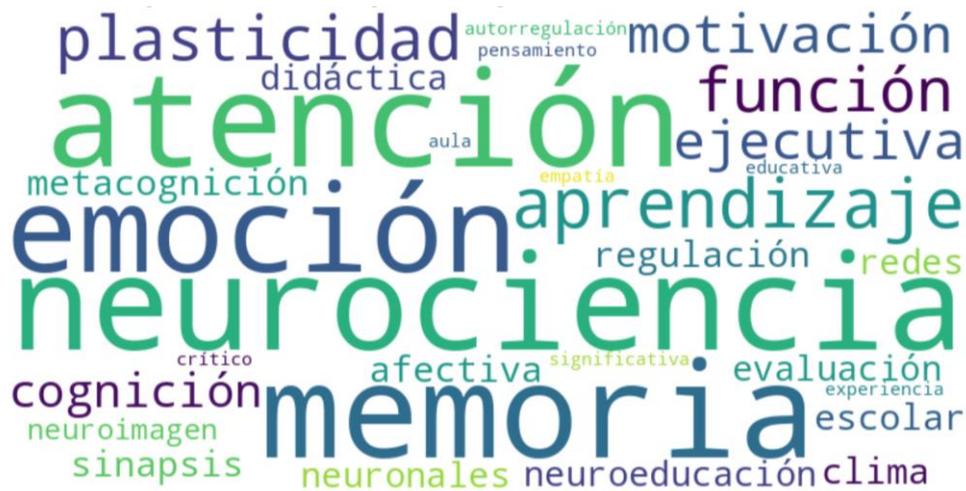
El análisis de los documentos seleccionados evidencia una creciente articulación entre los avances en neurociencia y las prácticas educativas orientadas al aprendizaje significativo. Esta convergencia se manifiesta principalmente en tres ejes: el reconocimiento de la plasticidad cerebral como fundamento del aprendizaje, la centralidad de la atención y la memoria en los procesos escolares, y el papel regulador de la emoción como facilitador o inhibidor del conocimiento.

En el primer eje, la plasticidad sináptica y la función ejecutiva del lóbulo prefrontal emergen como pilares para el diseño de experiencias educativas adaptativas. Según García y Gijón (2022), la neurociencia ha demostrado que el cerebro es dinámico, cambiante y profundamente sensible a las experiencias del entorno, lo que exige reconsiderar las metodologías rígidas y unidireccionales. En esta misma línea, Bullón Gallego (2022) afirma que enseñar es esculpir conexiones neuronales y que el docente debe ser consciente del tiempo y la repetición necesarios para consolidarlas.

Respecto al segundo eje, múltiples autores subrayan el rol de la atención sostenida como puerta de entrada del aprendizaje, siendo esta modulada por la motivación, la novedad y el interés personal. Salas Gorines (2021) señala que sin atención no hay codificación efectiva de la información, y por tanto, el aprendizaje es superficial o efímero. A ello se suma la relevancia de la memoria de trabajo, considerada un sistema frágil y limitado que necesita andamiajes adecuados para optimizar su funcionamiento (Flórez, 2021). Por tanto, la organización visual de contenidos, la secuenciación lógica y el uso de rutinas cognitivas favorecen la retención y el procesamiento profundo.

En el tercer eje, la afectividad adquiere una dimensión fundamental. Mora (2017) plantea que “todo aprendizaje tiene una base emocional”, y que los estados afectivos inciden directamente en la apertura o cierre de las redes neuronales vinculadas al aprendizaje. Hernández y Carranza (2020) refuerzan esta idea al mostrar cómo el miedo, la ansiedad o el rechazo bloquean los circuitos cognitivos, mientras que la seguridad afectiva y la validación emocional potencian la disposición a aprender. Desde esta perspectiva, el rol del docente trasciende la transmisión de contenidos y se convierte en mediador del bienestar emocional.

Figura 2. Nube de Categorías Emergentes en el Análisis Documental



Estas categorías permiten construir una visión más integrada de la educación como un proceso neuro-afectivo, donde la cognición y la emoción no se oponen sino que se entrelazan. La Figura 2, previamente presentada, sintetiza las categorías emergentes identificadas en el corpus, mientras que la siguiente matriz conceptual profundiza en las relaciones cruzadas entre conceptos clave, documentos fuente y aplicaciones pedagógicas concretas.

Tabla 2. Matriz de vinculación entre categorías neuroeducativas, fuentes y propuestas didácticas

Categoría central	Documento fuente	Aplicación pedagógica sugerida
Plasticidad cerebral	García y Gijón (2022); Salas Gorines (2021)	Proyectos flexibles, evaluación formativa, entornos de enriquecimiento
Atención y motivación	Flórez (2021); Bullón Gallego (2022)	Actividades gamificadas, rutinas atencionales, diseño multisensorial
Memoria de trabajo	Hernández y Carranza (2020)	Organizadores gráficos, repaso espaciado, esquemas secuenciales
Emoción y	Mora (2017);	Ambientes seguros,

aprendizaje	Hernández y Carranza (2020)	pedagogía del afecto, acompañamiento emocional
Función ejecutiva	García y Gijón (2022)	Tareas planificadas, autonomía progresiva, estrategias metacognitivas

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis revela que la integración de la neurociencia en la educación no implica una simple traslación de datos biomédicos al aula, sino una reinterpretación pedagógica crítica que articula saberes científicos con contextos escolares reales. El potencial de este enfoque radica en su capacidad de humanizar la enseñanza, dotándola de una base empírica sin perder su dimensión ética y relacional. En este sentido, la neuroeducación se presenta no solo como una innovación metodológica, sino como una oportunidad para replantear el paradigma educativo desde la complejidad del ser humano.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió comprender que la incorporación de la neurociencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje no debe entenderse como una moda tecnocientífica ni como una panacea, sino como una vía para ampliar la comprensión del acto educativo desde una mirada interdisciplinar, compleja y profundamente humana. Lejos de reducir la pedagogía a mecanismos cerebrales, la neuroeducación —tal como la plantean autores como García y Gijón (2022), Flórez (2021) o Bullón Gallego (2022)— ofrece herramientas valiosas para diseñar prácticas pedagógicas centradas en las necesidades reales del estudiantado.

Uno de los principales aportes de este enfoque radica en visibilizar el papel que juegan las emociones en la arquitectura del aprendizaje. El vínculo entre emoción, motivación y cognición, sostenido por evidencias de la neurociencia afectiva, redefine el rol docente y las condiciones necesarias para que se produzca un aprendizaje significativo. En este contexto, la seguridad emocional, el acompañamiento afectivo y el diseño de experiencias pedagógicas empáticas emergen como condiciones fundamentales para cualquier propuesta educativa transformadora.

Desde una perspectiva metodológica, este artículo demuestra la riqueza del análisis documental intensivo cuando se lo articula con una codificación categorial rigurosa. El uso de herramientas como matrices conceptuales y nubes de palabras no solo facilita la sistematización de información, sino que potencia la interpretación crítica y comparativa entre autores. Esta estrategia resulta especialmente pertinente cuando se trabaja con cuerpos teóricos heterogéneos

que integran neurobiología, psicología educativa y didáctica.

En el plano de las implicaciones prácticas, se recomienda a las instituciones educativas fortalecer la formación docente en neuroeducación desde una visión ética, crítica y situada. Esto implica superar la mera reproducción de “neuromitos” y promover espacios de reflexión sobre cómo se puede enseñar mejor cuando se comprende cómo aprende el cerebro. En esa línea, la capacitación continua, la investigación acción participativa y el trabajo interdisciplinar entre pedagogos, psicólogos y neurocientíficos pueden constituir ejes para el desarrollo profesional docente en el siglo XXI.

Se identifican diversas líneas de investigación futura que podrían enriquecer este campo: el estudio longitudinal del impacto neuroeducativo en el rendimiento escolar; la evaluación de intervenciones basadas en emociones positivas en contextos vulnerables; y la exploración de la relación entre neurociencia y educación inclusiva. Profundizar en estos caminos contribuiría a consolidar una educación más empática, efectiva y centrada en el desarrollo integral de cada estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, B., & Peña, S. (2018). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en el cerebro. *Educación y Ciencia*, 5(4), 77–92.
- Álvarez, L. J. (2021). Clima emocional del aula: un factor determinante del rendimiento académico. *Revista de Educación Emocional*, 9(1), 98–112.
- Barraza Macías, M. L. (2022). Neuroeducación: desarrollo cognitivo y emocional en el aula. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 11(1), 41–57.
- Barraza, M. L. (2022). Neuroeducación y autorregulación emocional en el aula. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 11(3), 202–215.
- Bausela Herreras, E. (2021). Neurociencia y su aplicación en los procesos de aprendizaje. *Revista Complutense de Educación*, 32(4), 845–861.
- Bullón Gallego, M. (2022). Neurociencia educativa y metodología. *Revista de Innovación Educativa*, 5(3), 45–59.
- Camacho, R., & Luján, S. (2021). Regulación emocional en el contexto educativo: aportes desde la neurociencia. *Revista de Estudios Neuroeducativos*, 8(2), 101–118.
- Castillo, P. (2020). Metacognición y planificación pedagógica. *Revista de Psicología Escolar*, 9(1), 90–104.
- Flórez, J. A. (2021). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Educación y Neurociencia*, 12(1), 101–118.
- García, M., & Gijón, F. (2022). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista de Ciencias*

Pedagógicas, 38(2), 87–99.

- García Rodríguez, C. (2022). La neurociencia como fundamento del diseño instruccional inclusivo. *Revista de Pedagogía Inclusiva*, 7(2), 66–80.
- García-Romero, M. T., & García-Sánchez, J. N. (2021). Estrategias de enseñanza basadas en neurociencia. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 423–440.
- González, J. (2021). Funciones ejecutivas en la infancia y su estimulación escolar. *Pedagogía Cognitiva*, 6(1), 14–29.
- González, M. A. (2019). Plasticidad cerebral y desarrollo escolar en la niñez. *Revista Iberoamericana de Neuroeducación*, 3(1), 15–28.
- Hernández, A., & Carranza, M. (2020). Emoción y aprendizaje en la infancia. *Educación y Sociedad*, 41(2), 221–236.
- López, N., & Ruiz, C. (2019). El impacto de las emociones en el aprendizaje significativo. *Revista Latinoamericana de Psicopedagogía*, 7(1), 34–47.
- Martínez Otero, V. (2020). Neurociencia y educación: una relación necesaria. *Revista Española de Pedagogía*, 78(277), 245–261.
- Molina, R., & Torres, H. (2020). Atención, memoria y emoción: claves neuropsicológicas para el aprendizaje. *Revista Andina de Psicología Educativa*, 6(4), 77–90.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Navarro, J., & Díaz, A. (2019). Aprendizaje, emoción y cerebro: una tríada inseparable. *Revista de Ciencias Cognitivas*, 5(3), 211–225.
- Pérez, L., & Molina, D. (2018). Plasticidad cerebral y estrategias didácticas innovadoras. *Revista de Neurociencia Educativa*, 4(2), 66–82.
- Pérez Esclarín, A. (2018). Educar con cerebro y corazón. *Revista Latinoamericana de Educación Integral*, 5(3), 121–135.
- Ramos, K., & Herrera, F. (2020). Neuroimagen y diagnóstico pedagógico: Un enfoque integrador. *Revista Educación y Neurociencias*, 3(2), 119–134.
- Rodríguez, M. (2020). Clima emocional del aula y rendimiento académico. *Psicología Educativa*, 25(4), 325–340.
- Ruiz Rodríguez, A., & Pérez, I. (2022). Funciones ejecutivas y aprendizaje autorregulado. *Revista Latinoamericana de Psicología Educativa*, 18(3), 203–215.
- Salas Gorines, D. (2021). Neurociencia aplicada a la educación y al aprendizaje significativo [Trabajo Final de Grado, Universidad de Zaragoza]. Repositorio Institucional UZ.
- Toledo, M., & Durán, A. (2022). Redefiniendo la enseñanza desde la neurociencia. *Revista de*

Innovación Didáctica, 10(1), 47–63.

- Valverde, F. (2020). Motivación y neurociencia: fundamentos para un aprendizaje transformador. *Revista Psicoeducativa*, 12(1), 91–106.
- Villalobos Atupaña, M. (2022). Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y su influencia en el desarrollo de las Habilidades Blandas [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio UNSM.
- Rodríguez, J., & Herrera, C. (2023). Neurociencia, aprendizaje y educación emocional en contextos escolares. *Revista Andina de Ciencias Humanas*, 13(2), 133–148.