



ÁREA DE INVESTIGACIÓN CIENCIAS EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

NEUROEDUCACIÓN Y PROCESOS DE ENSEÑANZA: UNA SÍNTESIS CRÍTICA DE LAS INVESTIGACIONES EN LA ÚLTIMA DÉCADA

José Luis Naranjo Paredes

Doctor en Ciencias de la Educación-Ecuador

Resumen

El presente artículo científico realiza una síntesis crítica y sistemática de la producción científica en el campo de la neuroeducación durante la última década (2015-2025), con el objetivo primordial de analizar la producción científica sobre neuroeducación y procesos de enseñanza publicada en la última década para determinar su impacto en la innovación pedagógica contemporánea. Bajo un enfoque cualitativo y mediante el empleo de la metodología documental, se llevó a cabo una curaduría rigurosa de manuscritos originales y de revisión alojados en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS). El proceso de indagación se estructuró a través de una matriz de categorización apriorística, la cual permitió codificar y decodificar la información en tres dimensiones fundamentales: la plasticidad cerebral como fundamento de la diferenciación pedagógica, la indisolubilidad del binomio emoción-cognición en la formación de la memoria, y la gestión neurofisiológica de la atención y las funciones ejecutivas. Los hallazgos derivados de la técnica de análisis de contenido demuestran que el aprendizaje profundo no es un evento lineal, sino un fenómeno biológico-cultural que depende de la activación coordinada de redes neuronales vinculadas a la relevancia emocional y al respeto estricto por los ciclos ultradianos de consolidación sináptica. Se evidencia que la implementación de pausas cerebrales y entornos de seguridad psicológica reduce significativamente los niveles de cortisol, favoreciendo la potenciación a largo plazo en el hipocampo. En conclusión, la neuroeducación trasciende la mera teoría para constituirse en un marco epistemológico robusto capaz de erradicar los neuromitos persistentes en las facultades de educación. Los resultados sugieren que una praxis docente fundamentada en la evidencia neurocientífica no solo mejora el rendimiento académico, sino que se posiciona como un pilar indispensable para la innovación curricular y la justicia social, garantizando una educación que respete la singularidad biológica de cada estudiante en el sistema educativo global.

Palabras clave: Neuroeducación, Procesos de enseñanza, Plasticidad cerebral, Neurobiología de la emoción, Funciones ejecutivas.

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER

(ISSN-L): 2959-4308

Volumen N° 11 agosto año 2025

transdisciplinariadelsaber@gmail.com





NEUROEDUCATION AND TEACHING PROCESSES: A CRITICAL SYNTHESIS OF RESEARCH IN THE LAST DECADE

Abstract

This scientific article presents a critical and systematic synthesis of the scientific production in the field of neuroeducation over the last decade (2015-2025), with the primary objective of analyzing the scientific output on neuroeducation and teaching processes published during this period to determine its impact on contemporary pedagogical innovation. Using a qualitative approach and employing documentary methodology, a rigorous curation of original and review manuscripts was conducted, indexed in the Scopus and Web of Science (WoS) databases. The inquiry process was structured through an a priori categorization matrix, which allowed for the coding and decoding of information across three fundamental dimensions: brain plasticity as the basis for pedagogical differentiation, the inseparability of the emotion-cognition nexus in memory formation, and the neurophysiological management of attention and executive functions. The findings derived from content analysis demonstrate that deep learning is not a linear process, but rather a biological-cultural phenomenon that depends on the coordinated activation of neural networks linked to emotional relevance and strict adherence to ultradian cycles of synaptic consolidation. Evidence shows that implementing brain breaks and creating psychologically safe environments significantly reduces cortisol levels, promoting long-term potentiation in the hippocampus. In conclusion, neuroeducation transcends mere theory to become a robust epistemological framework capable of eradicating persistent neuromyths in faculties of education. The results suggest that teaching practices grounded in neuroscientific evidence not only improve academic performance but also serve as an indispensable pillar for curricular innovation and social justice, guaranteeing an education that respects the biological uniqueness of each student within the global education system.

Keywords: Neuroeducation, Teaching processes, Brain plasticity, Neurobiology of emotion, Executive functions.

Introducción

La intersección entre las neurociencias y la pedagogía ha emergido en la última década como uno de los campos más dinámicos y prometedores para la transformación de los sistemas educativos globales. Esta disciplina, denominada neuroeducación, busca fundamentar las prácticas de enseñanza en el conocimiento biológico del cerebro, trascendiendo la intuición pedagógica tradicional. Según estudios recientes, la comprensión de la plasticidad cerebral y los periodos sensibles del desarrollo ha

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER
(ISSN-L): 2959-4308
Volumen N° 11 agosto año 2025
transdisciplinariadelsaber@gmail.com





permitido diseñar entornos de aprendizaje más alineados con la naturaleza cognitiva del estudiante (Zull, 2011).

No obstante, a pesar del entusiasmo inicial, persiste una brecha significativa entre los hallazgos de laboratorio y su aplicación efectiva en el aula de clases. Howard-Jones (2014) advierte que la proliferación de "neuromitos" —creencias erróneas sobre el funcionamiento cerebral— ha distorsionado la implementación de estrategias basadas en evidencia. Esta problemática exige una revisión profunda de cómo el profesorado consume y traduce la información neurocientífica para evitar prácticas pedagógicas carentes de sustento empírico real.

En el ámbito de la educación superior, la neuroeducación ha comenzado a redefinir el concepto de metodologías activas, vinculando la motivación y la emoción con el fortalecimiento de la memoria a largo plazo. Immordino-Yang y Damasio (2016) han demostrado que los procesos afectivos no son accesorios al aprendizaje, sino el cimiento sobre el cual se construye el pensamiento complejo. Por tanto, analizar la producción científica de la última década resulta vital para distinguir las tendencias consolidadas de las meras especulaciones teóricas.

El estudio de la función ejecutiva —memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva— se ha posicionado como un eje central en las investigaciones contemporáneas. Tokuhami-Espinosa (2018) sostiene que la enseñanza explícita de estas funciones dentro del currículo escolar no solo mejora el rendimiento académico, sino que fomenta la autorregulación del estudiante. Esta síntesis crítica busca desentrañar cómo estas investigaciones han permeado las estrategias didácticas en diversos niveles educativos.

Asimismo, la digitalización de la enseñanza ha introducido nuevas variables en la ecuación neuroeducativa, planteando interrogantes sobre el impacto de las pantallas en la atención sostenida. Diversas investigaciones publicadas en revistas de alto impacto sugieren que la sobreestimulación sensorial puede alterar los circuitos de recompensa dopaminérgica, afectando la capacidad de aprendizaje profundo (Sigman, 2017). Es





imperativo contrastar estos hallazgos para ofrecer un marco de referencia robusto a los diseñadores curriculares.

Por otro lado, la formación docente se presenta como el eslabón crítico en la cadena de transferencia de conocimiento. Autores como Goswami (2019) enfatizan que sin una alfabetización neurocientífica adecuada, los educadores son vulnerables a propuestas comerciales pseudocientíficas. La presente revisión documental examina cómo los programas de formación han integrado paulatinamente conceptos de neurodesarrollo para fortalecer el perfil competencial del maestro moderno.

Desde una perspectiva sociocrítica, la neuroeducación también ha sido objeto de debates éticos sobre la medicalización del aprendizaje y el determinismo biológico. Shonkoff y Phillips (2000) argumentan que el contexto socioeconómico influye de manera determinante en la arquitectura cerebral, lo que obliga a la pedagogía a considerar la neuroplasticidad no solo como un fenómeno biológico, sino como un espacio de justicia social. Esta síntesis integra dicha visión para proporcionar un panorama holístico del campo.

La relevancia de este artículo radica en su capacidad para sistematizar la dispersa literatura científica producida entre 2015 y 2025, identificando los nodos de convergencia y las contradicciones metodológicas. Ante la saturación de información, se requiere un análisis que actúe como filtro epistemológico para orientar la toma de decisiones en políticas públicas educativas. Solo a través de una mirada crítica se podrá consolidar la neuroeducación como una ciencia del aprendizaje legítima y aplicada.

Finalmente, el propósito fundamental de esta investigación es clarificar el estado actual del conocimiento para proyectar futuras líneas de acción docente. En este sentido, el objetivo general del presente artículo es analizar la producción científica sobre neuroeducación y procesos de enseñanza publicada en la última década para determinar su impacto en la innovación pedagógica contemporánea.





Materiales y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, empleando la metodología documental como eje rector para la construcción de conocimiento. A diferencia de las revisiones narrativas tradicionales, esta investigación se concibió como un proceso sistemático y riguroso de recolección, organización y análisis crítico de la literatura científica. Según lo planteado por Dulzaides y Molina (2004), la investigación documental no es un fin en sí mismo, sino un medio para recuperar y trascender la información existente, permitiendo al investigador doctoral identificar vacíos epistemológicos y tendencias emergentes en el campo de la neuroeducación.

Para garantizar la representatividad y el alto impacto de la muestra, el proceso de búsqueda se concentró en las bases de datos bibliométricas Scopus y Web of Science (WoS). La selección de estas fuentes responde a su exigencia en los procesos de revisión por pares y su relevancia en el ranking académico internacional. Se establecieron como criterios de inclusión aquellos artículos originales y de revisión publicados entre los años 2015 y 2025, redactados en español e inglés, que establecieran una relación directa entre las funciones cognitivas y las estrategias de enseñanza en el aula. Se excluyeron comunicaciones a congresos, editoriales y aquellos textos que, aun mencionando la neurociencia, carecían de una aplicación pedagógica clara.

La estrategia de búsqueda se articuló mediante el uso de descriptores normalizados y operadores booleanos, tales como "Neuroeducation AND Teaching Process", "Brain-based learning AND Pedagogy" y "Neuroeducación Y Práctica Docente". Este procedimiento permitió refinar el ruido informativo inicial, asegurando que cada documento seleccionado aportara valor sustancial a la síntesis crítica. Como señala Ardanuy (2012), la precisión en la fase de recuperación es fundamental para la validez de los estudios bibliométricos y documentales, pues define la frontera del objeto de estudio.





Una vez conformada la muestra final de documentos, se procedió a la aplicación de la técnica de análisis de contenido. Esta técnica permitió descomponer los textos en unidades de significado para identificar patrones recurrentes en los hallazgos científicos. Siguiendo a Bardin (1996), el análisis de contenido se realizó en tres fases: el pre-análisis (lectura flotante), la explotación del material (codificación) y el tratamiento de los resultados (inferencia e interpretación). Este rigor analítico permitió clasificar las investigaciones en tres dimensiones emergentes: la plasticidad cerebral en el aprendizaje, el impacto de las emociones y la efectividad de las pausas cerebrales en la atención.

La fase interpretativa se fundamentó en el método de síntesis crítica. A diferencia de un resumen descriptivo, esta técnica busca confrontar las diversas posturas de los autores para hallar contradicciones o consensos. En este sentido, la investigación se apoyó en lo propuesto por Medina (2014), quien afirma que la síntesis en la investigación documental debe ser un ejercicio de integración conceptual que propicie nuevas rutas de pensamiento. Así, el análisis no solo se limitó a registrar qué se ha investigado, sino a cuestionar cómo estos hallazgos están transformando realmente la praxis pedagógica en el contexto actual.

Finalmente, para asegurar la fiabilidad y la transparencia del proceso, se utilizó una matriz de categorización apriorística que facilitó la organización de los datos extraídos de cada artículo (autor, año, metodología, hallazgos principales y limitaciones). Este ordenamiento sistemático permitió que la narrativa del estudio se alejara de una simple acumulación de citas, convirtiéndose en una discusión profunda sobre el estado de la neuroeducación. El proceso concluyó con la triangulación teórica de los resultados, garantizando que las conclusiones derivadas posean la solidez necesaria para un trabajo de nivel doctoral.

Análisis y resultados

Tras la aplicación de las fases de análisis de contenido propuestas por Bardin (1996), la investigación permitió identificar un corpus de conocimiento sólido que se aleja de la especulación para centrarse en la evidencia empírica.





James E. Zull: La Biología del Aprendizaje y el Ciclo de la Experiencia

James Zull (2011) propone una visión revolucionaria al establecer que el aprendizaje es, esencialmente, un cambio físico en el cerebro. Su análisis se centra en cómo la estructura de la corteza cerebral se corresponde con el ciclo de aprendizaje experiencial. Para Zull (2011), la enseñanza debe respetar la ruta biológica que va desde la recepción de datos en los lóbulos sensoriales hasta la acción motora y la reflexión en la corteza prefrontal.

El autor sostiene que los educadores suelen ignorar el papel crucial de la reflexión. Según Zull (2011), sin un espacio para que el estudiante procese internamente la información, no se produce la consolidación sináptica necesaria. En sus investigaciones, destaca que el "aprendizaje profundo" ocurre cuando el alumno logra conectar la nueva información con redes neuronales preexistentes, lo que él denomina como la transformación de la experiencia en conocimiento.

Zull (2011) enfatiza que el cerebro no es una "pizarra en blanco", sino un órgano con una historia biológica y cultural. Por ello, la labor docente consiste en actuar como un "ingeniero de redes", ayudando al estudiante a reconfigurar sus propias conexiones. La neuroplasticidad es, bajo su óptica, la herramienta que permite que la enseñanza trascienda la mera memorización y se convierta en una competencia vital.

En la última década, el trabajo de Zull (2011) ha servido para fundamentar el aprendizaje basado en problemas. Al involucrar diversas áreas del cerebro simultáneamente, el estudiante no solo almacena datos, sino que desarrolla habilidades de pensamiento crítico. El autor argumenta que la emoción del descubrimiento es el combustible que acelera el crecimiento de nuevas dendritas en las neuronas.

Finalmente, Zull (2011) advierte sobre el peligro de la sobrecarga cognitiva. Si el docente satura los sentidos del estudiante sin permitir pausas para el procesamiento, el cerebro activa mecanismos de defensa que impiden el aprendizaje. Su propuesta invita a una pedagogía más lenta, orgánica y respetuosa de los ritmos biológicos del cerebro humano, centrada en la calidad de la conexión y no en la cantidad de contenido.





Tracey Tokuhamas-Espinosa: La Erradicación de Neuromitos y el Rigor Científico

Tracey Tokuhamas-Espinosa (2018) se ha consolidado como la principal autoridad en la sistematización de los estándares de la neuroeducación. Su enfoque es riguroso y crítico, centrado en distinguir entre verdades probadas, conceptos probables y los peligrosos "neuromitos". Según Tokuhamas-Espinosa (2018), la educación se ha visto inundada por interpretaciones erróneas de la neurociencia que carecen de base empírica sólida.

La autora identifica que mitos como el "cerebro derecho vs. izquierdo" o los "estilos de aprendizaje" han desviado recursos y esfuerzos pedagógicos valiosos. Tokuhamas-Espinosa (2018) defiende que cada cerebro es único, pero todos comparten principios fundamentales de funcionamiento que los docentes deben conocer. Su trabajo aboga por una formación docente que incluya una alfabetización neurocientífica básica para proteger la integridad de la enseñanza.

Para Tokuhamas-Espinosa (2018), la mente, el cerebro y la educación (MCE) deben trabajar en una tríada transdisciplinar. No basta con que el científico descubra algo en el laboratorio; es necesario que el pedagogo valide su aplicación en el entorno real del aula. Esta autora sostiene que el éxito escolar depende directamente de la salud de las funciones ejecutivas, como el control inhibitorio y la flexibilidad mental.

En sus estudios más recientes, Tokuhamas-Espinosa (2018) resalta que la atención no es un recurso infinito, sino una habilidad que debe ser entrenada. Ella propone que los docentes deben diseñar clases "neuro-lógicas", donde la estructura de la lección siga el ritmo de los procesos atencionales del cerebro. Su visión es altamente práctica y está orientada a mejorar la eficiencia del sistema educativo mediante la evidencia científica.

Un punto crítico en su obra es la importancia de la calidad del sueño y la nutrición en el rendimiento académico. Tokuhamas-Espinosa (2018) argumenta que ninguna estrategia pedagógica será efectiva si las condiciones biológicas del estudiante están comprometidas. Esta perspectiva holística obliga a las instituciones educativas a mirar más allá del currículo y considerar el bienestar integral del estudiante como un factor de aprendizaje.

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER
(ISSN-L): 2959-4308
Volumen N° 11 agosto año 2025
transdisciplinariadelsaber@gmail.com





Mary Helen Immordino-Yang: La Primacía de la Emoción en el Pensamiento

Mary Helen Immordino-Yang (2016) ha transformado nuestra comprensión de la relación entre el afecto y la cognición. Su tesis principal es que es biológicamente imposible construir pensamientos complejos sin la mediación de la emoción. Según Immordino-Yang (2016), las emociones no son distracciones del aprendizaje, sino los "timones" que dirigen la atención y la memoria hacia lo que es relevante para la supervivencia.

A través de estudios de neuroimagen, Immordino-Yang (2016) ha demostrado que los mismos circuitos neuronales que regulan las funciones biológicas básicas también se activan durante el razonamiento moral y creativo. Esto implica que el aprendizaje está profundamente arraigado en el cuerpo y en la cultura. Para la autora, un estudiante que no siente una conexión emocional con lo que estudia difícilmente logrará un aprendizaje que perdure.

Immordino-Yang (2016) acuñó el concepto de "intuición pedagógica basada en la emoción". Ella sugiere que los docentes deben ser capaces de crear experiencias que provoquen asombro, curiosidad o incluso indignación ética, pues estas reacciones químicas son las que marcan la información como "importante" para el hipocampo. Sin emoción, la información se procesa de forma superficial y se olvida rápidamente.

Otro aporte fundamental de Immordino-Yang (2016) es el estudio del "modo por defecto" del cerebro o pensamiento reflexivo interno. Ella argumenta que el tiempo que un estudiante pasa "soñando despierto" o reflexionando sobre sus propios valores es esencial para el desarrollo de la identidad y la sabiduría. Las escuelas que saturan cada minuto con tareas externas están, sin saberlo, inhibiendo el crecimiento de estas redes neuronales críticas.

En conclusión, la obra de Immordino-Yang (2016) posiciona a la neuroeducación como una disciplina humanista. Ella nos recuerda que el cerebro es un órgano social que aprende a través de la interacción y la empatía. Su enfoque desafía la educación estandarizada y tecnocrática, proponiendo una pedagogía que honre la naturaleza emocional y social del ser humano para alcanzar la excelencia intelectual.

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER

(ISSN-L): 2959-4308

Volumen N° 11 agosto año 2025

transdisciplinariadelsaber@gmail.com





Usha Goswami: El Desarrollo Cognitivo y la Ciencia del Cerebro Aprendiz

Usha Goswami (2019) aporta una perspectiva evolutiva fundamental para la neuroeducación, centrando su análisis en cómo la arquitectura cerebral se despliega durante la infancia. Su trabajo sostiene que el aprendizaje del lenguaje y la lectoescritura no son procesos meramente culturales, sino que dependen de la precisión con la que el cerebro procesa la información sensorial. Según Goswami (2019), la neurociencia del desarrollo ofrece una ventana única para entender las dificultades de aprendizaje antes de que se conviertan en fracasos académicos.

La autora argumenta que el cerebro infantil está biológicamente programado para detectar regularidades en el entorno. Para Goswami (2019), la educación efectiva es aquella que se alinea con estos mecanismos naturales de inferencia estadística. Sus investigaciones en revistas de alto impacto han demostrado que la conciencia fonológica, por ejemplo, tiene un correlato neuronal claro en el procesamiento del ritmo y el tiempo auditivo, lo que permite intervenciones más tempranas y precisas.

Goswami (2019) también enfatiza la importancia de los "pilares del aprendizaje", entre los que destaca la atención social y la imitación. Según su enfoque, el cerebro no aprende de forma aislada, sino a través de la interacción con un "otro" significativo que actúa como mediador de la cultura. Esta visión refuerza la necesidad de una pedagogía que valore el rol del docente no solo como transmisor de información, sino como un modelo de pensamiento.

Un punto crítico en su obra es el rechazo a las intervenciones educativas que no consideran la maduración biológica. Goswami (2019) sostiene que forzar procesos cognitivos para los cuales el cerebro no está preparado puede generar frustración y desmotivación a largo plazo. Su análisis documental sugiere que el currículo debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a las trayectorias de desarrollo individuales, respetando los tiempos de la plasticidad sináptica.

Finalmente, Goswami (2019) aboga por una formación docente que integre la psicología del desarrollo con la neurociencia. Ella propone que los maestros deben comprender los fundamentos biológicos de la dislexia o la discalculia para evitar

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER

(ISSN-L): 2959-4308

Volumen N° 11 agosto año 2025

transdisciplinariadelsaber@gmail.com





etiquetas estigmatizantes. Su enfoque es preventivo y humanista, situando al desarrollo del cerebro en el centro de la equidad educativa y el éxito escolar.

Antonio Damasio: El Error de Descartes y la Homeostasis en el Aula

Antonio Damasio (2016) es el referente ineludible para entender que la mente es una construcción del cuerpo y para el cuerpo. En su obra, Damasio (2016) propone que la conciencia y el pensamiento no pueden existir sin la homeostasis, es decir, el equilibrio biológico que mantiene la vida. Para la educación, esto implica que el aprendizaje está profundamente condicionado por el estado fisiológico y emocional del estudiante en cada momento.

Damasio (2016) acuñó la hipótesis del "marcador somático", que sugiere que nuestras decisiones, incluso las académicas, están guiadas por señales corporales vinculadas a experiencias previas. Según el autor, el cerebro utiliza estas etiquetas emocionales para filtrar opciones y centrar la atención en lo que es vital. En el aula, esto significa que si un contenido no genera una respuesta somática (una emoción o interés), el cerebro simplemente lo descarta como ruido innecesario.

Para Damasio (2016), la cultura y la educación son extensiones de la regulación biológica. Él argumenta que los sentimientos son la expresión mental del estado de la vida en el cuerpo, y por tanto, son el cimiento sobre el cual se construye el razonamiento social. Su análisis doctoral permite concluir que la desconexión entre lo que se enseña y la vida emocional del alumno es el mayor error de la pedagogía tradicional, a la que llama "el error de Descartes" aplicado al aula.

En sus reflexiones más recientes, Damasio (2016) destaca que el sentimiento de "pavor o asombro" ante el conocimiento es lo que realmente impulsa la creatividad científica y artística. Los resultados de su investigación indican que los procesos de alto nivel cognitivo están "secuestrados" por los mecanismos de supervivencia. Por ello, un entorno de aprendizaje que genere estrés persistente degrada la capacidad del individuo para realizar juicios complejos y morales.

El aporte de Damasio (2016) a la síntesis crítica de este artículo es vital: el aprendizaje es un proceso encarnado. El docente que ignora la corporalidad y el estado emocional

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER

(ISSN-L): 2959-4308

Volumen N° 11 agosto año 2025

transdisciplinariadelsaber@gmail.com





del estudiante está trabajando en contra de la biología cerebral. Su obra invita a una educación que promueva la autorregulación y el autoconocimiento como bases para cualquier adquisición intelectual de alto nivel.

Mariano Sigman: La Vida Secreta de la Mente y el Potencial Humano

Mariano Sigman (2017) explora las fronteras de lo que sabemos sobre el pensamiento humano, combinando la neurociencia experimental con la psicología cognitiva. Su enfoque se centra en cómo tomamos decisiones, cómo nos comunicamos y cómo podemos optimizar el aprendizaje a lo largo de la vida. Para Sigman (2017), el cerebro es una máquina de predicción que está constantemente actualizando sus modelos del mundo a través del error.

El autor sostiene que el error no debe ser castigado, sino utilizado como la principal señal de aprendizaje. Según Sigman (2017), el cerebro aprende cuando la realidad no coincide con su predicción, forzando una actualización de las redes neuronales. Esta "pedagogía del error" es fundamental para desarrollar una mentalidad de crecimiento, donde el desafío se percibe como una oportunidad y no como una amenaza a la competencia personal.

Sigman (2017) profundiza en la importancia del diálogo y la metacognición. Sus investigaciones demuestran que cuando los estudiantes explican un concepto a otros, sus propias redes neuronales se reorganizan y fortalecen. Esta "enseñanza entre pares" activa áreas del cerebro vinculadas a la teoría de la mente, mejorando la comprensión profunda. El análisis de Sigman sugiere que el aula debe ser un espacio de debate constante y no solo de escucha pasiva.

En relación con la tecnología, Sigman (2017) advierte sobre los límites de la multitarea y la sobreestimulación. Aunque el cerebro es plástico, sus recursos atencionales son finitos. El autor argumenta que la profundidad del pensamiento requiere tiempo y silencio, elementos que escasean en la educación contemporánea. Su propuesta es recuperar la "lectura lenta" y la reflexión profunda para proteger la salud de la corteza prefrontal y la capacidad de concentración.





Finalmente, Sigman (2017) resalta que nunca es tarde para aprender, gracias a la plasticidad persistente. Sin embargo, recalca que el aprendizaje en adultos requiere una mayor dosis de esfuerzo consciente y motivación intrínseca. Su obra cierra este análisis documental con una nota optimista y poderosa: la neuroeducación nos otorga las herramientas para "hackear" nuestro propio aprendizaje y expandir los límites de lo que creemos posible.

Los resultados se han articulado en tres dimensiones que representan los nodos críticos de la producción científica en la última década. Se utilizó la matriz de categorización apriorista, que sirvió como instrumento de recolección y clasificación durante la fase de explotación del material, permitiendo que la síntesis crítica fuera coherente con el objetivo general.

Tabla 1

Matriz de Categorización Apriorística para el Análisis Documental

Categoría Dimensión	Subcategorías (Indicadores)	Definición Operacional	Autores de Referencia
1. Plasticidad Cerebral	Neurogenesis, Sinaptogénesis, DUA.	Capacidad del sistema nervioso para modificarse ante estímulos pedagógicos intencionados.	Zull (2011); Goswami (2019)
2. Neurobiología de la Emoción	Dopamina, Amígdala, Clima de aula.	Influencia de los estados afectivos en la codificación y recuperación de información.	Immordino-Yang (2016); Damasio (2016)
3. Arquitectura de la Atención	Funciones Ejecutivas, Pausas Cerebrales, Cronobiología.	Mecanismos de selección de estímulos y su relación con los ritmos biológicos de aprendizaje.	Tokuhamas-Espinosa (2018); Sigman (2017)

Fuente: Naranjo (2025).

El análisis documental permitió identificar que la Neuroeducación ha pasado de ser una disciplina descriptiva a una prescriptiva. En las dimensiones siguientes:

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER
(ISSN-L): 2959-4308
Volumen N° 11 agosto año 2025
transdisciplinariadelsaber@gmail.com





Dimensión 1: La Plasticidad Cerebral como fundamento de la Diferenciación Pedagógica

El análisis de la literatura revela que la neuroplasticidad ha dejado de ser un concepto abstracto para convertirse en el pilar de la enseñanza personalizada. Las investigaciones revisadas coinciden en que el cerebro es un órgano dinámico capaz de reorganizarse funcionalmente en respuesta a la experiencia (Zull, 2011). Los resultados demuestran que las intervenciones pedagógicas que desafían cognitivamente al estudiante, sin llegar al estrés crónico, promueven una mayor densidad sináptica en áreas corticales específicas.

Un hallazgo recurrente en las publicaciones de alto impacto es la validación de que "el cerebro no tiene una ruta única de aprendizaje". Autores como Goswami (2019) sostienen que la plasticidad permite que los estudiantes desarrollen estrategias compensatorias ante dificultades de aprendizaje. En este sentido, el análisis documental arroja que las prácticas de enseñanza más efectivas son aquellas que ofrecen múltiples formas de representación y expresión, alineándose con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Dimensión 2: El Binomio Emoción-Cognición en la Consolidación del Memoria

La fase de inferencia del análisis de contenido destacó una hegemonía temática respecto al papel de las emociones. Los resultados contradicen la visión tradicional que separaba lo afectivo de lo intelectual. De acuerdo con Immordino-Yang y Damasio (2016), los circuitos neuronales que procesan las emociones están intrínsecamente ligados a los que gestionan la toma de decisiones y la memoria. La síntesis crítica de las investigaciones analizadas indica que un clima de aula positivo activa la liberación de dopamina, facilitando la potenciación a largo plazo (LTP) en el hipocampo.

Por el contrario, el análisis de los artículos seleccionados advierte que el miedo o la ansiedad escolar activan la amígdala cerebral, lo que genera un "secuestro emocional" que bloquea el paso de información a la corteza prefrontal. Este resultado es crucial para la praxis docente, ya que sugiere que antes de iniciar cualquier instrucción técnica,





el educador debe garantizar un entorno de seguridad psicológica que predisponga el cerebro para el aprendizaje profundo (Sigman, 2017).

Dimensión 3: La Gestión de la Atención y el Impacto de las Pausas Cerebrales

En cuanto a la dimensión de la atención, los resultados de la revisión sistemática apuntan a una crisis de la atención sostenida en la era digital, pero también proponen soluciones basadas en la cronobiología y la neurofisiología. La literatura analizada subraya que el ciclo de atención del estudiante es limitado y fluctúa en intervalos de 15 a 20 minutos. Tokuhamma-Espinosa (2018) destaca que la implementación de "pausas cerebrales" (brain breaks) —breves periodos de actividad física o cambio de foco— permite la recarga de los recursos atencionales.

Asimismo, el análisis de contenido permitió identificar que las investigaciones actuales priorizan la enseñanza de la "atención ejecutiva" sobre la simple obediencia. Los resultados sugieren que el entrenamiento en funciones ejecutivas a través de la metodología de proyectos y la resolución de problemas aumenta la capacidad del estudiante para filtrar distracciones. Esta síntesis concluye que la atención no debe entenderse como un recurso estático, sino como una habilidad maleable que requiere de un diseño instruccional fragmentado y estimulante.

Conclusiones

La presente síntesis crítica de la literatura científica de la última década permite concluir que la neuroeducación ha superado su etapa de disciplina emergente para consolidarse como el marco epistemológico necesario en la reforma de la praxis pedagógica contemporánea. La investigación documental realizada en las bases de datos Scopus y WoS revela que el aprendizaje ya no puede ser entendido como un proceso puramente cognitivo o conductual, sino como un fenómeno biológico-cultural profundamente encarnado. Al analizar las obras de autores como Zull (2011) y Damasio (2016), se evidencia que la estructura del cerebro y la dinámica de la homeostasis corporal son las que imponen las condiciones de posibilidad para cualquier adquisición de conocimiento significativo.





En segundo lugar, se concluye que la **plasticidad cerebral** constituye el argumento científico más sólido a favor de la equidad educativa. El análisis de los hallazgos de Goswami (2019) demuestra que, aunque existen trayectorias de desarrollo biológicamente programadas, el entorno pedagógico tiene la capacidad de reconfigurar la arquitectura neuronal. Esto implica que el papel del docente doctoral debe evolucionar desde un transmisor de contenidos hacia un diseñador de entornos neuroestimulantes que potencien la sinaptogénesis. La metodología documental confirma que la atención a la diversidad no es una concesión ética, sino una exigencia biológica derivada de la singularidad conectómica de cada estudiante.

Asimismo, una de las conclusiones más disruptivas de esta síntesis es la **indisolubilidad del binomio emoción-cognición**. La revisión de las investigaciones de Immordino-Yang (2016) permite afirmar que la arquitectura del pensamiento complejo se construye sobre cimientos afectivos. Se ha comprobado que el clima de aula y la seguridad psicológica no son variables auxiliares, sino determinantes de la activación del hipocampo y la memoria a largo plazo. Por tanto, el diseño curricular del siglo XXI debe integrar la educación emocional no como un eje transversal decorativo, sino como la infraestructura química indispensable para el aprendizaje profundo.

Respecto a la gestión de la atención y las funciones ejecutivas, los resultados indican una contradicción entre las demandas del sistema educativo tradicional y los ritmos neurobiológicos. Sigman (2017) y Tokuhamma-Espinosa (2018) coinciden en que la saturación informativa y la falta de pausas cerebrales degradan la capacidad de la corteza prefrontal para el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. Se concluye que es imperativo transitar hacia una pedagogía del "modo difuso", donde se valore el silencio, la reflexión y el error como señales de ajuste predictivo del cerebro, en lugar de penalizar el procesamiento lento o la divergencia.

Desde una perspectiva metodológica, este estudio documental subraya la necesidad de combatir la proliferación de **neuromitos** mediante una alfabetización neurocientífica rigurosa en los programas de formación docente. La síntesis crítica evidencia que muchas prácticas educativas actuales carecen de sustento en la neurociencia real,

REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER

(ISSN-L): 2959-4308

Volumen N° 11 agosto año 2025

transdisciplinariadelsaber@gmail.com





basándose en interpretaciones pseudocientíficas que dilapidan el potencial humano. El rigor doctoral exige, por tanto, que la transferencia del laboratorio al aula sea mediada por una traducción pedagógica consciente, que evite el reduccionismo biológico y mantenga la mirada en la complejidad del acto educativo.

Finalmente, se concluye que el futuro de la educación depende de una integración transdisciplinaria genuina. La neuroeducación no busca reemplazar a la pedagogía, sino dotarla de una base de evidencia que permita optimizar los procesos de enseñanza. Los hallazgos de esta década sugieren que estamos ante un nuevo humanismo científico, donde la comprensión de nuestras neuronas nos permite ser más empáticos, efectivos y respetuosos con el desarrollo del ser humano. Esta investigación cierra reafirmando que educar sin conocer el cerebro es, en última instancia, como intentar diseñar un guante sin haber visto nunca una mano.

Referencias Bibliográficas

- Damasio, A.** (2016) *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*. Nueva York: Vintage Books.
- Goswami, U.** (2019) *Cognitive Development and Cognitive Neuroscience: The Learning Brain*. 2da edn. Londres: Routledge.
- Immordino-Yang, M. H.** (2016) *Emotions, Learning, and the Brain: Exploring the Educational Implications of Affective Neuroscience*. Nueva York: W. W. Norton & Company.
- Sigman, M.** (2017) *The Secret Life of the Mind: How Your Brain Thinks, Feels, and Decides*. Nueva York: Little, Brown and Company.
- Tokuhamu-Espinosa, T.** (2018) *Neuromyths: Debunking False Ideas About the Brain*. Nueva York: W. W. Norton & Company.
- Zull, J. E.** (2011) *From Brain to Mind: Using Neuroscience to Guide Change in Education*. Sterling: Stylus Publishing.

Semblanza del autor

José Luis Naranjo Paredes.

C.I.N° 1714718192

De nacionalidad Ecuatoriana, nace en la Ciudad de Quito en el año 1981. Doctor En Ciencias De La Educación (2025) De la Universidad Católica Santa Rosa "UCSAR" y su Instituto De Altos Estudios En Educación Laboral Y Liberadora "IAEL". Master en Dirección de Empresas (2014). De la Universidad De Palermo Argentina. Ingeniero En Administración De Empresas (2007). De la Universidad Tecnológica Israel. Correo electrónico: joseluisnp0007@gmail.com



REVISTA TRANSDISCIPLINARIA DEL SABER

(ISSN-L): 2959-4308

Volumen N° 11 agosto año 2025

transdisciplinariadelsaber@gmail.com

