



NEUROEDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL APRENDIZAJE

CÓMO APRENDE EL CEREBRO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

NICOLÁS PAUCAR MISAICO
ROCÍO QUISPE GUTIÉRREZ
MARÍA MARGARITA VELÁSQUEZ CANGRE
ROSA ISABEL FLORES QUISPE
SIDNEY FIGUEROA LIZARBE

ARCO
EDITORES ● ● ●



NEUROEDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL APRENDIZAJE

CÓMO APRENDE EL CEREBRO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

**NICOLÁS PAUCAR MISAICO
ROCÍO QUISPE GUTIÉRREZ
MARÍA MARGARITA VELÁSQUEZ CANGRE
ROSA ISABEL FLORES QUISPE
SIDNEY FIGUEROA LIZARBE**

ARCO
EDITORES ● ● ●

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva - UNIDAVI
Prof. Dr. Astor João Schönell Júnior - IFFAR
Prof. Dr. Alan Ricardo Costa - UFRR
Prof. Dr. Allan Diêgo Rodrigues Figueiredo - UESPI
Profa. Dra. Andréia Bulaty - UNESPAR
Profa. Dra. Carla da Conceição de Lima - UFVJM
Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza - UNISC
Profa. Dra. Clarice Caldeira Leite - UFRGS
Profa. Dra. Cecilia Decarli - UFRGS
Prof. Dr. Carlos Adriano Martins - UNICID
Prof. Dr. Christian Dennys Monteiro de Oliveira - UFCE
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - UFMA
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL
Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio - UFRGS
Prof. Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos - FASESP
Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa - UERN
Profa. Dra. Elen Gomes Pereira - IFBA
Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch - UFN
Prof. Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE
Prof. Dr. Francisco Ricardo Miranda Pinto - UFCAT
Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo - UCB
Prof. Dr. Ismar Inácio dos Santos Filho - UFAL
Prof. Dr. Leonardo Bigolin Jantsch - UFSM
Profa. Dra. Liziany Müller Medeiros - UFSM
Profa. Dra. Marcela Mary José da Silva - UFRB
Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler - UFSM
Prof. Dr. Michel Canuto de Sena - UFMS
Profa. Dra. Mônica Aparecida Bortolotti - UNICENTRO
Prof. Nilton David Vilchez Galarza - UPLA
Prof. Dr. Olavo Barreto de Souza - UEPB
Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado - UFABC
Prof. Dr. Roberto Araújo da Silva Vasques Rabelo - UNISANTOS
Prof. Dr. Rodrigo Toledo - USCS
Prof. Dr. Rodolfo Rodrigues de Souza - UERJ
Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira - UFSM
Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin - UFOB
Prof. Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández - UCLV

Editor Chefe: Ivania Folmer

Projeto gráfico e Diagramação: Gabriel Eldereti Machado

Imagem capa: www.canva.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Neuroeducación y gestión del aprendizaje [livro eletrônico] : cómo aprende el cerebro en la educación superior / Nicolás Paucar Misaico ... [et al.]. -- 1. ed. -- Santa Maria, RS : Arco Editores, 2025.
PDF

Outros autores: Rocío Quispe Gutiérrez, María Margarita Velásquez Cangre, Rosa Isabel Flores Quispe, Sidney Figueroa Lizarbe
Bibliografia
ISBN 978-65-5417-589-0

1. Aprendizado 2. Educação superior
3. Neuroeducação 4. Gestão educacional I. Misaico, Nicolás Paucar. II. Gutiérrez, Rocío Quispe. III. Cangre, María Margarita Velásquez. IV. Quispe, Rosa Isabel Flores. V. Lizarbe, Sidney Figueroa. VI. Título.

25-319689.0

CDD-378

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação superior e produção do conhecimento 378

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964



10.48209/D978-65-5417-589-0

*Este livro é o resultado de uma pesquisa científica em atividades de ciência e tecnologia.
O trabalho foi revisado por pares acadêmicos externo antes de ser publicado.*



CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I.....	13
NEUROEDUCACIÓN.....	13
1.1. Bases teóricas de la neuroeducación.....	14
1.2. Estructuras cerebrales involucradas en el proceso de aprendizaje.....	17
1.3. Neuroplasticidad y su impacto en el proceso educativo.....	20
1.4. Neuroeducación y educación emocional: impacto de las emociones en el aprendizaje.....	23
1.5. Aportes de la neurociencia para la optimización de las prácticas educativas.....	26
1.6. La neuroeducación como recurso innovador para el desarrollo del aprendizaje significativo.....	28
CAPÍTULO II.....	32
GESTIÓN DEL APRENDIZAJE.....	32
2.1. Nociones generales de la gestión del aprendizaje.....	33
2.2. Principios clave en la gestión del aprendizaje y su importancia.....	35
2.3. Competencias docentes para la gestión efectiva del aula.....	38
2.4. Uso de tecnologías emergentes para personalizar la experiencia de aprendizaje.....	41
2.5. Sistema de gestión del aprendizaje para los centros educativos.....	43
CAPÍTULO III.....	46
NEUROEDUCACIÓN: UNA TENDENCIA EN LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE UNIVERSITARIO.....	47
3.1. Implicancia de la neurociencia en el aprendizaje de estudiantes universitarios.....	47
3.2. Procesos psicológicos que inciden en el aprendizaje en el marco de la educación superior.....	50

3.3. La neuroeducación en la formación docente para la mejora del proceso educativo universitario.....	53
3.4. Evaluación adaptativa según el perfil cognitivo estudiantil.....	55
CAPÍTULO IV.....	58
IMPLEMENTACIÓN DE LA NEUROEDUCACIÓN EN LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	58
4.1. Método.....	60
4.2. Resultados.....	62
4.3. Discusión.....	70
4.4. Conclusiones.....	73
CAPÍTULO V.....	74
EL FUTURO DE LA NEUROEDUCACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	74
5.1. Avances actuales de la investigación neurocientífica aplicada a la educación.....	75
5.2. La neuroeducación en la transformación de prácticas pedagógicas para un aula inclusiva.....	78
5.3. <i>Neurofeedback</i> : una nueva herramienta para la mejora del rendimiento académico.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
SOBRE LOS AUTORES.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Documentos incluidos en la revisión.....	63
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda según el protocolo PRISMA.....	62
---	----

RESUMEN

Los estudios sobre la gestión del aprendizaje y la neurociencia han dado cuenta de la relación entre el cerebro y la conducta de los estudiantes, lo cual se direcciona hacia los aspectos educativos que han dado paso a la neuroeducación. El objetivo general de este estudio fue explorar los aportes de la neuroeducación y la gestión del aprendizaje en la educación superior en la literatura disponible. El estudio se desarrolló en el marco de una revisión sistemática de la literatura relacionada, durante el período 2020-2025, según lineamientos del método PRISMA (2020). Se consideraron las bases de datos Scopus (554), Latindex (361) y Eric (159), con criterios de selección específicos. Luego de la identificación, cribado e inclusión, se concretó una muestra de 16 artículos para la revisión en profundidad. Los resultados señalaron que el mayor número de documentos se publicó en 2025, y que el inglés fue el idioma de mayor predominancia. Como conclusión, se tuvo que una gestión de aprendizaje significativa desde los principios de la neuroeducación se debe basar en estrategias didácticas de regulación emocional y regulación cognitiva, producto de los resultados sobre estudios y el manejo de las estructuras y funciones cerebrales. En tal sentido, los docentes de nivel universitario deben contar, en sus procesos de formación académica, con herramientas para diseñar, reforzar y aplicar estrategias neuroeducativas y tecnológicas.

Palabras clave: gestión del aprendizaje, neurociencia, cerebro, neuroeducación, regulación emocional, relación cognitiva.

ABSTRACT

Studies on learning management and neuroscience have revealed the relationship between the brain and student behaviour, which has led to educational approaches that have given rise to neuroeducation. The overall objective of this study was to explore the contributions of neuroeducation and learning management in higher education in the available literature. The study was conducted within the framework of a systematic review of the related literature during the period 2020-2025, according to the PRISMA (2020) method guidelines. The Scopus (554), Latindex (361) and Eric (159) databases were considered, with specific selection criteria. After identification, screening and inclusion, a sample of 16 articles was selected for in-depth review. The results indicated that the largest number of documents was published in 2025, and that English was the most prevalent language. In conclusion, meaningful learning management based on the principles of neuroeducation should be based on teaching strategies for emotional and cognitive regulation, as evidenced by the results of studies and the management of brain structures and functions. In this regard, university-level teachers should have tools in their academic training processes to design, reinforce and apply neuroeducational and technological strategies.

Keywords: Learning management, Neuroscience, Brain, Neuroeducation, Emotional regulation, Cognitive relationship.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de mejorar los procedimientos educativos en la educación superior, los campos de la neuroeducación y la gestión del aprendizaje se han fusionado para tratar de entender cómo aprende el cerebro. Esta perspectiva sostiene que el aprendizaje es un proceso dinámico que no depende únicamente de la transmisión de información, sino también de la neuroplasticidad, la motivación y la interacción emocional. En ese aspecto, la aplicación de la investigación neurocientífica a la gestión del aula permite crear métodos de enseñanza más eficaces que se adaptan a los distintos estilos cognitivos y preferencias de aprendizaje de los estudiantes universitarios.

El primer capítulo de este libro explora los fundamentos teóricos de la neuroeducación, a la vez que profundiza en las partes del cerebro que intervienen en el aprendizaje, la función de la neuroplasticidad y cómo las emociones afectan a las funciones cognitivas. Además, examina cómo la neurociencia ha mejorado los métodos de enseñanza y considera la neuroeducación como una herramienta de vanguardia para crear un aprendizaje significativo.

El segundo capítulo trata sobre la gestión del aprendizaje, describiendo sus ideas fundamentales, principios clave y la importancia de las habilidades docentes para garantizar una enseñanza exitosa. Además de examinar el sistema de gestión del aprendizaje en las instituciones educativas y enfatizar su papel en la organización pedagógica, también analiza el uso de tecnologías emergentes como herramientas para personalizar el aprendizaje. El tercer capítulo incorpora la neuroeducación a la gestión del aprendizaje universitario, que examina cómo la neurociencia afecta a los estudiantes de educación superior, los procesos psicológicos que intervienen y la preparación del profesorado desde una perspectiva neuroeducativa. Otra táctica para abordar los diversos perfiles cognitivos de los estudiantes es la evaluación adaptativa.

En el cuarto capítulo se ofrece una síntesis crítica de las investigaciones más pertinentes, mediante una revisión sistemática de la aplicación de la

neuroeducación en la gestión del aprendizaje universitario. El quinto capítulo concluye con una estimación de cómo será en el futuro la neuroeducación en la educación superior, incluyendo su contribución al cambio pedagógico hacia aulas inclusivas y el potencial del *neurofeedback* como nueva herramienta para la optimización del rendimiento académico.

CAPÍTULO I

NEUROEDUCACIÓN

La neuroeducación es un campo interdisciplinario que combina pedagogía, psicología cognitiva y neurociencia para comprender mejor cómo aprende el cerebro y de qué manera se pueden maximizar estos procesos en entornos educativos. Este método busca convertir los descubrimientos científicos en técnicas de enseñanza prácticas, alejándose de la intuición pedagógica y acercándose a la evidencia neurobiológica. La neuroeducación busca mejorar, en lugar de sustituir, los modelos educativos existentes mediante una comprensión más profunda de los mecanismos cerebrales que subyacen a la motivación, el aprendizaje, la memoria y la atención (Solórzano *et al.*, 2024).

Mendoza *et al.* (2023) afirman que los fundamentos teóricos de la neuroeducación son las ideas de neuroplasticidad y la interacción dinámica entre la emoción y la cognición. De este modo, se reconoce que el aprendizaje se basa en la reorganización continua de las redes neuronales en respuesta a la experiencia, en lugar de ser un proceso lineal o puramente racional. Es posible comprender con mayor precisión los elementos que favorecen o dificultan el aprendizaje gracias al hecho de que las regiones cerebrales implicadas, como el hipocampo, la corteza prefrontal y la amígdala, desempeñan funciones diferentes pero relacionadas entre sí en la adquisición, consolidación y recuperación del conocimiento.

Según este punto de vista, González y Fernández (2023) señalan que la capacidad del cerebro para alterar su estructura y funcionamiento a través de la práctica, la retroalimentación y el contexto emocional constituye el núcleo funcional del proceso educativo. Por lo tanto, se cree que el proceso de enseñanza modifica intencionadamente esta plasticidad con el fin de mejorar las conexiones sinápticas pertinentes y eliminar las ineficaces. Así, las estrategias pedagógicas que promueven la participación activa, la práctica espaciada y la reflexión metacognitiva se alinean con los principios biológicos que subyacen a la reorganización cerebral.

Asimismo, la neuroeducación ha demostrado que las emociones no son un elemento accesorio del aprendizaje, sino más bien un componente estructural que influye directamente en la atención, la memoria y la toma de decisiones (Apolo *et al.*, 2024). La educación emocional se convierte así en un instrumento esencial para crear entornos educativos que fomenten la motivación y reduzcan los niveles de estrés. Al conectar el contenido académico con los procesos biológicos que le dan longevidad, los recientes avances en neurociencia también han mejorado las estrategias de enseñanza y consolidado la neuroeducación como una herramienta de vanguardia que puede mejorar el aprendizaje significativo.

1.1. Bases teóricas de la neuroeducación

La neuroeducación, también conocida como neurociencia educativa, es un campo interdisciplinario que tiene como objetivo vincular las prácticas en el aula (educación) con los descubrimientos científicos sobre el funcionamiento del cerebro (neurociencia) (Solórzano *et al.*, 2024). Su base teórica fundamental señala que, si se entienden mejor los mecanismos biológicos del aprendizaje, la memoria, la atención y la emoción, se puede diseñar estrategias de enseñanza mucho más efectivas y respetuosas con el fomento del discente. El objetivo no es reemplazar a los educadores, sino buscar una opción para brindar herramientas científicas que potencien su labor.

Ahora bien, Mendoza *et al.* (2023) plantean que el pilar fundamental sigue siendo la neuroplasticidad, pero con una comprensión matizada. En este sentido, se enfatiza que el aprendizaje, además de ser una sinaptogénesis (creación de conexiones), también es un equilibrio dinámico con la poda sináptica (eliminación de conexiones irrelevantes). El aprendizaje eficaz requiere “esculpir” las redes neuronales. Esto implica que la deshabitación o el “desaprendizaje” de conceptos erróneos es un proceso neurobiológico activo tan crucial como la adquisición de una nueva información, y que requiere estrategias pedagógicas que promuevan la reestructuración conceptual.

A su vez, las funciones ejecutivas (FE) se han consolidado como el nexo principal entre la neurociencia cognitiva y el rendimiento académico. Asimismo,

mo, se posiciona como un sistema interdependiente (control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva) anclado en la corteza prefrontal. Dado que estos circuitos son los principales predictores del éxito en el aprendizaje, el marco teórico actual sostiene que son extremadamente maleables durante la infancia y la adolescencia, y que las intervenciones pedagógicas deben crearse específicamente para “cargarlos” y entrenarlos (Parrado, 2024).

La distinción entre emoción y cognición también ha sido desmontada teóricamente por la neurociencia afectiva. Como filtro que decide cómo se asignan los recursos atencionales, estos modelos muestran que los estados emocionales no son “ruido” que impide el aprendizaje. Según esta teoría, el estrés o la ansiedad prolongados (mediados por la amígdala y el cortisol) se apoderan del hipocampo y la memoria de trabajo, lo que imposibilita la codificación de nueva información. Por tanto, la creación de seguridad psicológica en el aula es una precondition neurobiológica para el aprendizaje (Moreno *et al.*, 2025).

En esta línea, Peña (2024) sostiene que el marco del “cerebro social” es otra base teórica esencial. Así, se indica que el aprendizaje es un acto intrínsecamente social, mediado por redes cerebrales que procesan la interacción, la pertenencia y la teoría de la mente. Con respecto a la neuroimagen social, se determina que la exclusión o el sentimiento de no pertenencia activan las mismas matrices de dolor que el daño físico (como la corteza cingulada anterior). Esto fundamenta neurobiológicamente la primacía del aprendizaje cooperativo y el vínculo docente-estudiante como optimizadores del procesamiento cognitivo.

Asimismo, la comprensión de la consolidación de la memoria se ha refinado significativamente. Se ha superado la idea de la repetición simple, lo cual favorece la primacía del efecto de prueba (*testing effect*). La investigación neurobiológica detalla que el acto de recuperar activamente una información (evocación) fortalece la traza de memoria de modo mucho más robusto que la simple reexposición pasiva. Esto se debe a que la evocación reconstruye el recuerdo, haciéndolo más flexible y accesible, lo cual proporciona una base sólida para el aprendizaje basado en la recuperación (*retrieval practice*) (Nieves, 2024).

También se sostiene sobre el papel del sueño en el aprendizaje, dado que se considera ahora como una base teórica no negociable. En este contexto, la consolidación de la memoria dependiente del hipocampo (hechos, conceptos) ocurre predominantemente durante el sueño de ondas lentas (NREM), mientras que la integración y la creatividad (descubrir patrones) parecen beneficiarse del sueño REM. Esto sitúa la higiene del sueño como un factor crítico de salud pública educativa, debido a que la privación crónica del sueño en la adolescencia impacta directamente en la plasticidad sináptica necesaria para el aprendizaje escolar (Zambrano *et al.*, 2025).

Por otro lado, la cognición corporeizada (*embodied cognition*) ha ganado un peso teórico sustancial. Este marco postula que los procesos cognitivos no están aislados en el cerebro (desencarnados), dado que dependen fundamentalmente de la experiencia sensoriomotora. El cerebro utiliza las mismas redes neurales para actuar y para pensar sobre esa acción. En la práctica educativa, esto valida, desde la neurociencia, el aprendizaje basado en la acción, el uso de gestos para explicar conceptos (ejemplo, las matemáticas, razonamiento y códigos) y el movimiento físico, pues estos activan circuitos que construyen la comprensión abstracta (González, 2025).

Desde lo expuesto, Arboleda (2024) señala que una actualización teórica crucial es la transición del modelo de “déficit” al paradigma de la neurodiversidad. La neuroeducación actual no ve condiciones como la dislexia, el TDAH o el espectro autista como “cerebros rotos”, pues la visión de la neurociencia parte desde las variaciones en la arquitectura neural que presentan perfiles de procesamiento distintos. La base teórica es que no existe un cerebro “estándar”. Esto exige la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como un imperativo neurobiológico que adapta el entorno al cerebro, y no al revés.

Autores como Rincón (2025) puntualizan que el marco del “cerebro predictivo” (o procesamiento predictivo) se posiciona como una de las bases teóricas más avanzadas. Según este modelo, el cerebro es una máquina de predicción activa que produce continuamente hipótesis sobre el mundo exterior, en lugar de ser un receptor pasivo de información. Cuando se produce

un error de predicción —una diferencia entre lo que el cerebro anticipó y lo que realmente ocurrió—, se produce el mejor aprendizaje. Dado que el cerebro aprende mejor cuando sus predicciones se ven desafiadas y necesitan actualizarse, esto enfatiza la necesidad pedagógica de la retroalimentación formativa y el “desafío óptimo”.

En conclusión, la neuroeducación moderna está emergiendo como un campo transdisciplinario plenamente desarrollado que reinterpreta la educación a través de una comprensión profunda del cuerpo, el cerebro, las emociones y el entorno social. Va más allá de las primeras simplificaciones para adoptar una perspectiva dinámica en la que el mismo sistema de autorregulación y adaptación abarca la neuroplasticidad, las funciones ejecutivas, las emociones, el sueño y la cognición incorporada. Hoy en día, se reconoce que el aprendizaje es un proceso biocultural que abarca las experiencias y relaciones humanas, además de la biología neural. Dado que la neuroeducación se centra en el desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas que son sensibles a la diversidad neurocognitiva y están orientadas al pleno desarrollo del potencial humano, ya no pretende prescribir métodos universales.

1.2. Estructuras cerebrales involucradas en el proceso de aprendizaje

La codificación de nuevos recuerdos declarativos —hechos, conceptos y acontecimientos autobiográficos— requiere del hipocampo, que forma parte del lóbulo temporal medial. Dado que sirve principalmente como un “andamio” temporal que conecta varias áreas corticales que procesan los componentes sensoriales de una experiencia, su objetivo principal no es el almacenamiento permanente, sino que es esencial para la generalización del conocimiento. Esto permite que las personas apliquen en un contexto nuevo, lo que han aprendido en otro contexto, mediante el proceso de completar y separar patrones (Mendoza *et al.*, 2023).

La amígdala, junto con el hipocampo, es un modulador crucial del aprendizaje, ya que confiere relevancia afectiva a la información entrante. Etiqueta las experiencias como pertinentes para la supervivencia o el bienestar, en lugar

de limitarse a procesar el miedo. La amígdala facilita la consolidación de los recuerdos cargados de emoción al proyectarlos al hipocampo y a los sistemas neuromoduladores (como la norepinefrina). Por consiguiente, un estímulo pedagógico genera curiosidad o sorpresa (una forma de activación afectiva), y se codifica de manera más robusta (Salazar, 2025).

Punto-Noriega *et al.* (2025) indican que la corteza prefrontal (CPF) es el sustrato anatómico de las funciones ejecutivas, esenciales para el aprendizaje dirigido. Se divide funcionalmente de la siguiente manera: la memoria de trabajo depende de la corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC), que permite la retención y la manipulación mental de información pertinente (por ejemplo, seguir instrucciones complejas). Por otro lado, las PFC ventromedial y orbitofrontal evalúan el valor de las opciones y controlan las reacciones emocionales; son esenciales para tomar decisiones y posponer la gratificación en las tareas académicas.

Los ganglios basales, más concretamente el cuerpo estriado, formado por el putamen y el núcleo caudado, son el centro del aprendizaje procedimental e implícito, mientras que el hipocampo controla el aprendizaje explícito. Estas estructuras subcorticales son esenciales para el proceso de ensayo y error en la adquisición de hábitos y habilidades motoras y cognitivas. La automatización de habilidades, como la lectura fluida, el cálculo mental o la interpretación de la sintaxis gramatical, se basa en el aprendizaje gradual del estriado para asociar estímulos particulares con respuestas óptimas (Alcaráz, 2021).

El sistema dopaminérgico mesolímbico, que tiene su origen en el área tegmental ventral (VTA) y se proyecta densamente hacia el núcleo accumbens (una región del estriado ventral), es la fuerza impulsora del aprendizaje basado en la retroalimentación. La dopamina señala el error de predicción de la recompensa, o la diferencia entre los resultados esperados y los reales, más que la recompensa en sí misma. El motor neurobiológico de la motivación es esta señal dopaminérgica, que refuerza las conexiones sinápticas que condujeron a un resultado favorable (o sorprendentemente bueno) y fomenta la repetición del comportamiento (Zarria *et al.*, 2025).

Alcaráz (2021) también señala que el cerebelo, que históricamente se ha asociado con la coordinación motora, tiene un papel directo en el refinamiento cognitivo. Además, actúa como un sistema de corrección de errores en tiempo real tanto para el movimiento como para el pensamiento. Al maximizar la velocidad, la precisión y la fluidez de los procesos mentales, el cerebelo libera recursos en la corteza prefrontal para tareas más difíciles, al tiempo que permite la automatización de tareas cognitivas como la resolución rápida de problemas o la articulación del habla.

Según Santin *et al.* (2025), la supervisión del rendimiento y la detección de conflictos también dependen de la corteza cingulada anterior (CCA). Cuando una persona comete un error o tiene muchas posibilidades de cometerlo (incertidumbre), esta se activa en gran medida. Esta estructura actúa como una alarma que alerta a la corteza prefrontal sobre la necesidad de modificar la estrategia de respuesta y ajustar el control cognitivo. Por lo tanto, la CCA es la base neural de la metacognición en acción, lo que permite al alumno “darse cuenta” y corregir su propio error.

En consecuencia, Belandria *et al.* (2021) afirman que el almacenamiento de información a largo plazo se produce en las cortezas de asociación (principalmente parietal y temporal), y no en el hipocampo. Tras la codificación inicial, ocurre un proceso de consolidación de sistemas, donde la dependencia del recuerdo se transfiere gradualmente a la neocorteza. El conocimiento semántico (ejemplo, el concepto “democracia”) no se almacena en un solo lugar, dado que también se distribuye en las redes que representan sus atributos —auditivos, visuales, funcionales—, reflejando la organización del conocimiento en el cerebro.

En el ámbito del aprendizaje numérico y espacial, el surco intraparietal (SIP), ubicado en el lóbulo parietal, desempeña una acción protagónica. Esta región es el sustrato de la “línea numérica mental”, que permite la representación y manipulación de la magnitud —cuantificar, comparar y estimar—. La integridad funcional del SIP es uno de los predictores neurobiológicos más fuertes del rendimiento en matemáticas, dado que conecta el pensamiento abstracto y lo edifica por medio de sus cantidades y relaciones espaciales (Punto-Noriega *et al.*, 2025).

Por otro lado, Morales (2022) señala que la ínsula ha emergido como una estructura crítica para integrar las señales interoceptivas (el estado fisiológico interno del cuerpo) con los procesos cognitivos. La ínsula permite la conciencia subjetiva de los estados emocionales —“sentir” la frustración o la “sensación de saber”—. De esta manera, influye en la motivación intrínseca y en la autorregulación, al proveer la retroalimentación corporal que indica si una tarea es demasiado difícil (ansiedad) o si se está alcanzando la maestría (sensación de fluidez).

En conclusión, el aprendizaje humano emerge como un proceso neurobiológico profundamente integrado, en el que múltiples estructuras cerebrales interactúan de forma dinámica para codificar, modular, consolidar y aplicar el conocimiento. El hipocampo y la amígdala aseguran que la memoria tenga precisión cognitiva y relevancia emocional; la corteza prefrontal dirige la autorregulación y la toma de decisiones; los ganglios basales y el cerebelo automatizan habilidades y corrigen errores; mientras que la corteza cingulada, la ínsula y el sistema dopaminérgico sostienen la motivación, la conciencia del error y el ajuste conductual. Esta sinfonía neuronal expresa que aprender no es solo adquirir información, dado que existe un acto coordinado de emoción, cognición, acción y cuerpo, en el que cada región cerebral contribuye a la promoción de una mente flexible, autorregulada y capaz de transformar la experiencia en conocimiento significativo.

1.3. Neuroplasticidad y su impacto en el proceso educativo

Para Ugas (2024), la neuroplasticidad constituye el pilar mecanicista de la neuroeducación. No debe entenderse solo como una capacidad general del cerebro para cambiar, dado que también se explica como el conjunto de procesos biológicos específicos (estructurales y funcionales) a través de los cuales la experiencia, en este caso la pedagógica, reorganiza las redes neuronales. En consecuencia, el acto de enseñar es, fundamentalmente, el acto de dirigir y modular intencionalmente la plasticidad cerebral del estudiante para optimizar el aprendizaje y la adaptación.

A nivel sináptico, el mecanismo más estudiado que subyace el aprendizaje es la potenciación a largo plazo (LTP). Este proceso, que sigue el postulado hebbiano (“las neuronas que se disparan juntas se conectan”), describe el fortalecimiento duradero de una conexión sináptica debido a su activación correlacionada. Desde el punto de vista educativo, la LTP es la base molecular de la codificación de la memoria; la repetición activa, como la práctica de evocación (*retrieval practice*), induce LTP, haciendo que una vía neural sea más eficiente y rápida para recuperar esa información (Mendoza *et al.*, 2023).

No obstante, en la actualidad se ha revalorizado el papel de la poda sináptica (*pruning*) y la depresión a largo plazo (LTD) como mecanismos plásticos esenciales para el aprendizaje maduro. El aprendizaje no es solo sinaptogénesis, dado que se percibe también la eliminación selectiva de conexiones irrelevantes o redundantes. Por tanto, la maestría y la automatización (como la fluidez lectora o resolución de algoritmos) dependen de “esculpir” el cerebro para optimizar la eficiencia de la red, y no solo de acumular conexiones (Vis-tin-Guerrero *et al.*, 2025).

Para Martínez *et al.* (2025), el impacto educativo más directo reside en la plasticidad dependiente de la experiencia. El cerebro no cambia aleatoriamente; se adapta específicamente a las demandas del entorno. Esto significa que la metodología de enseñanza (como el aprendizaje basado en proyectos, la instrucción directa o el aprendizaje cooperativo) promueve tipos distintos de reconfiguración neural. En otras palabras, el diseño pedagógico actúa como el principal inductor de la plasticidad funcional y estructural relevante para los objetivos académicos.

Siguiendo esta línea, Ugas (2024) señala que la neuroplasticidad refuta la noción de un crecimiento cerebral rígidamente determinista basado en “períodos críticos”. Si bien existen períodos sensibles —ventanas temporales de máxima maleabilidad para ciertas habilidades, como el fomento fonológico temprano—, la plasticidad persiste durante toda la vida. Sin embargo, la plasticidad adulta a menudo requiere más esfuerzo, atención focalizada y neuromodulación específica (ejemplo, acetilcolina) para “reabrir” la maleabilidad sináptica que es más generalizada y pasiva en la infancia.

Asimismo, la plasticidad no es un proceso automático, sino que está intrínsecamente ligada a los mecanismos atencionales. La tensión focalizada (mediada por la corteza prefrontal) es necesaria para activar los sistemas neuromoduladores (como la acetilcolina y la noradrenalina) que “etiquetan” qué sinapsis específicas deben cambiar. Sin atención, la mera exposición a un estímulo (como ejemplo, un docente hablando en clase) no produce cambios plásticos significativos. Por ende, la gestión del foco atencional en el aula es una precondition neurobiológica para el aprendizaje (Flores y Gamboa, 2024).

En este sentido, el cerebro optimiza su plasticidad por medio de la detección de errores de predicción. Cuando un discente se equivoca y lo reconoce—proceso monitoreado por la corteza cingulada anterior—, el cerebro entra en un estado de alta receptividad para actualizar su modelo interno. De ahí que la retroalimentación formativa inmediata y específica no sea solo una herramienta pedagógica de evaluación, dado que existe un mecanismo neurobiológico que guía la reconsolidación de la memoria y la corrección de las vías neuronales erróneas (Martinez *et al.*, 2025).

En este marco, Mendoza *et al.* (2023) señalan que los estados afectivos modulan profundamente la capacidad plástica. El estrés agudo y manejable (eustrés), como un desafío académico óptimo, puede liberar noradrenalina, lo cual optimiza la atención y la codificación. En contraste, el estrés crónico (distrés) libera niveles elevados de glucocorticoides (cortisol) que han demostrado inhibir la neurogénesis y la LTP en el hipocampo; por tanto, se dificulta la formación de nuevas memorias declarativas y la flexibilidad cognitiva.

A su vez, Macías *et al.* (2025) plantean que el impacto de la plasticidad inducida por el aprendizaje se consolida *offline*, predominantemente durante el sueño. La investigación actual confirma que el sueño de ondas lentas (NREM) es crucial para la consolidación de sistemas (la transferencia de memorias del hipocampo a la neocorteza) y la homeostasis sináptica (un reescalado que reduce el “ruido” sináptico). En paralelo, el sueño REM parece facilitar la integración y la asociación creativa de la nueva información. La privación del sueño, por ende, sabotea directamente el trabajo plástico realizado durante la vigilia.

Por último, la neuroplasticidad proporciona la base biológica tangible para la “mentalidad de crecimiento” (*growth mindset*). En este marco, se sus- tenta que la comprensión de la inteligencia y la habilidad no son entidades fijas, pues se contempla el resultado observable de la plasticidad dependiente del esfuerzo y la estrategia; así, se evidencia el impacto directo en la motivación y la resiliencia del discente. En síntesis, la creencia en la propia plasticidad —una forma de metacognición sobre el aprendizaje— se convierte en un factor que promueve las conductas (por ejemplo, afrontar desafíos). que, a su vez, maxi- mizan dicha plasticidad (Ávila, 2024).

A modo de cierre, la enseñanza actúa como modulador principal de la reorganización cerebral, y la neuroplasticidad reinterpreta el aprendizaje como un proceso biológico deliberadamente flexible. Las conexiones sinápticas se fortalecen y mejoran durante el aprendizaje, que se ve influido por la experien- cia, las emociones, la atención y los errores. En este sentido, la educación pasa de ser una simple transferencia de información a convertirse en una práctica de diseño neuronal que maximiza la productividad, la flexibilidad y la creativi- dad del cerebro humano. Comprender este aspecto neurobiológico convierte la enseñanza en un proceso de modelado del cerebro en el que cada interacción, estímulo y estrategia didáctica ayuda a los alumnos a alcanzar su máximo po- tencial cognitivo y emocional.

1.4. Neuroeducación y educación emocional: impacto de las emociones en el aprendizaje

Como señalan Arias *et al.* (2025), la neuroeducación actual ha desman- telado la dicotomía histórica entre cognición y emoción. Los modelos neu- rocientíficos demuestran que el procesamiento afectivo no es un “ruido” que interfiere con el pensamiento racional; por el contrario, actúa como el sistema de valoración que dirige los recursos cognitivos. En esencia, las emociones son el mecanismo biológico que asigna relevancia (saliencia) a la información del entorno, determinando qué se procesa, qué se ignora y qué se aprenderá.

El aprendizaje comienza con la atención. Esta es un recurso inherente- mente sesgado por el afecto. Estructuras como la amígdala y el sistema de sa-

liencia —que incluye la ínsula anterior y la corteza cingulada— actúan como filtros atencionales primarios. En consecuencia, los estímulos pedagógicos que no logran evocar una respuesta emocional (sea curiosidad, sorpresa o relevancia personal) son neurobiológicamente difíciles de sostener atencionalmente, independientemente de su importancia curricular objetiva (Erazo *et al.*, 2024).

El impacto emocional más documentado en el aprendizaje es la modulación de la consolidación de la memoria. El eje amígdala-hipocampo es central en este proceso. Cuando una experiencia se codifica junto con una activación afectiva (mediada por la amígdala), esta le indica al hipocampo que el evento es importante. A su vez, esto desencadena una cascada neuromodulatoria (por ejemplo, noradrenalina y dopamina) que potencia la plasticidad sináptica (LTP), resultando en una memoria declarativa más robusta y duradera (Corrales y González, 2024).

No obstante, la relación no es lineal, puesto que el tipo de emoción es determinante. El estrés crónico, el miedo o la ansiedad (como la “ansiedad matemática”) inducen la liberación sostenida de glucocorticoides (cortisol). Esta respuesta neuroendocrina tiene un efecto perjudicial directo: inhibe la neurogénesis en el hipocampo y, fundamentalmente, “desconecta” funcionalmente la corteza prefrontal, secuestrando los recursos de la memoria de trabajo y el control ejecutivo necesarios para el pensamiento complejo (Moran, 2025).

En contraposición, Retana *et al.* (2024) puntualizan que las emociones epistémicas positivas, como la curiosidad, preparan neurobiológicamente al cerebro para el aprendizaje. La curiosidad activa el sistema dopaminérgico mesolímbico —el mismo implicado en la recompensa— antes de recibir la información. Esta anticipación dopaminérgica coloca al hipocampo en un estado de alta plasticidad, optimizando la codificación de la información que satisface esa brecha de conocimiento.

Para Fernández-Henarejos (2024), el aprendizaje es un acto intrínsecamente social, y las emociones sociales son moduladores potentes. Investigaciones sobre el “cerebro social” demuestran que la exclusión social (por ejemplo, sentirse no perteneciente al grupo) activa las mismas matrices neurales que el dolor físico (como la corteza cingulada anterior). Por lo tanto, la seguridad psi-

cológica en el aula no es un complemento pedagógico, sino una precondition neurobiológica que libera los circuitos afectivos de la amenaza y permite la asignación de recursos a la cognición académica.

En paralelo, la educación emocional, desde la neurociencia, busca fortalecer la conectividad funcional entre la corteza prefrontal (especialmente la ventromedial y la dorsolateral) y las estructuras límbicas (como la amígdala). Este circuito es el sustrato de la autorregulación emocional. Es decir, la habilidad para reevaluar cognitivamente un estresor (*reappraisal*) o inhibir una respuesta impulsiva permite al estudiante modular su propio estado afectivo para mantener el compromiso con la tarea (Arias *et al.*, 2025).

Ahora bien, Erazo *et al.* (2024) señalan que las emociones son cruciales para la toma de decisiones académicas, un proceso mediado por la corteza prefrontal ventromedial (CPFVM). Esta región integra el valor afectivo (“¿qué siento por esta tarea?”) con el valor cognitivo (“¿qué tan difícil es?”). De este modo, la procrastinación o la evitación de tareas no se interpretan como fallos de voluntad, sino como el resultado de una computación neural donde el valor afectivo negativo (aburrimiento, miedo al fracaso) supera al valor de la recompensa académica a largo plazo.

A su vez, González (2025) señala que la interocepción, procesada por la corteza insular es fundamental para la metacognición afectiva. La ínsula monitorea el estado fisiológico interno del cuerpo, generando la conciencia subjetiva de la emoción (por ejemplo, “siento frustración” o “me siento confundido”). En el ámbito educativo, esto permite a los alumnos reconocer sus estados internos y aplicar las técnicas de regulación adquiridas, dirigiendo así su proceso de aprendizaje independiente.

En suma, las emociones tienen una influencia profunda y generalizada en el aprendizaje; afectan a todo, desde la simple atención hasta el complejo autocontrol. Por lo tanto, el ambiente emocional del aula influye directamente en la plasticidad sináptica, en lugar de actuar como un factor secundario. Según la neuroeducación actual, un entorno que gestiona activamente el estrés, fomenta la seguridad social y aprovecha la curiosidad, está llevando a cabo una intervención neurobiológica tan importante como el contenido de la enseñanza.

1.5. Aportes de la neurociencia para la optimización de las prácticas educativas

Apolo *et al.* (2024) afirman que, en lugar de proporcionar respuestas exhaustivas, la neurociencia aplicada a la educación ha generado un conjunto de principios mecanicistas que permiten la optimización basada en la evidencia de las prácticas pedagógicas. El aporte fundamental ha sido validar neurobiológicamente por qué ciertas estrategias de enseñanza son eficaces. En consecuencia, los educadores ahora pueden diseñar intervenciones instruccionales que no solo se alinean con la intuición pedagógica, sino con la arquitectura funcional del cerebro.

Para Fonseca y Rodríguez (2023), uno de los aportes más robustos es la validación del efecto de prueba (*testing effect*). La investigación neurocognitiva demuestra que el acto de evocar activamente la información (por ejemplo, cuestionarios de bajo riesgo, *quizzes*) es una intervención de aprendizaje mucho más potente que la reexposición pasiva (releer). Desde el punto de vista neural, la recuperación activa reconsolidada la traza de memoria, haciéndola más fuerte y flexible. Esto insta a los docentes a integrar la evocación como una herramienta de aprendizaje, y no solo de evaluación.

En conjunto con lo anterior, la neurociencia ha confirmado el efecto de espaciamiento (*distributed practice*). El aprendizaje masivo, como las “maratones” de estudio, satura los mecanismos de plasticidad sináptica (LTP) a corto plazo. En contraste, distribuir las sesiones de práctica en el tiempo (por ejemplo, repasar un concepto hoy, en tres días y en una semana) requiere un esfuerzo de recuperación que induce a una reconsolidación más profunda. Por ende, la optimización pedagógica implica calendarizar la revisión de contenidos de forma espaciada (Luna, 2025).

De igual modo, Vigoa *et al.* (2023) postulan que la neurociencia afectiva ha proporcionado evidencia contundente sobre el impacto del clima emocional. La ansiedad y el estrés crónico (mediados por la amígdala y el cortisol) “secuestran” neuroquímicamente los recursos de la memoria de trabajo y la corteza prefrontal, impidiendo el procesamiento cognitivo de alto nivel. De ahí que

la creación de un entorno de seguridad psicológica y la gestión de la ansiedad académica no sean “prácticas blandas”, sino un prerrequisito neurobiológico para que el aprendizaje ocurra.

Por otro lado, Solórzano *et al.* (2024) plantean que el marco del cerebro predictivo optimiza la práctica de la retroalimentación. El aprendizaje no se produce por la simple corrección, sino por la detección de un error de predicción —la discrepancia entre la expectativa del estudiante y el resultado—. En consecuencia, la retroalimentación formativa debe ser inmediata, específica y estar centrada en la tarea (no en el ego), permitiendo al cerebro ajustar su modelo interno de manera precisa, en lugar de simplemente registrar un castigo.

La investigación sobre las funciones ejecutivas (FE) —control inhibitorio, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva— ha impulsado su entrenamiento explícito. Es decir, en lugar de asumir que los estudiantes “saben estudiar”, las prácticas optimizadas integran estrategias metacognitivas (planificación de tareas, autoevaluación) directamente en el currículo, fortaleciendo los circuitos de la corteza prefrontal que subyacen a la autorregulación académica (Valencia, 2024).

Además, la práctica entrelazada (*interleaving*) se ha mostrado superior a la práctica en bloques (*blocked practice*). Estudiar conceptos de forma agrupada, por ejemplo, solo problemas de suma, y luego solo de resta, produce una falsa sensación de fluidez. Sin embargo, mezclar problemas de diferente tipo obliga al cerebro a discriminar qué estrategia aplicar en cada momento; así se fortalecen las conexiones prefrontales para la selección de reglas y se mejora la transferencia del aprendizaje (Apolo *et al.*, 2024).

Asimismo, Fonseca y Rodríguez (2023) indican que la cognición corporizada (*embodied cognition*) aporta una base sólida para integrar el movimiento en el aprendizaje abstracto. El cerebro utiliza redes sensoriomotoras para estructurar los conceptos. Por ejemplo, el uso de gestos para explicar conceptos matemáticos o la actividad física (que aumenta el BDNF, un factor de crecimiento neural) han demostrado mejorar la plasticidad y la comprensión. Así pues, las pausas activas y el aprendizaje basado en la acción no son un recreo, sino un refuerzo cognitivo.

En este marco, Luna (2025) señala que la neurociencia ha elevado la importancia del sueño al estatus de práctica educativa esencial. La consolidación de la memoria dependiente del hipocampo (hechos, conceptos) ocurre predominantemente durante el sueño de ondas lentas. Por lo tanto, una práctica educativa optimizada incluye educar a la comunidad sobre la higiene del sueño y evitar asignar tareas que sistemáticamente roben horas de descanso, ya que esto anula neurobiológicamente el esfuerzo de aprendizaje diurno.

En ese contexto, la neurociencia de la variabilidad individual ha desbancado el mito del cerebro promedio. El paradigma de la neurodiversidad sostiene que cerebros con perfiles atípicos (por ejemplo, TDAH, dislexia) no son defectuosos, dado que procesan la información de manera diferente. Esto proporciona la justificación neurobiológica fundamental para el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que optimiza la enseñanza al ofrecer múltiples formas de representación, expresión e implicación, adaptando el entorno al cerebro, y no al revés (Vistin-Guerrero *et al.*, 2025).

En conclusión, la integración de la neurociencia en la educación ha permitido transformar ideas biológicas en estrategias pedagógicas que están sujetas a una validación independiente. Investigaciones recientes confirman el papel fundamental que desempeñan el sueño, las emociones y el movimiento en la consolidación del aprendizaje, además de explicar la eficacia del efecto de los exámenes, la práctica espaciada y la retroalimentación formativa. Esta base mecánica permite alinear el diseño instruccional con la dinámica funcional del cerebro, fomentando una enseñanza que maximiza la plasticidad, fortalece las funciones ejecutivas y tiene en cuenta la diversidad neurocognitiva del aula. La aplicación intencionada de la neurobiología para apoyar un aprendizaje eficiente, duradero y equitativo es el resultado de una reinención de la educación.

1.6. La neuroeducación como recurso innovador para el desarrollo del aprendizaje significativo

La neuroeducación ofrece un sustrato biológico al constructo psicológico del aprendizaje significativo de Ausubel. Su aporte innovador no es prescribir métodos, sino explicar los mecanismos subyacentes que determinan por qué

una información se integra y retiene, mientras que otra se memoriza de forma superficial y se olvida. En consecuencia, permite optimizar las estrategias pedagógicas para alinearlas con la forma en que el cerebro está diseñado para construir significado (González, 2025).

En primer lugar, el aprendizaje significativo requiere la activación de esquemas neurales preexistentes. Diversas investigaciones señalan a la corteza prefrontal medial (mPFC) como la estructura clave para recuperar el conocimiento previo. Por lo tanto, una práctica educativa innovadora no inicia “en frío”, sino que utiliza la evocación activa de estos esquemas, por ejemplo, debates socráticos o mapas conceptuales previos, para preparar las redes corticales que recibirán y anclarán la nueva información (Arias *et al.*, 2025).

No obstante, Coral-Melo *et al.* (2021) indican que a veces el conocimiento previo es erróneo (preconcepciones o *misconceptions*). La neurociencia muestra que estos errores son redes sinápticas consolidadas y resistentes al cambio. El aprendizaje significativo, en este caso, requiere LTD para debilitar esas conexiones erróneas. De ahí que las pedagogías de cambio conceptual, que fuerzan al estudiante a confrontar su error, sean neurobiológicamente necesarias para desaprender antes de reaprender significativamente.

Para Defaz *et al.* (2023), el significado está intrínsecamente ligado a la saliencia y la relevancia. El cerebro no procesa toda la información por igual; la Red de Saliencia (ínsula anterior y corteza cingulada) filtra lo que es relevante. Por consiguiente, para que un aprendizaje sea significativo, debe ser percibido como útil, novedoso o relevante para los objetivos del individuo. La innovación pedagógica radica en conectar el contenido curricular con la motivación intrínseca del estudiante.

Esta relevancia es potenciada por el sistema dopaminérgico mesolímbico. La dopamina no solo codifica la recompensa, sino también su anticipación y la curiosidad (la brecha entre lo que se sabe y lo que se quiere saber). Es decir, un aprendizaje se vuelve significativo cuando el cerebro anticipa que comprenderlo será gratificante. El *Aha! moment (insight)* es un evento dopaminérgico que sella la nueva conexión como valiosa (Moran, 2025).

Asimismo, Erazo *et al.* (2024) señalan que la neurociencia afectiva demuestra que el aprendizaje significativo es inseparable del componente emocional. La amígdala modula al hipocampo (centro de codificación de memoria). Un evento pedagógico cargado de emoción positiva —sorpresa, asombro, orgullo— recibe una etiqueta neuroquímica que potencia su consolidación. En contraste, la ansiedad o el miedo inhiben la función hipocampal, bloqueando la formación de memorias significativas.

Para construir significado, el cerebro debe manipular información activamente. Esto depende de la memoria de trabajo, un sistema de capacidad limitada anclado en la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL). El aprendizaje significativo falla si la carga cognitiva de la tarea —la cantidad de elementos a manejar simultáneamente— excede la capacidad de esta memoria. Por lo tanto, la fragmentación (*chunking*) y el andamiaje del contenido son estrategias neuroeducativas que sirven para gestionar la carga y permitir la construcción de significado (Retana *et al.*, 2024).

El aprendizaje significativo también se beneficia de la cognición corporizada (*embodied cognition*). El cerebro no procesa los conceptos abstractos de forma aislada; a menudo, los aterriza utilizando redes sensoriomotoras. Por ejemplo, comprender la física del movimiento o la geografía espacial activa las mismas áreas que planificar el movimiento propio. De este modo, las metodologías activas (simulaciones, laboratorios, uso de gestos) crean un significado más profundo al reclutar más redes neurales (Arias *et al.*, 2025).

Respecto con Fuentevilla (2023), la consolidación del significado no ocurre instantáneamente en el aula, sino que sucede *offline*, principalmente durante el sueño. Durante el sueño de ondas lentas (NREM), el cerebro reactiva las huellas de memoria del hipocampo y las transfiere gradualmente a la neocorteza, integrándolas en los esquemas de conocimiento a largo plazo. Por ende, el sueño adecuado no es un lujo, sino el mecanismo biológico esencial que transforma el aprendizaje episódico en conocimiento semántico significativo.

Para finalizar, el aprendizaje significativo se optimiza mediante el efecto de prueba (*testing effect*). El acto de forzar la evocación de la información

(por ejemplo, autoevaluación, explicar el concepto a otro) es la intervención más potente para el significado a largo plazo. A diferencia de la revisión pasiva, la evocación activa reconsolida la memoria, identifica lagunas (errores de predicción) y conecta la nueva información de manera más robusta con las redes existentes, cumpliendo así el objetivo final del aprendizaje significativo (Valencia, 2024).

En resumen, la neuroeducación ha proporcionado una base biológica precisa para el aprendizaje significativo y ha descubierto los mecanismos cerebrales que lo hacen posible. Más allá de la mera exposición al contenido, el proceso de construcción del significado requiere la activación de redes previas en la CPF, la poda sináptica de los errores consolidados a través de la LTD y la integración emocional y motivacional regulada por la dopamina y la amígdala. Además, se ha demostrado que el significado surge de una compleja orquestación entre la cognición, la emoción y la biología a través de la consolidación fuera de línea durante el sueño, el uso del cuerpo como soporte conceptual y la gestión óptima de la carga cognitiva en el CPFDL. Así, el aprendizaje significativo deja de ser una metáfora pedagógica y se convierte en un fenómeno neurofisiológico verificable que puede maximizarse a través de la práctica educativa.

CAPÍTULO II

GESTIÓN DEL APRENDIZAJE

La gestión del aprendizaje se ha convertido en un punto de vista clave en la educación contemporánea, alejando el enfoque de la enseñanza tradicional y dirigiéndolo hacia el aprendizaje independiente y activo del estudiante (Ramírez, 2021). Este punto de vista reconoce que el aprendizaje no es pasivo ni automático, y que es necesaria una planificación intencionada de las experiencias, los materiales y las estrategias para ayudar a los estudiantes a adquirir conocimientos de forma significativa. Según este punto de vista, la gestión del aprendizaje integra elementos sociales, afectivos y cognitivos, a la vez que guía los esfuerzos de los educadores para maximizar y optimizar el proceso educativo.

Los principios fundamentales de la gestión del aprendizaje dentro de este marco incluyen la importancia del estudiante, el desarrollo de la autorregulación y la metacognición, la evaluación formativa continua y la creación de un entorno socioemocional seguro. Al aplicar estos principios, todas las decisiones pedagógicas, desde la planificación hasta la retroalimentación, se toman considerando las capacidades, el ritmo y los conocimientos previos de los estudiantes. Esto los anima a construir activamente sus conocimientos y fomenta su autonomía gradual (Picón, 2023).

Para que estas ideas se implementen con éxito, los profesores también deben adquirir habilidades especializadas en la gestión del aula, la creación de actividades cognitivamente exigentes, el fomento de la colaboración en grupo y el tratamiento constructivo de los errores. Del mismo modo, al integrar técnicas de metacognición y autorregulación en el aula, los alumnos pueden participar activamente en su educación, lo que reduce su dependencia del profesor y les permite desarrollar habilidades transferibles que mejoran su rendimiento académico (Viteri, 2023).

A su vez, la capacidad de personalizar la experiencia educativa ha sido posible gracias a la adopción de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y

tecnologías emergentes. Estas herramientas permiten coordinar recursos, supervisar el progreso de los estudiantes, aplicar metodologías activas y proporcionar retroalimentación de forma más rápida y sencilla. De esta manera, se combinan sólidos principios pedagógicos, habilidades docentes estratégicas y apoyo tecnológico para crear un sistema integral de gestión del aprendizaje que puede mejorar los procesos educativos y satisfacer con éxito la diversidad y las necesidades únicas de los estudiantes (Ríos *et al.*, 2023).

2.1. Nociones generales de la gestión del aprendizaje

La gestión del aprendizaje en su forma actual es un cambio de paradigma que pone más énfasis en el aprendizaje (centrado en el proceso del estudiante) que en la enseñanza (centrada en la acción del profesor). Dado que enseñar contenidos o dictar una clase ya no es una opción en esta situación, la gestión implica ahora crear, planificar y dirigir un ecosistema de recursos y experiencias que permitan a los estudiantes crear activamente sus propios conocimientos (Ramírez, 2021).

Del mismo modo, el papel de los profesores está cambiando, ya que han pasado de ser proveedores de información a mediadores y diseñadores de entornos de aprendizaje (Pelliza, 2024). Sus responsabilidades de gestión incluyen anticipar las barreras cognitivas, planificar estratégicamente el andamiaje y ofrecer el apoyo adecuado y necesario. En otras palabras, los educadores controlan la zona de desarrollo próximo (Vygotsky), asegurándose de que el reto sea el adecuado para fomentar el crecimiento cognitivo.

El fomento de la autorregulación de los alumnos es un componente clave de esta estrategia. Irónicamente, el objetivo final de la gestión del aprendizaje es convertirse en prescindible. Por lo tanto, los profesores deben supervisar el traspaso gradual del control del proceso, proporcionando a los alumnos los medios para establecer objetivos, realizar un seguimiento de su propio desarrollo y aplicar medidas correctivas cuando detecten errores (Ortiz *et al.*, 2025). En otras palabras, la metacognición y la gestión del aprendizaje están íntimamente relacionadas. Los profesores supervisan no solo qué se aprende (el contenido), sino también cómo se aprende. Esto requiere gestionar áreas

de reflexión en las que los alumnos evalúen la eficacia de sus propios procesos de pensamiento y expresen explícitamente estrategias de pensamiento (como el modelado cognitivo y las rutinas de pensamiento) (Hostia *et al.*, 2025).

En este sentido, Picón (2023) sugiere que el diseño activo de experiencias encarna la gestión del aprendizaje, superando la planificación basada en la secuencia de contenidos. Dado que el aprendizaje significativo se basa en la resolución de problemas del mundo real y el trabajo en equipo, los educadores supervisan la aplicación de enfoques como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje-servicio y el aula invertida.

Según Viteri (2023), el instrumento principal para la gestión en tiempo real es la evaluación formativa. En este caso, la evaluación se considera un motor del proceso más que un producto final (calificación). De este modo, el profesor supervisa un flujo constante de comentarios oportunos y descriptivos que alertan al alumno de sus lagunas de aprendizaje y le proporcionan estrategias específicas para subsanarlas. La gestión del entorno socioemocional del aula es una prioridad fundamental para la gestión del aprendizaje. La seguridad psicológica es un requisito previo para el aprendizaje, según las pruebas pedagógicas y neurocientíficas. Para considerar los errores como oportunidades de aprendizaje en lugar de fracasos, los educadores deben gestionar activamente la cohesión del grupo, el vínculo pedagógico y la gestión constructiva de los errores (Condoy *et al.*, 2023).

En el contexto moderno, la gestión de entornos híbridos y la selección de recursos son componentes esenciales de la gestión del aprendizaje. Los profesores ahora tienen que lidiar con la sobrecarga de información; ya no son la única fuente de conocimiento. Esto implica elegir cuidadosamente tanto los recursos digitales como los analógicos, crear interacciones en los sistemas de aprendizaje virtual (LMS) y aprovechar al máximo el espacio físico del aula para fomentar tanto la autonomía como la interacción. Por lo tanto, una gestión eficaz es, por naturaleza, flexible y se opone a la uniformidad. Los profesores supervisan la diferenciación pedagógica al tiempo que reconocen la diversidad del aula. Como alternativa, adoptan el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que gestiona la provisión de múltiples vías de participación, múltiples

medios de acción y expresión, y múltiples formas de representación de la información (Campbell, 2025).

En resumen, la gestión del aprendizaje replantea la enseñanza considerándola un proceso de diseño estratégico que requiere apoyo cognitivo, emocional y tecnológico. Su ejecución depende de la capacidad del profesor para ofrecer oportunidades de aprendizaje adaptables, fomentar la autodisciplina y mantener abiertas las vías de retroalimentación formativa. Una medida más precisa de la eficacia de esta gestión es que el contenido que transmite es la autonomía intelectual y metacognitiva que puede ayudar a desarrollar a los alumnos. Con la ayuda de la investigación pedagógica y una comprensión profunda de los estilos de aprendizaje humanos, el aula se transforma en un entorno dinámico que apoya el aprendizaje como un proceso activo, reflexivo y personalizado.

2.2. Principios clave en la gestión del aprendizaje y su importancia

El enfoque centrado en el alumno es la piedra angular de la gestión del aprendizaje. Este método supone un cambio de paradigma que sitúa los procesos cognitivos, afectivos y sociales del alumno en primer plano, en lugar de la instrucción, es decir, lo que hace el profesor. Por lo tanto, su importancia radica en el hecho de que todas las decisiones educativas, desde la planificación hasta la evaluación, se toman y modifican de acuerdo con las necesidades, el ritmo y los conocimientos previos del alumno, con el objetivo de construir activamente el conocimiento en lugar de limitarse a absorberlo pasivamente (Jurado-Zambrano *et al.*, 2024).

Según Picón (2023), fomentar el autocontrol y la metacognición es un segundo principio importante. El objetivo de la gestión del aprendizaje es aumentar la autonomía del alumno en lugar de su dependencia continua del profesor. Por lo tanto, su importancia reside en proporcionar a los alumnos las herramientas que necesitan para supervisar activamente su comprensión (¿estoy entendiendo esto?), planificar sus propios objetivos (¿qué voy a aprender?) y modificar sus enfoques (¿qué debo cambiar si no funciona?). Básicamente, gestionar el aprendizaje implica gestionar la transferencia de estas habilidades ejecutivas.

Pero según Gómez-Vega y Gómez-Vega (2024), la herramienta principal para la gestión en tiempo real es la evaluación formativa. La evaluación formativa es un proceso de diagnóstico continuo, a diferencia de la evaluación sumativa, que certifica el resultado final. Es crucial porque proporciona a los educadores y a los alumnos una prueba instantánea de la discrepancia entre el rendimiento actual y el objetivo previsto. En este sentido, permite tomar decisiones pedagógicas rápidas y bien informadas con el fin de modificar la enseñanza y salvar esa brecha antes de que el fracaso se consolide.

Del mismo modo, controlar el entorno socioemocional es un principio que no se puede comprometer. La profunda integración de la emoción y la cognición es enfatizada por la investigación educativa actual. La asunción de riesgos cognitivos y la exploración intelectual se ven inhibidas en entornos que se consideran amenazantes, punitivos o en los que se penalizan los errores. Dado que constituye un requisito afectivo previo para el aprendizaje profundo, es fundamental mantener activamente un clima de seguridad psicológica y confianza (Condoy *et al.*, 2023).

Además, Sánchez-Romero y García-Vacas (2025) señalan que los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) son adoptados por una gestión eficaz del aprendizaje. Este marco aborda la variabilidad de los estudiantes desde el principio del diseño, rechazando la noción de una enseñanza media que posteriormente debe modificarse para adaptarse a la diversidad. Su importancia radica en la equidad proactiva, que elimina las barreras y maximiza el aprendizaje de todos los estudiantes al proporcionar una variedad de oportunidades de representación (el qué), acción y expresión (el cómo) y participación (el porqué).

Según Guerrero y Mestre (2024), la gestión del aprendizaje se basa en la idea de un aprendizaje significativo y activo. La gestión del aula consiste en gestionar experiencias que requieren que los alumnos hagan algo cognitivamente relevante con la información (analizar, sintetizar, crear, debatir). No es lo mismo que el simple control del comportamiento. Es importante porque la transferencia de conocimientos y la retención a largo plazo solo pueden lo-

grarse cuando la nueva información está firmemente arraigada en los marcos conceptuales existentes del alumno.

El principio del aprendizaje colaborativo es central en la gestión moderna. Más allá de la perspectiva individualista, la investigación pedagógica (inspirada en Vygotsky) demuestra que la interacción social y el conflicto sociocognitivo mejoran el aprendizaje. Por lo tanto, además de gestionar al individuo, el profesor también debe fomentar la interdependencia positiva del grupo creando tareas que requieran debate, negociación de significados y coconstrucción de conocimientos (Vásquez *et al.*, 2025).

Por último, los principios de contextualización y autenticidad deben respetarse en la gestión del aprendizaje. Si los alumnos no ven el valor o la relevancia del material —la pregunta “¿qué hay para mí?”—, el aprendizaje se deteriora. Por lo tanto, la motivación intrínseca es lo que hace que este principio sea tan importante. Conectar el plan de estudios con cuestiones del mundo real, contextos culturales pertinentes y los verdaderos intereses de los estudiantes es un componente clave de la gestión del aprendizaje, ya que proporciona al esfuerzo cognitivo requerido un “porqué” sólido (Pelliza, 2024).

Para resumir, la gestión del aprendizaje es un proceso educativo integral que se centra en el alumno y emplea cada principio como una hoja de ruta para respaldar la toma de decisiones deliberadas y bien informadas. Aunque la autonomía intelectual mejora gracias a la autorregulación y la metacognición, el enfoque centrado en el alumno redefine el papel del profesor como uno de apoyo y mediación. El aprendizaje individualizado y emocionalmente seguro se garantiza mediante la evaluación formativa y el clima socioemocional, mientras que el diseño universal para el aprendizaje garantiza la equidad desde el principio. Por último, pero no menos importante, los conceptos de aprendizaje auténtico, colaborativo y activo se unen para crear un enfoque de gestión que no solo transfiere conocimientos, sino que también cultiva personas inteligentes e implicadas que pueden utilizar lo que han aprendido en contextos prácticos y significativos.

2.3. Competencias docentes para la gestión efectiva del aula

Según Marcos *et al.* (2023), la gestión del aula, tal y como se entiende actualmente, va más allá de la mera aplicación de normas o el control del comportamiento. Más bien, se describe como la capacidad de los profesores para coordinar un ecosistema de aprendizaje complejo en el que se gestionan al mismo tiempo aspectos socioemocionales, cognitivos, didácticos y temporales. Por lo tanto, el objetivo es crear un entorno seguro y flexible que maximice las oportunidades de aprendizaje significativo para todos los alumnos, no silenciarlos o someterlos.

En primer lugar, queda claro que controlar el entorno socioemocional es una habilidad esencial. Los profesores deben crear activamente un ambiente de seguridad psicológica basado en el respeto mutuo, la confianza y el vínculo pedagógico. En otras palabras, su función es garantizar que el aula sea un lugar en el que los alumnos se sientan libres de participar, cometer errores y asumir riesgos cognitivos, ya que saben que el miedo o la ansiedad impiden neurobiológicamente el acceso a las funciones ejecutivas necesarias para el aprendizaje (García, 2025).

Para lograr la participación cognitiva, la gestión de la enseñanza también es esencial. Una clase atractiva es la mejor manera de gestionar un aula. Por lo tanto, los profesores deben ser hábiles a la hora de crear tareas que sean relevantes, auténticas y lo más desafiantes posible (en la zona de desarrollo próximo). Los comportamientos disruptivos disminuyen significativamente cuando los alumnos están comprometidos cognitivamente y comprenden el objetivo de la tarea, ya que su atención se centra en el aprendizaje (Castillo-Acero, 2025).

Según Plata y Puc (2024), la gestión proactiva de las normas y las rutinas es otra habilidad crucial. Una gestión eficaz se basa en la anticipación, en contraposición al enfoque reactivo, que espera a que se produzca una interrupción para actuar. Esto implica la modelización explícita de procedimientos, por ejemplo, cómo comenzar una tarea, pedir ayuda y realizar la transición

ón, así como la construcción conjunta de normas claras y la práctica continua. Como resultado, estos procesos automatizados reducen la carga cognitiva y la incertidumbre, liberando energía mental para el trabajo académico.

La gestión eficaz del tiempo y las transiciones están relacionadas con lo anterior. El comienzo de la clase, la transición entre actividades o el final de la clase son “espacios muertos” pedagógicos en los que surgen muchos problemas de comportamiento. Por lo tanto, la fluidez en la enseñanza (ritmo) es una habilidad docente crucial que minimiza las interrupciones y garantiza que las transiciones sean rápidas, ordenadas y con un propósito definido, con el fin de mantener el impulso del aprendizaje (Ross, 2025).

En la misma línea, Aguilar *et al.* (2024) señalan que las habilidades de gestión de la diversidad son necesarias para la gestión contemporánea del aula. La causa principal del aburrimiento (para aquellos que ya dominan el material) o la frustración (para aquellos que no logran los objetivos) es el enfoque estandarizado “único para todos”. Para mantener a todos los alumnos interesados y motivados, una gestión eficaz aplica los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que controla la diferenciación y proporciona una variedad de oportunidades de participación, representación y expresión.

Del mismo modo, Villanueva (2024) destaca que la gestión de la autorregulación es una habilidad de orden superior. El objetivo último de la gestión del aula no es el control externo permanente, sino la transferencia del control al estudiante. En este sentido, el docente debe ser competente en modelar y enseñar explícitamente habilidades metacognitivas y de autorregulación (por ejemplo, planificación, monitoreo del propio trabajo, manejo de la frustración), transformando progresivamente el aula en una comunidad de aprendices autónomos.

A su vez, Cañadas *et al.* (2021) resaltan que la gestión constructiva del error es también una competencia crítica, vinculada a la evaluación formativa. Cómo el docente maneja el error define el clima del aula. Si el error es penalizado, se inhibe la participación. En cambio, si el docente lo gestiona como una oportunidad de aprendizaje y una fuente valiosa de retroalimentación, fomenta una mentalidad de crecimiento (*growth mindset*) y utiliza la información del error para ajustar su propia enseñanza de manera adaptativa.

Para sintetizar estas capacidades, el Ministerio de Educación del Perú (Minedu, s. f.), en su Marco de Buen Desempeño Docente (MBDD), articula estas ideas como expectativas claras de la práctica pedagógica. Este documento no las aísla, sino que las integra principalmente en el Dominio 2, referido a la enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes, que se enfoca directamente en la gestión del proceso en el aula.

El Minedu (2014) describe específicamente las siguientes competencias que son esenciales para la gestión del aula: Competencia 3: “Establece un ambiente en el aula que fomenta el aprendizaje, la convivencia democrática y el interculturalismo”. De manera similar, la Competencia 4: “Dirige el proceso de enseñanza con dominio de los contenidos disciplinarios y el uso de estrategias y recursos pertinentes”. Por último, pero no menos importante, está la Competencia 5: “Evalúa continuamente el aprendizaje de acuerdo con los objetivos institucionales para tomar decisiones y proporcionar retroalimentación a los estudiantes”. La práctica docente eficaz se define por la gestión socioemocional, didáctica y evaluativa que abarcan estas tres competencias.

En definitiva, los aspectos socioemocionales, didácticos y evaluativos del proceso educativo se articulan mediante la práctica pedagógica estratégica de la gestión moderna del aula. Según este marco, fomentar las condiciones cognitivas y afectivas es tan importante como mantener el orden para facilitar un aprendizaje profundo y duradero. Las investigaciones demuestran que los buenos profesores planifican, crean y modifican el entorno de aprendizaje de forma regular. Asimismo, crean conexiones seguras, fomentan el trabajo que vale la pena, gestionan el tiempo y convierten los errores en oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, la gestión del aula se convierte en una acción consciente que maximiza la participación, la equidad y el rendimiento educativo de todos los alumnos al incorporar las competencias del marco para el buen desempeño docente y los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.

2.4. Uso de tecnologías emergentes para personalizar la experiencia de aprendizaje

El uso de tecnologías emergentes ha permitido transitar de la diferenciación pedagógica (gestionada por el docente para grupos) a la personalización genuina (adaptada dinámicamente al individuo). La diferenciación tradicional es limitada por la capacidad humana del docente para gestionar múltiples rutas simultáneamente. En cambio, la personalización tecnológica aspira a un ajuste 1:1, modificando el ritmo, la ruta e incluso el tipo de contenido en tiempo real, basándose en la interacción continua del estudiante (Montaño *et al.*, 2023).

Sandoval *et al.* (2025) también indican que las plataformas de aprendizaje adaptativo (ALP) son el núcleo de esta revolución. Estos sistemas emplean algoritmos para llevar a cabo un diagnóstico inicial preciso de lo que sabe un alumno, y también crean una ruta de aprendizaje personalizada. Si el sistema detecta una laguna conceptual (por ejemplo, si tiene problemas con las fracciones), proporciona recursos remediales (simulaciones, videos) de inmediato antes de que el alumno continúe, previniendo así la acumulación de déficits cognitivos.

Para Pichogagón *et al.* (2025), esta adaptación se alimenta de la analítica del aprendizaje (Learning Analytics). Las plataformas actuales no solo registran si una respuesta es correcta o incorrecta, sino que analizan el proceso: el tiempo de respuesta, los patrones de error, los intentos fallidos y los recursos consultados. De este modo, el docente recibe un panorama detallado de cómo piensa el estudiante, permitiéndole intervenir quirúrgicamente solo donde es necesario, en lugar de repetir la instrucción para toda la clase.

Por su lado, Montalvo *et al.* (2023) indican que la inteligencia artificial (IA) impulsa la personalización a un nivel predictivo. Más allá de reaccionar al error, los modelos de aprendizaje automático (*machine learning*) pueden identificar patrones sutiles en el comportamiento del estudiante (por ejemplo, disminución del tiempo en la plataforma, aumento de la tasa de error) para predecir qué estudiantes están en riesgo de fracaso o deserción. Por consiguiente, el sistema puede alertar proactivamente al docente para una intervención humana y socioemocional oportuna.

Por otra parte, la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) personalizan la experiencia de aprendizaje, no solo el contenido. Estas tecnologías permiten el aprendizaje situado, adaptando el entorno a la necesidad pedagógica. Un estudiante de historia puede explorar el Panteón romano en VR, mientras que uno de mecánica puede usar AR para ver el funcionamiento interno de un motor superpuesto al objeto real. Así, pues, la personalización se da en la inmersión y la práctica contextualizada (Rodríguez *et al.*, 2021).

La personalización también aborda el cuándo y el cómo a través del microaprendizaje (*microlearning*). El contenido monolítico se fragmenta en “píldoras de conocimiento” (videos de 3 a 5 minutos, infografías, *quizzes* rápidos) accesibles bajo demanda. Esto permite al estudiante personalizar su ritmo y acceder al conocimiento “justo a tiempo” (*just-in-time learning*) cuando enfrenta un problema específico, en lugar de seguir una secuencia lineal predefinida (Solís *et al.*, 2025).

Según Montalvo *et al.* (2023), la gamificación adaptativa personaliza el componente motivacional, mientras que las plataformas emergentes superan los sistemas genéricos de puntos y medallas. En su lugar, pueden identificar el tipo de jugador del estudiante, por ejemplo, si le motiva la competencia, la exploración o la colaboración, y ajustar las mecánicas del juego. Por ejemplo, a un estudiante que teme al error se le ofrecerán misiones de bajo riesgo y alta retroalimentación, mientras que a uno competitivo se le mostrarán tablas de clasificación. No obstante, estas tecnologías redefinen drásticamente el rol docente. El profesor deja de ser el principal transmisor de información para convertirse en un curador de experiencias y un analista de datos pedagógicos. La competencia docente clave ya no es explicar bien, sino saber interpretar los datos de la analítica del aprendizaje y gestionar el componente socioemocional que la tecnología no puede replicar (Venegas-Loor y Moreira-Aguayo, 2021).

En consonancia con ello, Villamarin-Reinoso *et al.* (2022) postulan que un desafío crítico que emerge es el sesgo algorítmico en la personalización. Si los sistemas de IA son entrenados con datos que reflejan desigualdades sociales o culturales, la personalización puede, paradójicamente, reforzar la inequidad. Por ejemplo, un sistema de IA podría malinterpretar patrones lingüísticos de

un hablante no nativo como errores cognitivos, asignándole una ruta remedial innecesaria y limitando su avance.

En definitiva, el uso de tecnologías emergentes en la educación permite una personalización real del aprendizaje basada en el análisis continuo de la data y en la adaptación dinámica de los contenidos a las exigencias individuales del discente. Las herramientas como IA, aprendizaje adaptativo y los entornos virtuales inmersivos posibilitan ajustar el ritmo, la dificultad y las estrategias pedagógicas según los estilos y niveles de desempeño de cada aprendiz. De este modo, la enseñanza deja de ser uniforme para transformarse en un proceso flexible y responsivo, donde cada discente accede a experiencias formativas más significativas, eficientes y alineadas con sus propias metas y capacidades.

2.5. Sistema de gestión del aprendizaje para los centros educativos

Un sistema de gestión del aprendizaje (LMS, por su voz inglesa), en el contexto de un centro educativo, es la infraestructura digital central que organiza, ejecuta y monitoriza los procesos pedagógicos. Ha evolucionado de ser un mero repositorio de contenidos a convertirse en el ecosistema operativo donde interactúan el currículo, los docentes, los estudiantes y los datos. Por consiguiente, su implementación no es solo una actualización tecnológica, sino una reconfiguración estratégica de la gestión pedagógica institucional (Benitez *et al.*, 2023).

También Díaz *et al.* (2021) puntualizan que la función primordial de un LMS en las escuelas es la centralización y estandarización de la experiencia de aprendizaje. Proporciona una estructura coherente (por ejemplo, plantillas de curso) y un único punto de acceso para todos los recursos, tareas y calendarios. De este modo, reduce la carga cognitiva de estudiantes y familias, quienes ya no deben navegar por múltiples plataformas o canales de comunicación fragmentados (como correos electrónicos o grupos de mensajería instantánea).

Con respecto a Sánchez-Martínez (2021), desde la perspectiva docente, el LMS optimiza drásticamente la gestión de la instrucción. Permite la

planificación y el diseño de secuencias didácticas (módulos de aprendizaje) que pueden ser desplegadas y reutilizadas. Además, facilita la gestión del andamiaje instruccional, lo cual permite la liberación condicionada de contenido (ejemplo: el estudiante debe aprobar un cuestionario antes de acceder al siguiente módulo), lo cual es vital para el aprendizaje autónomo. En este marco, Benitez *et al.* (2023) afirman que, para el estudiante, el LMS es el vehículo principal para la flexibilidad y la autonomía, pues facilita el acceso asincrónico a los materiales de aprendizaje, permitiendo que el estudiante revise contenidos a su propio ritmo. Esto es crucial no solo para la educación a distancia o híbrida, sino también para la diferenciación en el aula presencial, ya que los estudiantes pueden acceder a recursos remediales o de profundización según sus necesidades individuales.

Una de las capacidades más robustas de un LMS es la gestión integral de la evaluación. Estas plataformas soportan una amplia gama de instrumentos (cuestionarios autocorregibles, entrega de archivos, rúbricas digitales, foros evaluados). Sin embargo, su valor pedagógico principal reside en la centralización y trazabilidad de la retroalimentación para crear un registro formativo continuo entre el docente y el estudiante (Díaz *et al.*, 2021). Los LMS actuales son potentes generadores de analítica del aprendizaje (*learning analytics*). Estos registran automáticamente la interacción del estudiante con la plataforma: tiempo de conexión, recursos consultados, participación en foros y patrones de error en las evaluaciones. Así, pues, estos datos ofrecen a los docentes y directivos evidencia tangible para la toma de decisiones pedagógicas, lo que permite identificar proactivamente a los estudiantes que necesitan apoyo (Guevara *et al.*, 2021).

Por su parte, Vásquez *et al.* (2024) señalan que el LMS actúa como el centro neurálgico de la comunicación formal de la comunidad educativa. Integra herramientas de anuncios (para todo el curso o la institución), mensajería interna y, fundamentalmente, foros de discusión académica. En consecuencia, fomenta la interacción entre pares y la construcción colaborativa del conocimiento, extendiendo el diálogo del aula más allá de sus límites físicos y temporales. Por ende, un sistema de gestión eficaz debe operar como un *hub*

de interoperabilidad, no como un sistema cerrado. Es decir, debe integrarse fluidamente con herramientas especializadas de terceros (como sistemas de videoconferencia, herramientas antiplagio, bibliotecas digitales o aplicaciones de gamificación) a través de estándares como LTI (Learning Tools Interoperability), unificando la experiencia tecnológica del usuario (Sánchez-Martínez, 2021).

La tendencia emergente es la inclusión de inteligencia artificial en los LMS para potenciar el aprendizaje adaptativo. Más allá de las rutas de aprendizaje fijas, los sistemas comienzan a analizar el desempeño en tiempo real para recomendar recursos personalizados o ajustar la dificultad de las tareas, funcionando como un asistente de tutoría que individualiza la instrucción a una escala que sería imposible de gestionar manualmente por el docente (Campbell, 2025).

Para resumir, un LMS en instituciones educativas hace posible que se centralicen, organicen y supervisen todos los procesos de formación de forma eficaz, desde la planificación de contenidos hasta la evaluación y retroalimentación en tiempo real. La incorporación de recursos digitales, el monitoreo del avance de los estudiantes y las herramientas para comunicarse hacen que estos sistemas posibiliten la personalización del aprendizaje, la coordinación entre docentes y la toma de decisiones fundamentada en datos. Además, perfeccionan la gestión del tiempo, la aplicación de metodologías activas y el seguimiento de habilidades, garantizando que las acciones pedagógicas sean pertinentes, consistentes y estén en línea con los objetivos educativos de la institución.

CAPÍTULO III

NEUROEDUCACIÓN: UNA TENDENCIA EN LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE UNIVERSITARIO

La neuroeducación, como un ámbito interdisciplinario en desarrollo, constituye una convergencia de la psicología, la pedagogía y la neurociencia. Su objetivo es entender cómo aprende el cerebro humano y de qué manera esta comprensión puede mejorar el proceso de enseñanza. Su importancia se hace más evidente en el ámbito universitario, pues aprender a este nivel requiere la utilización constante de funciones ejecutivas avanzadas, autorregulación y pensamiento abstracto. Por lo tanto, integrar la perspectiva neuroeducativa en la gestión del aprendizaje no solo permite diseñar experiencias pedagógicas más efectivas, sino también responder a las necesidades cognitivas y emocionales propias del adulto emergente que transita la educación superior (Carvajalino *et al.*, 2022).

Desde esta noción, la neurociencia es importante para la educación universitaria porque tiene la habilidad de explicar cómo funcionan los procesos cerebrales que sostienen la atención, el conocimiento, la motivación y la memoria. Entender de qué manera influyen el sueño, la emoción, la carga cognitiva o el estrés en el procesamiento de la información posibilita que el profesor adapte su práctica a partir de evidencias psicológicas y biológicas. Por lo tanto, la neuroeducación brinda un marco que transforma la enseñanza en un proceso intencional y basado en la ciencia, cuyo objetivo es optimizar la eficacia del aprendizaje y de la retención a largo plazo (Peláez, 2025).

Pelliza (2024) puntualiza que, cuando se interpretan desde la neurociencia cognitiva, los procesos psicológicos que afectan el aprendizaje en la universidad, como por ejemplo la autorregulación, la motivación y la metacognición, toman una nueva perspectiva. Por ejemplo, el reconocimiento de la interacción entre emoción y cognición redefine el rol del maestro como administrador del estado emocional y del esfuerzo mental de los alumnos. En este contexto, la

neuroeducación posibilita establecer prácticas pedagógicas que toman en cuenta la variedad de ritmos, estilos y habilidades cognitivas, lo que favorece un aprendizaje más significativo y profundo, además de autorreflexivo.

Por otro lado, Eras *et al.* (2025) afirman que la educación de los docentes universitarios debe incluir los fundamentos de la neuroeducación como ejes centrales de la innovación pedagógica. Esto significa que no solo es necesario entender cómo aprende el cerebro, sino también cómo evaluar de manera justa y adaptativa en función de los perfiles cognitivos del alumnado. Así, Santos *et al.* (2025) sostienen que la evaluación adaptativa se manifiesta como una extensión orgánica del modelo neuroeducativo, un modelo que tiene en cuenta la neurodiversidad y aspira a evaluar el aprendizaje con instrumentos que sean justos, flexibles y adaptados al contexto. En resumen, la neuroeducación brinda una vía firme para convertir la administración del aprendizaje universitario en una práctica más centrada en el ser humano, fundamentada en evidencias y enfocada en cómo opera efectivamente el cerebro que aprende.

3.1. Implicancia de la neurociencia en el aprendizaje de estudiantes universitarios

La neurociencia cognitiva aplicada al contexto universitario subraya una tensión fundamental: el estudiante se enfrenta a las mayores demandas de funciones ejecutivas —planificación a largo plazo, autorregulación, metacognición— de su vida, precisamente mientras la corteza prefrontal (CPF), sustrato neural de dichas funciones, está finalizando su maduración. Por consiguiente, la gestión del aprendizaje a este nivel no puede asumir la autonomía como un punto de partida, pues debe construir explícitamente estas habilidades ejecutivas que aún están en consolidación (Carvajalino *et al.*, 2022).

El aprendizaje universitario depende críticamente de la codificación de vastas cantidades de memoria declarativa (conceptual), y el hipocampo es la estructura clave para esta codificación inicial. Sin embargo, su funcionamiento es exquisitamente sensible al estrés. La cultura universitaria, a menudo caracterizada por alta presión y plazos exigentes, activa crónicamente el eje HPA (hipotalámico-pituitario-adrenal), liberando cortisol, el cual ha demostrado inhi-

bir la potenciación a largo plazo (LTP) en el hipocampo. De ahí que la gestión de la ansiedad académica sea un prerequisite neurobiológico para la memoria (Alé-Ruiz y Del Moral, 2021).

Para Acta (2021), una de las implicancias más directas para la gestión del aprendizaje es la lucha contra la ilusión de fluidez. Los estudiantes universitarios confían excesivamente en estrategias pasivas (releer apuntes, subrayar) porque generan familiaridad. No obstante, la neurociencia demuestra que la consolidación robusta de la memoria requiere evocación activa (el “efecto de prueba”). Por lo tanto, las metodologías deben pivotar de la ingesta de información a la práctica de recuperación forzada (por ejemplo, autoevaluaciones, *quizzes* de bajo riesgo).

También Speratti *et al.* (2023) indican que la consolidación de la memoria (la transferencia de recuerdos del hipocampo a la neocorteza para el almacenamiento a largo plazo) es un proceso neurobiológico que ocurre predominantemente *off line*, de manera crucial durante el sueño de ondas lentas (NREM). Sin embargo, la epidemia de privación de sueño en estudiantes universitarios (debido a la carga académica o la vida social) sabotea directamente este mecanismo. En consecuencia, educar en la higiene del sueño es una intervención pedagógica tan importante como la instrucción misma.

Asimismo, el aprendizaje a nivel superior no es solo acumulación de hechos, sino la construcción de modelos mentales y esquemas conceptuales abstractos. Este proceso de integración semántica depende de la neocorteza y es mucho más lento que el aprendizaje episódico del hipocampo. Esto implica que los estudiantes requieren tiempo (aprendizaje espaciado, no masivo) y práctica deliberada para que estas redes corticales se reconfiguren y conecten conceptos dispares de manera significativa (Jaramillo *et al.*, 2025).

En este contexto, la memoria de trabajo, gestionada por la CPF dorsolateral, es el “espacio mental” donde se manipula la información nueva. Es un recurso extremadamente limitado. Las clases magistrales densas, comunes en la universidad, saturan esta capacidad, provocando una sobrecarga cognitiva. Así, pues, una gestión eficaz del aprendizaje requiere fragmentar (*chunking*) la

información compleja y utilizar modalidades duales (visual y verbal) para optimizar el uso de este recurso cognitivo crítico (Flores *et al.*, 2023).

De igual modo, la motivación no es un rasgo de personalidad, sino un estado neuroquímico. Desde esta idea, el sistema dopaminérgico mesolímbico es clave, dado que responde a la recompensa final (la calificación), y a la relevancia y la curiosidad (el error de predicción epistémico). En otras palabras, si el contenido curricular no se percibe como relevante o no genera una “brecha de conocimiento” que el cerebro desee cerrar, la asignación de recursos atencionales y el impulso para el esfuerzo cognitivo serán subóptimos (Maldonado *et al.*, 2023).

Para Polo *et al.* (2025), la neurociencia ha validado la importancia de la metacognición (anclada en la CPF rostralateral) como el principal predictor del éxito académico. Se trata de la habilidad de monitorear y evaluar el propio estado de conocimiento. Los estudiantes que fracasan a menudo lo hacen porque “no saben lo que no saben”. Por ende, la gestión del aprendizaje debe incluir rutinas explícitas que fuercen al estudiante a calibrar su comprensión, como las técnicas de predicción y justificación de respuestas.

A su vez, Peláez (2024) señala que el cerebro universitario sigue siendo un cerebro social. La transición a la universidad es un evento socialmente crítico, y el sentido de pertenencia modula el aprendizaje. Investigaciones de neurociencia social muestran que la exclusión o el aislamiento activan redes de amenaza (amígdala) que desvían recursos de la CPF. En contraste, las metodologías de aprendizaje colaborativo y el vínculo docente-alumno fomentan un estado de seguridad que libera los recursos cognitivos para el aprendizaje complejo.

Para finalizar, la plasticidad cerebral en el adulto emergente, aunque menor que en la infancia, es altamente dependiente del esfuerzo y la atención. El aprendizaje complejo requiere atención focalizada (que activa neuromoduladores como la acetilcolina) para marcar las sinapsis que deben cambiar. Por consiguiente, esto proporciona la base biológica para la mentalidad de crecimiento: el esfuerzo deliberado no es solo una virtud, es el mecanismo fisiológico que activa la neuroplasticidad en el cerebro universitario (Eras *et al.*, 2025).

En resumen, la neurociencia cognitiva aplicada al entorno universitario redefine la administración del aprendizaje como una labor que tiene que estar en concordancia con los límites y ritmos del cerebro. La educación superior no debe solo asumir una autonomía completa, sino también proteger al hipocampo de los efectos del estrés, crear experiencias de evocación activa que ayuden a afianzar la memoria y sostener las funciones ejecutivas que aún están en proceso de consolidación. Además, la higiene del sueño y la organización del tiempo pasan de ser asuntos secundarios a transformarse en circunstancias neurobiológicas para un aprendizaje que perdura. Desde el plano de la metodología, es requerido disminuir la sobrecarga cognitiva a través de tácticas que impliquen fragmentación y multicanalidad. Por otro lado, en el ámbito motivacional, se tiene que recurrir a la curiosidad y a lo pertinente como impulsores dopaminérgicos del esfuerzo constante.

3.2. Procesos psicológicos que inciden en el aprendizaje en el marco de la educación superior

En el contexto de la educación superior, la metacognición se erige como el proceso psicológico de mayor impacto. No se refiere solo a la conciencia del propio pensamiento, sino a la habilidad activa de monitorear la comprensión (por ejemplo, con interrogantes como “¿estoy realmente entendiendo este artículo científico?”) y controlar las estrategias de estudio (“releer no está funcionando, debo cambiar a la evocación activa”). Por consiguiente, una de las principales causas del fracaso académico es la calibración metacognitiva deficiente, es decir, la “ilusión de fluidez”, en la que donde el estudiante confunde la familiaridad pasiva con la maestría real (Martínez *et al.*, 2022).

Estrechamente ligada a la metacognición, la autorregulación del aprendizaje es el proceso volitivo que traduce el monitoreo en acción. Sin embargo, la transición a la universidad, caracterizada por una estructura menos rígida y una mayor autonomía, exige que el estudiante gestione activamente su esfuerzo, tiempo y recursos emocionales (por ejemplo, la postergación de la gratificación). De este modo, la procrastinación no debe interpretarse como un simple fallo moral o pereza, sino como un déficit en los procesos psicológicos de autorregulación (Másmela y Jiménez, 2024).

A su vez, Cancino *et al.* (2024) señalan que, desde una perspectiva cognitiva, la memoria de trabajo (WM) actúa como el espacio mental crítico donde se procesa y manipula la información nueva para conectarla con el conocimiento previo. En otras palabras, es el cuello de botella del aprendizaje complejo. Las clases magistrales densas, comunes en la educación superior, saturan rápidamente esta capacidad limitada. Por lo tanto, si la carga cognitiva de la tarea excede la capacidad de la WM del estudiante, el procesamiento profundo y el aprendizaje significativo se vuelven psicológicamente imposibles.

Asimismo, la atención sostenida, o sea, la capacidad para mantener el foco en tareas prolongadas y a menudo conceptualmente densas, es un recurso psicológico fundamental. En la era digital actual, la competencia por este recurso es feroz. El proceso de atención selectiva —filtrar distracciones irrelevantes, tanto externas como internas— es costoso cognitivamente. Por ende, la fatiga atencional es un factor incidente que la gestión del aprendizaje debe mitigar mediante la fragmentación del contenido (*chunking*) y la variación de la modalidad instruccional (Salguero *et al.*, 2024).

Amaiquema *et al.* (2023) resaltan que la motivación es el motor del aprendizaje, pero en la universidad, su naturaleza es crucial. En lugar de centrarse en la dicotomía simple extrínseca/intrínseca, los modelos actuales, como la teoría de la autodeterminación, enfatizan la satisfacción de necesidades psicológicas básicas. Así pues, el aprendizaje universitario florece cuando el estudiante experimenta autonomía (sentido de elección sobre sus tareas), competencia (sensación de maestría y progreso) y pertenencia (conexión con pares y docentes).

A su vez, Barrientos-Illanes *et al.* (2021) destacan que la autoeficacia, definida como la creencia del individuo en su propia capacidad para ejecutar las acciones requeridas para alcanzar un objetivo de aprendizaje específico (“soy capaz de aprobar este examen de cálculo”), es un predictor del rendimiento más potente que el talento innato. Es decir, un estudiante con alta autoeficacia interpreta el desafío como algo superable, invierte más esfuerzo y persiste ante el fracaso. De esta manera, la retroalimentación docente que se enfoca en el esfuerzo y la estrategia es crucial para construirla.

En el plano afectivo, la regulación emocional es un proceso psicológico central. La educación superior es un entorno de alta presión que genera niveles significativos de estrés y ansiedad, por ejemplo, ante las evaluaciones, o experimentar el síndrome del impostor. Esta ansiedad no es un fenómeno periférico; secuestra recursos de la memoria de trabajo y de la atención focalizada, dirigiéndolos a la rumiación de la amenaza. En consecuencia, la incapacidad para regular estas emociones negativas impacta directamente en la codificación y evocación de la información (Mejía *et al.*, 2025).

Directamente relacionado con la autoeficacia, la mentalidad de crecimiento (*growth mindset*) es el sistema de creencias que el estudiante sostiene sobre la naturaleza de la inteligencia. Mientras que una mentalidad fija (creer que la habilidad es innata) lleva a la evitación del desafío por miedo a “parecer incompetente”, una mentalidad de crecimiento (creer que la habilidad se desarrolla con el esfuerzo) promueve la resiliencia. Por lo tanto, este proceso psicológico modula la disposición del estudiante a enfrentar la retroalimentación y el fracaso como oportunidades de aprendizaje (Anchiraico *et al.*, 2024).

Para Romero *et al.* (2022), a nivel de procesamiento profundo, el aprendizaje universitario exige flexibilidad cognitiva. No se trata solo de añadir información (aprendizaje asociativo), sino de reestructurar activamente los modelos mentales y superar las preconcepciones (*misconceptions*) arraigadas. Sin embargo, el cerebro tiende a la economía cognitiva y se resiste al cambio conceptual. Esto exige procesos psicológicos de alto esfuerzo, como la inhibición de la respuesta intuitiva pero incorrecta y la habilidad de considerar múltiples perspectivas simultáneamente.

A modo de cierre, no debe subestimarse el proceso psicológico de la pertenencia social. El aprendizaje no ocurre en un vacío cognitivo, sino que es un acto fundamentalmente social. En el contexto universitario, donde el estudiante se enfrenta a un entorno nuevo y a menudo masivo, el sentimiento de aislamiento o exclusión (no pertenecer), se procesa como una amenaza social. Así pues, la conexión significativa con pares (aprendizaje colaborativo) y con los docentes (vínculo pedagógico) actúa como un factor de seguridad psicológica que libera los recursos cognitivos para el compromiso académico.

3.3. La neuroeducación en la formación docente para la mejora del proceso educativo universitario

Según Rodríguez y Almanza (2021), la incorporación de la neuroeducación en la formación docente universitaria es una intervención estratégica fundamental. A diferencia de la formación de maestros de escuela, los profesores universitarios son, por lo general, expertos consumados en sus disciplinas, como, física, derecho o filosofía, pero profundamente novatos en pedagogía. Por consiguiente, la neuroeducación no busca convertirlos en neurocientíficos, sino proveerles un marco biológico plausible para entender por qué las metodologías activas superan a la instrucción pasiva.

Desde esta perspectiva, un pilar de esta formación es ayudar al docente a superar la “maldición del conocimiento”. El cerebro de un experto, con redes neuronales altamente automatizadas y “empaquetadas” (*chunking*), procesa la disciplina de forma radicalmente distinta al cerebro de un novato, que carece de dichos esquemas. De este modo, la neuroeducación permite al docente comprender que su claridad conceptual no es transferible directamente y que debe diseñar andamios que respeten la arquitectura cognitiva del aprendiz (Solórzano *et al.*, 2024).

Asimismo, la formación debe centrarse en la gestión de la carga cognitiva, un concepto anclado en la capacidad limitada de la memoria de trabajo (gestionada por la corteza prefrontal). Los docentes expertos tienden a saturar este sistema en los estudiantes mediante clases magistrales densas. Así pues, una formación basada en la neuroeducación capacita al profesor para fragmentar la información, optimizar el uso de canales duales (visual/auditivo) y priorizar la profundidad sobre la cobertura (Palima, 2023).

En consecuencia, la formación docente debe desafiar la hegemonía de la clase magistral pasiva, apoyándose en la evidencia neurocientífica del efecto de prueba (*testing effect*). Es decir, el acto de evocar activamente la información fortalece la plasticidad sináptica (LTP) de forma mucho más robusta que la simple reexposición (releer). Por ello, el docente debe aprender a diseñar la evocación como una herramienta de estudio, y no solo de evaluación. En ese

sentido, es imperativo formar al docente universitario sobre el impacto neurobiológico del estrés en el aprendizaje. El entorno de alta presión de la educación superior (exámenes, plazos) genera niveles elevados de cortisol, los cuales han demostrado inhibir la neurogénesis y la plasticidad en el hipocampo (clave para la memoria declarativa) y “secuestrar” los recursos de la corteza prefrontal, necesaria para el pensamiento complejo. De ahí que la gestión del clima emocional no sea un lujo, sino una necesidad neurobiológica (Rodríguez y Almanza, 2021).

Asimismo, Solórzano *et al.* (2024) señalan que la formación debe incluir la neurociencia de la metacognición. El éxito universitario depende menos de la inteligencia innata que de la capacidad de autorregulación (anclada en la CPF rostralateral). Sin embargo, los docentes suelen asumir que los estudiantes ya poseen esta habilidad. La capacitación debe, por lo tanto, dotar al profesor de estrategias explícitas para modelar y enseñar a los estudiantes cómo monitorear su propia comprensión y cómo seleccionar estrategias de estudio eficaces. Además, el docente debe comprender la plasticidad adulta dependiente del esfuerzo. En contextos universitarios competitivos, prevalece la “mentalidad fija” (creer que el talento es innato). Sin embargo, la neuroeducación proporciona la base biológica para la “mentalidad de crecimiento”, en la que el esfuerzo deliberado y la estrategia correcta activan los mecanismos de plasticidad, por ejemplo, mielinización y fortalecimiento sináptico. Por ende, la retroalimentación del docente debe centrarse en el proceso, no en la habilidad (Duran-Chinchilla *et al.*, 2025).

A su vez, Palima (2023) puntualiza que un aporte práctico de la neuroeducación es la ciencia de la consolidación de la memoria. La formación docente debe desterrar la cultura universitaria del *all-nighter* (trasmochar). El profesor debe saber que la consolidación de los conceptos complejos (la transferencia del hipocampo a la neocorteza) ocurre de forma predominante durante el sueño de ondas lentas. En consecuencia, la gestión de la carga de trabajo y los plazos debe respetar esta función biológica esencial.

Asimismo, Mamani-Coaquira *et al.* (2021) señalan que la formación también debe abordar el cerebro social. La universidad puede ser un entorno

masivo y alienante, que exacerba el síndrome del impostor y la amenaza social. Esto es relevante porque las redes de amenaza (amígdala) compiten por recursos con las redes cognitivas (CPF). Capacitar al docente en el uso de metodologías colaborativas y en la generación de vínculo pedagógico es, por tanto, una estrategia para optimizar los recursos atencionales del estudiante.

En última instancia, la neuroeducación posibilita que el profesor universitario convierta su práctica en un proceso fundamentado y deliberado desde un punto de vista científico. El docente tiene la capacidad de crear experiencias de aprendizaje que respeten los límites cognitivos, disminuyan la sobrecarga mental y mejoren la consolidación sináptica del conocimiento al entender los mecanismos neurobiológicos que respaldan la atención, la memoria y la autorregulación en el adulto emergente. De este modo, la gestión del aprendizaje deja de ser una actividad empírica y pasa a ser una intervención estratégica. En esta última, cada determinación pedagógica se alinea con la estructura funcional del cerebro que aprende, lo que asegura una enseñanza más efectiva, sostenible y significativa en el ámbito universitario.

3.4. Evaluación adaptativa según el perfil cognitivo estudiantil

La evaluación adaptativa, en su concepción neuroeducativa más avanzada, supera el modelo psicométrico tradicional (teoría de respuesta al ítem), que se limita a ajustar la dificultad de la siguiente pregunta basándose en la respuesta anterior. En su lugar, propone un modelo multidimensional que ajusta el formato, el ritmo y la modalidad de la evaluación en tiempo real, en respuesta al perfil cognitivo inferido del estudiante, no solo a su nivel de conocimiento superficial. En este sentido, el fundamento neurobiológico de esta aproximación es la necesidad de disociar el constructo que se desea medir (razonamiento matemático) de las habilidades de soporte (velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, ansiedad). Es decir, un examen estandarizado tradicional a menudo penaliza al estudiante no por falta de conocimiento, dado que también se percibe un desajuste entre el formato de la prueba y su arquitectura cognitiva, contaminando así la validez de la medición (Mora *et al.*, 2025).

Por ejemplo, se considera la memoria de trabajo (WM), un recurso finito gestionado por la corteza prefrontal. Un estudiante con una capacidad de WM más baja fracasará en una pregunta de varios pasos complejos, aunque domine cada paso por separado. Por consiguiente, un sistema adaptativo, al inferir este perfil —quizás mediante patrones de error en tareas de alta carga cognitiva—, descompondría la evaluación en subtareas andamiadas, evaluando el proceso y no solo el resultado final. Asimismo, el perfil de velocidad de procesamiento es un factor crítico. Las evaluaciones cronometradas tradicionales no miden necesariamente el conocimiento, sino la eficiencia sináptica para la recuperación rápida de información. De este modo, un sistema adaptativo basado en el perfil cognitivo podría eliminar las restricciones de tiempo estrictas para los procesadores profundos, que son más lentos pero analíticos, centrándose en la calidad y complejidad del razonamiento en lugar de en la velocidad (Pulecio *et al.*, 2025).

Para Chaguay (2025), este modelo también permite evaluar las funciones ejecutivas (FE), como la flexibilidad cognitiva. Un sistema adaptativo puede detectar un patrón de error perseverativo (cuando el estudiante se “atasca” en una estrategia incorrecta). En lugar de simplemente restar puntos, el sistema podría ofrecer una pista sutil o reformular el problema. Así pues, la evaluación deja de medir un estado estático para medir la capacidad de aprender de la retroalimentación. En esencia, la evaluación adaptativa es la implementación técnica más precisa del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Un perfil cognitivo específico, por ejemplo, la dislexia, afecta el procesamiento fonológico. En consecuencia, si el sistema identifica este perfil, en lugar de presentar un problema denso en texto, conmutaría la modalidad a una representación auditiva (texto a voz) o visual (un diagrama), asegurando que se evalúa la comprensión conceptual y no la habilidad de decodificación.

Cónsono a ello, Mora *et al.* (2025) resaltan que la innovación radica en cómo se obtiene dicho perfil cognitivo. Más allá de los diagnósticos estáticos iniciales, los sistemas emergentes utilizan inteligencia artificial y analíticas del aprendizaje (*learning analytics*) para inferir el perfil implícitamente. A su vez, analizan micropatrones en tiempo real, como tiempos de latencia antes de res-

ponder, movimientos del cursor, correcciones y el tipo específico de error, para construir un modelo dinámico del procesamiento del estudiante. Por lo tanto, la evaluación adaptativa redefine el error. El error deja de ser un evento punitivo para convertirse en el dato diagnóstico más relevante. El sistema no solo registra “incorrecto”, sino que clasifica el error, por ejemplo, “fallo de cálculo”, “preconcepción errónea” o “desliz atencional”), infiriendo la causa cognitiva subyacente que debe ser atendida.

La finalidad de este enfoque no es meramente sumativa (dar una calificación más justa), sino profundamente formativa. De este modo, la retroalimentación generada es específica para el perfil del estudiante. En lugar de “7/10”, la retroalimentación sería: “Notamos que aciertas en los conceptos, pero cometes errores cuando la pregunta involucra más de tres variables; practica la fragmentación de problemas” (Pulecio *et al.*, 2025).

Por lo tanto, la evaluación adaptativa de acuerdo al perfil cognitivo se establece como una herramienta pedagógica exacta que convierte el entendimiento neurocientífico en una práctica educativa específica. Su implementación supone la creación de herramientas que modifiquen el formato, la complejidad y la retroalimentación de acuerdo con las características cognitivas específicas de cada alumno, asegurando de esta manera que la evaluación mida competencias reales en lugar de restricciones del formato. Así, se pasa de un modelo uniforme a uno evaluativo dinámico, equitativo y sensible a la diversidad funcional del cerebro humano. En este nuevo enfoque, la meta no es comparar, sino entender y maximizar el aprendizaje individual.

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DE LA NEUROEDUCACIÓN EN LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Desde un enfoque científico, los seres humanos se diferencian del resto de las especies que habitan la Tierra por la capacidad para identificar, detectar, configurar, razonar y resolver situaciones de no conformidad o de incertidumbre. Esta capacidad específica, que les permite entender, comprender, adaptarse y aprender de forma cronológica y progresiva, se denomina inteligencia (Zhou *et al.*, 2021). El uso de esta a lo largo de la existencia representa una ventaja funcional que permite desarrollar progresivamente las acciones y decisiones según las perspectivas, lo que ayuda a acumular experiencias.

Desde una visión reflexiva, la expresión “la experiencia hace la diferencia” hace referencia a un constructo humano retrospectivo y proyectivo a la vez, que denota la acumulación sistemática y estructurada de conocimientos (Yáñez-Pereira *et al.*, 2023). Esto lleva a las personas a aplicar directrices para lograr un cambio de actitud ante las eventualidades de la vida. En términos educativos, es el principio básico del proceso de aprendizaje (Espinar y Viguera, 2020).

Es importante saber que la inteligencia humana tiene un papel determinante en las investigaciones sobre los procesos de aprendizaje, relación que ha mantenido el interés de la comunidad científica desde siempre (Anderson y Barbey, 2023). Esto se hace mucho más atractivo al reconocer que esta capacidad mental tiene diferencias individuales significativas, lo que ha conducido a responder a ciertas interrogantes asociadas. El principio ha sido dilucidar qué aspectos influyen en las decisiones de las personas para aprender o desaprender sobre algo, algo que ha impulsado los estudios sobre la gestión del aprendizaje (Altamar *et al.*, 2022).

En una primera perspectiva, la gestión del aprendizaje comprende una serie de procesos individuales con los que se desarrollan y organizan las experiencias formativas tomando decisiones y fijando posiciones sobre qué, cuándo y dónde aprender (Ramírez, 2021). Esto se encuentra sujeto a los objetivos individuales que conduce a la reflexión sobre las decisiones en el proceso de aprendizaje, lo cual se conoce como “metacognición”. Por medio de esta, cada persona puede lograr el monitoreo y control de diversos procesos cognitivos en curso (Heyes *et al.*, 2020).

Tomando en cuenta los avances en los estudios de la gestión del aprendizaje, surge como disciplina la neurociencia. Esta tiene un extenso alcance sobre la relación entre la estructura y funciones del cerebro, y la conducta humana. Sin embargo, cuando se focaliza hacia los aspectos educativos, da paso a la neuroeducación (Aguilar-Chuquipoma, 2020). Específicamente, se trata de la observación, análisis e intervención de las relaciones entre la investigación neurocientífica con los procesos de enseñanza y aprendizaje (E-A) (Aguirre-Vera y Moya-Martínez, 2022).

En un contexto formativo, la neuroeducación incluye el abordaje y tratamiento de componentes neuronales y emocionales en los procesos de E-A. Uno de sus objetivos es proporcionar, tanto a docentes como a estudiantes, nuevas e innovadoras herramientas y métodos adaptativos según las diferencias individuales de los participantes (Freire *et al.*, 2025). Esto tiene como propósito lograr que los estudiantes, independientemente del nivel de formación en el que se encuentren, puedan alcanzar las competencias integrales para enfrentarse a las exigencias profesionales.

En el ámbito universitario, la neuroeducación potencia el aprendizaje sustentado en las funciones y estructuras cerebrales. En tal sentido, los principios fundamentales de esta parten de la concepción de un aprendizaje personalizado, según las necesidades y capacidades de cada estudiante (Quintero-Fajardo y Domínguez-Ayala, 2025). En el mismo sentido, se destaca la creación de un ambiente de aprendizaje positivo, que contrarreste los efectos del estrés e impulse la motivación. Por ejemplo, el uso de estrategias multisensoriales y la estimulación de movimientos fortalecen el funcionamiento de la memoria a

largo plazo y el aprendizaje permanente, así como las habilidades cognitivas, la atención y la concentración (Medina, 2025).

El aprendizaje activo es otro principio de la neuroeducación (Vistín-Guerrero *et al.*, 2025), por lo tanto, el trabajo interactivo y colaborativo compartido estimula el desarrollo de un aprendizaje significativo, crítico y reflexivo que se sustenta en el aprendizaje basado en proyectos (ABP) (Mendoza *et al.*, 2020). Y para complementar el campo de aplicación, el uso de herramientas y plataformas digitales favorece el aprendizaje personalizado y adaptativo de los estudiantes en educación superior (Mejías-Plúa *et al.*, 2025).

Dado los distintos puntos de interés y las demandas educativas actuales en esta temática, el presente estudio tiene como objetivo general explorar en la literatura disponible sobre los aportes de la neuroeducación y la gestión del aprendizaje en la educación superior. Esto da como punto de partida la necesidad de responder la siguiente interrogante: ¿cómo se han desarrollado los estudios sobre los aportes de la neuroeducación y la gestión del aprendizaje en la educación superior desde 2020 a 2025?

4.1. Método

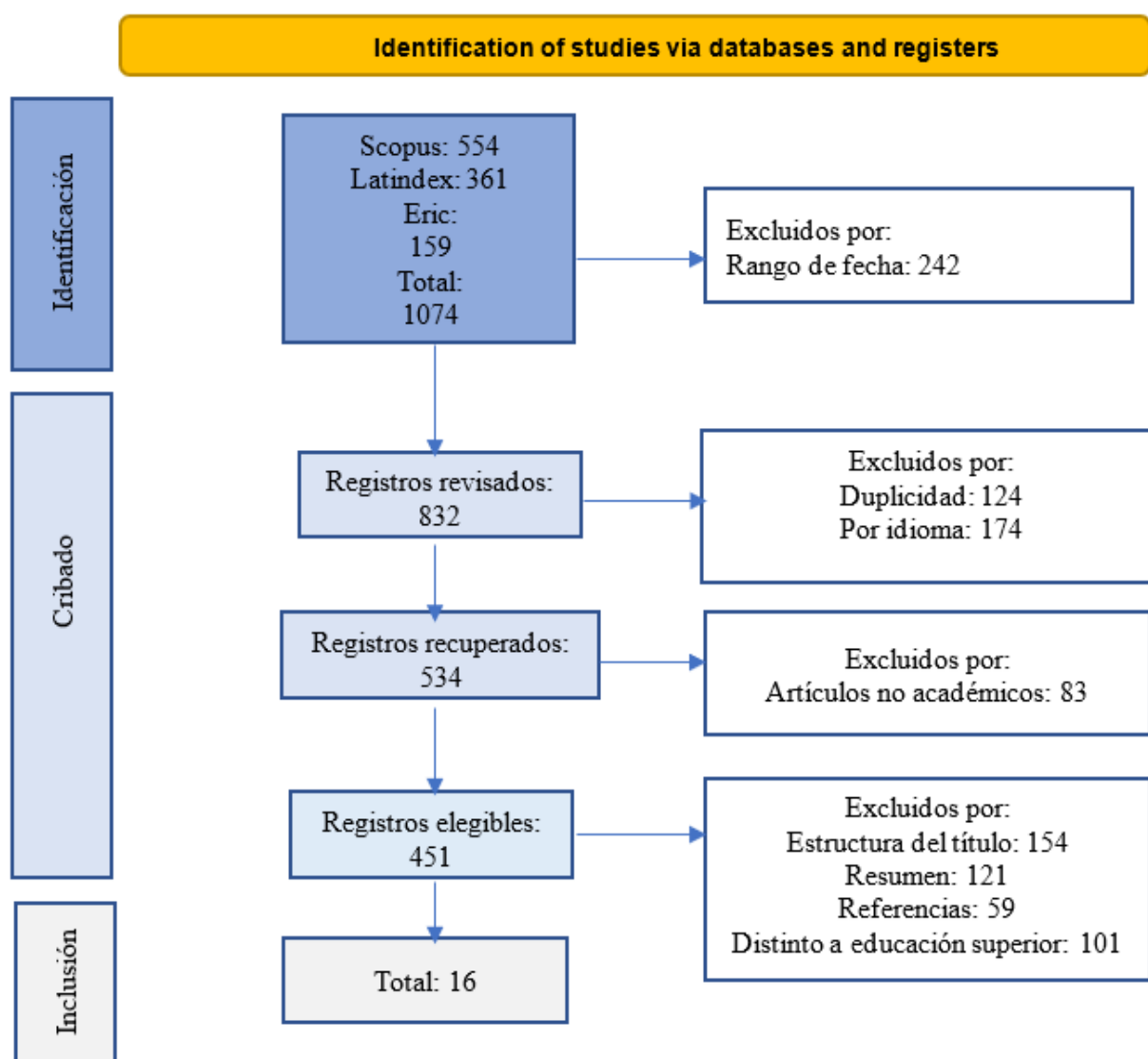
El presente estudio se centra en una revisión sistemática de la literatura (RSL) (Mancin *et al.*, 2024), considerando la bibliografía publicada en los últimos cinco años (2020 a 2025). Se consideraron estudios de enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto con el fin de identificar, evaluar e integrar los datos, las interpretaciones y las conclusiones sobre las investigaciones relevantes asociados a la temática del estudio.

Se diseñaron ecuaciones de búsqueda con las palabras “neuroeducación”, “gestión del aprendizaje” y “educación superior”. De igual manera, se utilizaron términos alternos como “neurociencia educativa”, “administración educativa”, “dirección del aprendizaje” y “educación universitaria”. Para la configuración de la búsqueda se consideró el uso de operadores booleanos “AND” y “OR” en inglés, así como “Y” y “O” en español, para acceder a las bases de datos Scopus, Latindex y Eric.

Por otro lado, se establecieron criterios de selección para delimitar el alcance del estudio (Hyun *et al.*, 2024). Como criterios de inclusión, se consideraron solo artículos académicos, capítulos de libros y documentos de actas generadas en congresos, así como publicaciones en inglés o español, además de artículos con enfoque cualitativos, cuantitativos y mixtos de estudios en educación superior. Los criterios de exclusión están dados para publicaciones previas al 2020, duplicidad de documentos, por título no asociado, resumen incompleto, no especificar la metodología o por tener estructura incompleta en las referencias, además de observaciones que denoten el incumplimiento de los criterios de selección especificados.

Asimismo, el proceso de búsqueda se alineó al protocolo PRISMA (2020) para búsqueda de bases de datos y registros (Abelha *et al.*, 2020). En la etapa de identificación se obtuvieron 1074 documentos seccionados de la siguiente manera: 554 de la base de datos Scopus, 361 de Latindex y 159 de la plataforma Eric. En el cribado se descartaron 242 documentos por tener fecha de publicación fuera del rango indicado, 124 por duplicidad y 174 por estar en un idioma destino al inglés o el español. En la segunda fase del cribado, se descartaron 84 documentos no académicos: 154 por la estructura del título, 121 por la estructura del resumen, 59 por no conformidades en las referencias y 101 por no ser de educación superior. Finalizado el flujo de trabajo, se incluyeron 16 documentos que cumplieron los criterios establecidos. En la Figura 1 se puede apreciar el detalle de esto según la metodología PRISMA.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda según el protocolo PRISMA



Nota. Elaboración propia

4.2. Resultados

En la Tabla 1 se puede apreciar el detalle de los 16 artículos seleccionados para la revisión integrativa, donde se discrimina autor(es)/año, objetivo, revista, metodología y hallazgos.

Tabla 1. Documentos incluidos en la revisión

Autor(es)/ (año)	Objetivo	Revista	Metodología	Hallazgos
Mystakidis <i>et al.</i> (2021)	Analizar el impacto del desarrollo profesional en línea en neuroeducación, basado en el <i>desing thinking</i> , en la educación superior.	<i>Information</i>	Enfoque mixto. Estudio aplicado mediante formación en línea, con un análisis correlacional y con apoyo en el análisis cualitativo según la teoría fundamentada	El desarrollo profesional en línea (aprendizaje en línea) con la aplicación de <i>desing thinking</i> , generó un alto grado de satisfacción en los profesores. La calificación de la plataforma por 32 docentes consideró muy satisfactorio la metodología aplicada, para la comprensión científica del cerebro y su incidencia en el aprendizaje permanente de los estudiantes en educación superior.
Jolles y Jolles (2021)	Reflexionar sobre las perspectivas de la neuroeducación sustentada en la neuropsicología, como nueva ciencia del aprendizaje y la gestión del mismo.	<i>Frontiers in Psychology</i>	Enfoque cualitativo. Estudio de alcance reflexivo.	La formación docente actual debe priorizar los conocimientos emergentes y aplicaciones de la neurociencia y la neuropsicología. Esto debe ser un pilar fundamental para comprender y apoyar la gestión del aprendizaje del estudiante, al tener los recursos para identificar las estrategias que estos requieren para desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico-reflexivo.
Fragkaki <i>et al.</i> (2022)	Proporcionar evidencias sobre los factores que facilitan la participación estudiantil y el aprendizaje duradero.	<i>Education Sciences</i>	Enfoque mixto. Exploración de opiniones y observación de prácticas docentes en cinco universidades en Grecia.	Las declaraciones teóricas de los docentes no siempre están alineadas con la práctica docente. Se ha detectado el manejo errado de algunos conceptos relacionados con el cerebro. Es necesario que se profundice mucho más sobre la comprensión de las funciones de la memoria, para mejorar la retención de los conocimientos de los estudiantes.

Procopio <i>et al.</i> (2022)	Exponer la evidencia didáctica sobre la implementación de un enfoque metodológico basado en aprendizaje cooperativo y neuroeducación, como herramienta para los futuros docentes que atenderían niños en edad entre 3 a 6 años, con necesidades educativas especiales (NEE).	<i>Frontiers in Psychology</i>	Enfoque mixto de tipo aplicado, sustentado en sustentos teóricos y datos experienciales de estudiantes de magisterio.	Se recurrió al acondicionamiento del ambiente para que los docentes en formación sometidos al direccionamiento en trabajo colaborativo y los principios de la neuroeducación, simularan ser estudiantes de 3 a 6 años con condiciones especiales y resolvieran ejercicios matemáticos sobre magnitudes, tiempo, longitud, peso y geometría. Esto les permitió una postura de empatía ante las individualidades de los estudiantes y comprender la importancia del uso de estrategias neuroeducativas.
Delgado-Sánchez <i>et al.</i> (2023)	Presentar el aprendizaje mediante mapas mentales como metodología alternativa para para estructurar los procesos de aprendizaje y enseñanza de forma transparente para los estudiantes en el contexto de la termodinámica	<i>Education Sciences</i>	Enfoque cuantitativo de diseño cuasi experimental (Pre test y post test) con grupo control	Se pone de manifiesto la teoría constructivista y la neuroeducativa en los hallazgos encontrados. Los constructos destacados y de mayor fijación fueron; alineación del conocimiento existente y el nuevo, recursos multisensoriales como mapas mentales. Se percibe la fortaleza y el impacto de la información visual, para estimular las funciones ejecutivas del cerebro.
Mora-Coto y Rodríguez-Valerio (2023)	Exponer los aportes de la conjugación de estrategias basadas en el <i>desing thinking</i> y herramientas de neuroeducación en el curso Métodos Cuantitativos I en la carreras de Bibliotecología y Ciencias de la Información en la Universidad de Costa Rica	<i>Información, cultura y sociedad</i>	Enfoque cualitativo. Estudio de caso.	La conjugación de estrategias didácticas con <i>desing thinking</i> y demás herramientas de la neuroeducación (como esquemas visuales y acompañamiento docente) facilita la participación y generación de nuevas ideas. Esto se hace más preponderante en grupos con estudiantes de distintas carreras. Por lo tanto, el diseño del material didáctico debe estar en función a las características de los grupos, así como la precisión en las instrucciones de trabajo a realizar.

Medina (2024)	Analizar el impacto de la neurociencia y el aprendizaje significativo dentro de la educación superior.	<i>LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades.</i>	Enfoque cualitativo, de alcance documental.	La neurociencia ha impulsado el desarrollo de la neuroeducación, al considerar el diseño y aplicación de herramientas pedagógicas formativas. Esta promueve la profundización y aplicación de métodos y técnicas como el aprendizaje activo, para determinar y conocer el funcionamiento del cerebro y así centrar su atención en la forma en la que cada estudiante aprende. De esta manera, se impulsa el mejoramiento de la concentración, el control emocional, la creatividad y el pensamiento crítico-reflexivo. La meta es preparar un futuro profesional con capacidad de autorregular su aprendizaje de carácter permanente.
Coumans y Wark (2024)	Examinar el concepto de neuroeducación desde la perspectiva del aprendizaje basado en problemas (ABP) con énfasis en el coaching ABP.	<i>Mind, Brain, and Education.</i>	Enfoque cualitativo. Revisión de literatura	Los docentes en salud deben adaptar sus métodos de enseñanza empleando las evidencias neurocientíficas e implementar un enfoque de <i>coaching</i> ABP. Esto le permitiría mejorar el aprendizaje de los estudiantes al conocer con mayor seguridad, las estructuras y funciones cerebrales y de esta manera impulsar el desarrollo de habilidades de aprendizaje significativo y permanente.

Paciarotti y Bertozzi (2024)	Analizar el impacto de las características pedagógicas transversales basadas en los avances en neuroeducación, comparando el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y las clases magistrales tradicionales en la formación en ingeniería.	<i>Journal of Engineering Education Transformations</i>	Enfoque cuantitativo aplicado con un diseño experimental de alcance comparativo	En un grupo de 80 estudiantes de ingeniería que se seccionaron en grupos similares con proyectos distintos, se confirmó que el ABP, superó los resultados a las lección de la clase magistral tradicional. En este experimento se aprecia que para los docentes de ingeniería es favorable se proporciona información sobre la importancia de comprender e incorporar de manera consciente herramientas neuroeducativas para el desarrollo de competencias basadas en evidencias científicas.
Huangal-Scheineder et al. (2024)	Determinar el impacto de la neuroeducación en la educación superior	<i>International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)/Indonesia</i>	Revisión sistemática bajo el método PRISMA	Mediante estrategias innovadoras la neuroeducación basadas en estímulos y motivación con tácticas interactivas y juegos, aporta alternativas para el mejoramiento de la enseñanza y por ende, un excelente rendimiento académico de los estudiantes. Estrategias como aplicación de la codificación dual, multisensorialidad y el aprendizaje espaciado.
Aduato-Medina et al. (2025)	Examinar los problemas abordados por la Neurociencia Computacional(NCC), los métodos usados y las implicaciones en la educación superior.	<i>International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)/Alemania</i>	Revisión Sistemática bajo el método PRISMA	Los principales problemas abordados son: salud mental y regulación emocional, la regulación cognitiva y lo relativo a deficiencias en la enseñanza y el aprendizaje. Entre los métodos destacan el aprendizaje personalizado, la espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (FNIRS), aprendizaje automático y entornos de tutorías inteligentes.

Shukla <i>et al.</i> (2025)	Analizar los estudios de neuroeducación publicados entre 2020 y 2025 en una base de datos médica accesible a través de dimensión AI	<i>Annals of Neurosciences</i>	Análisis bibliométrico mediante un mapeo del panorama temático.	España, EE. UU. y Canadá fueron los países con mejor aporte en investigaciones relacionadas. Las temáticas desarrolladas en su mayoría abordan la neuroeducación en las áreas de la educación y psicología. Los investigadores con mejor desempeño fueron Antonopoulou Hera con su más reciente trabajo, <i>De las redes neuronales a las redes emocionales: una revisión sistemática del reconocimiento de emociones basado en EEG en la neurociencia cognitiva y aplicaciones del mundo real</i> (2025), y Steve Masson con <i>Neuromitos y conocimiento sobre la superdotación intelectual en un país multilingüe con un alto nivel educativo</i> (2023).
Durán-Chinchilla <i>et al.</i> (2025)	Analizar de qué manera la neuroeducación ha evolucionado los métodos y prácticas de enseñanza en la educación superior.	<i>Aibi. Revista de Investigación, Administración e Ingeniería</i>	Enfoque cualitativo. Revisión de literatura	La neuroeducación impulsa la dinámica del proceso de aprendizaje, transformando la enseñanza universitaria unidireccional centrada en el docente, hacia la consideración del estudiante como actor principal. Desde este contexto, el aprendizaje se desarrolla considerando principalmente, las dimensiones intelectuales, emocionales, creativas y sociales de los participantes. El docente debe tener las herramientas para conocer de forma precisa la psicocognición del estudiante y a su vez, impulsar el uso de los diferentes tipos de inteligencia para detectar, abordar y resolver situaciones problemáticas.

Andrade e Iñiguez (2025).	Analizar de qué manera la motivación, la autorregulación y las emociones inciden en el proceso de aprendizaje en los estudiantes de educación superior.	<i>Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar</i>	Enfoque mixto. Se conjuga una revisión sistemática y un estudio empírico cuantitativo aplicado a 138 estudiantes de educación superior	El logro de un neuroaprendizaje significativo depende directamente de la integración de conocimientos acumulados y las habilidades generadas por la neuroeducación. Por ende, este aprendizaje se hace permanente si se consolidan las estructuras cerebrales como la memoria, las emociones y la autorregulación. Con ello, el estudiante en un nivel universitario, puede autogestionar y mantener permanentemente un aprendizaje profundo
Mora <i>et al.</i> (2025)	Revisar los aportes en investigaciones, experiencias institucionales y aplicaciones en educación superior sobre estrategias tecnológicas e innovaciones neuroeducativas en Ecuador, Colombia y México.	<i>Imperium Académico Multidisciplinary Journal.</i>	Revisión sistemática	En Ecuador, se apreciaron evidencias de intento por vincular la neurociencia con las prácticas pedagógicas para dinamizar los procesos mentales para el aprendizaje. Se insta al desarrollo de ambientes para el aprendizaje adaptativo en las universidades. En Colombia, este proceso ha involucrado herramientas de la inteligencia artificial (IA), partiendo de la propuesta de la articulación de las evidencias neurocientíficas y el uso consciente de las tecnologías emergentes. Por su parte, en México la creación de plataformas educativas basadas en la IA, pero el desconocimiento docente en los principios de la neuroeducación, así como su ausencia en los planes educativos, es un obstáculo latente para el logro de un aprendizaje significativo y permanente.

Alkhasawneh y Al Sharif (2025)	Indagar sobre los hallazgos de la neuroeducación en el desarrollo e implementación de estrategias de enseñanza dentro de la tecnología educativa	<i>Journal of Neuroeducation</i>	Enfoque cualitativo. Revisión de la literatura	La conjugación de la neurociencia, la psicología cognitiva y la educación conforman la neuroeducación. La neuroeducación destaca constructos como la carga cognitiva, memoria de trabajo y la atención para el diseño e implementación de nuevas estrategias de carácter tecnológico. Por consiguiente, este nuevo enfoque se desarrolla el aprendizaje adaptativo y el desarrollo de plataformas digitales (PD) soportes tecnológicos que facilitan la autogestión del aprendizaje. Además, la neuroeducación desarrolla metodologías como repeticiones espaciadas, el aprendizaje activo y las prácticas de recuperación que favorecen la memoria a largo plazo para un aprendizaje permanente.
--------------------------------	--	----------------------------------	---	---

Nota. Elaboración propia

La tabulación de los resultados expone que, en 2025, se registró el mayor número de artículos analizados ($n = 6$; 37,50 %), seguido de 2024 ($n = 4$; 25,00 %), y en tercer lugar los años 2021, 2022 y 2023 ($n = 2$ cada uno; 37,50 % acumulado). El año 2020 no generó resultados que respondieran a la metodología del estudio. La mayoría de los artículos están publicados en idioma inglés ($n = 11$; 58,75 %). En cuanto a la metodología aplicada, la mayoría corresponde al enfoque cualitativo ($n = 9$; 56,25 %), de los cuales tres de estos son revisiones sistemáticas. Mientras que el enfoque cuantitativo queda en segunda posición ($n = 4$; 25 %); finalmente, está el de enfoque mixto ($n = 3$; 18,75 %).

4.3. Discusión

La revisión en profundidad ha facilitado la observación de diversas técnicas, herramientas, métodos y estrategias relacionadas con la neuroeducación, que abren la posibilidad hacia el desarrollo de diversos tipos de aprendizaje en los estudiantes de nivel universitario. En este direccionamiento, en España, EE. UU. y Canadá, las redes neuronales y emocionales sobresalen como recursos neuroeducativos para favorecer, a mediano plazo, la gestión del aprendizaje direccionado hacia la educación emocional.

Se ha observado que la neuroeducación facilita la comprensión sobre el funcionamiento del cerebro para un aprendizaje automático con entornos de tutorías inteligentes (Shukla *et al.*, 2025; Aduato-Medina *et al.*, 2025). Este hallazgo se encuentra en concordancia con los aspectos destacados por Quintero-Fajardo y Domínguez-Ayala (2025), y Aguilar-Chuquipoma (2020), quienes han abordado estudios asociados con la neuroeducación y el aprendizaje personalizado

Por otro lado, se encuentran las estrategias basadas en *desing thinking* o diseño de pensamiento, que se emplearon para la resolución de problemas con prácticas iterativas. En tal sentido, los hallazgos de Mystakidis *et al.* (2021) resaltaron el aporte significativo para lograr un aprendizaje en línea personalizado (computacional). Por su parte, Mora-Coto y Rodríguez-Valerio (2023) acuden al mismo recurso aplicando estrategias didácticas, como esquemas visuales y el acompañamiento docente para la fijación de conceptos y aplicaciones matemáticas, con el objetivo de fortalecer la memoria y el aprendizaje permanente. Esto se relaciona con lo indicado por Freire *et al.* (2025), Heyes *et al.* (2020) y Ramírez (2021), quienes relacionan los procesos de aprendizaje individualizado, adaptativo y la metacognición con las decisiones para la resolución de problemas.

Un aspecto destacable es el impulso a la creatividad, el pensamiento crítico, la flexibilidad y el aprendizaje activo por parte de la neuroeducación (Jolles y Jolles, 2021; Fragkaki *et al.*, 2022; Medina, 2024). Esto debido a que aborda las funciones y estructuras de la neurociencia, la psicología cognitiva y

la educación para mejorar progresivamente los procesos de E-A (Delgado-Sánchez *et al.* 2023). Se destacan de forma precisa aspectos como el control de la carga cognitiva del estudiante y la memoria de trabajo para el desarrollo de una autogestión del aprendizaje adaptativo y permanente (Alkhasawneh y Al Sharif, 2025; Mora *et al.*, 2025).

Desde la perspectiva de Duran-Chinchilla *et al.* (2025) y Andrade e Iñiguez (2025), la neuroeducación favorece los distintos tipos de aprendizajes al contemplar de forma holística y científica las dimensiones intelectuales, emocionales, creativas y sociales de los estudiantes. Esto provee un medio de integración sobre los conocimientos acumulados para su reordenamiento en la memoria, y así generar un aprendizaje profundo y permanente con el fin de abordar técnicamente las estructuras cerebrales como la memoria, las emociones y la función de autorregulación.

En este aspecto, Quintero-Fajardo y Domínguez-Ayala (2025) comparten elementos con los hallazgos, dado que uno de sus aportes se desprende de la observación sobre la plasticidad del cerebro y las propiedades de adaptabilidad de este órgano. En consecuencia, cada individuo puede extraer conocimientos guardados para responder a situaciones presentes y, a su vez, planear acciones futuras. Es por ello que los investigadores siguen sus investigaciones con el fin de descubrir cada vez más los espacios desconocidos de la estructura y funcionalidad del cerebro.

Por otro lado, la neuroeducación también tiene un rol determinante en la aplicación de las estrategias para el ABP, en casos específicos como carreras de Ingeniería y Ciencias de la Salud. Por un lado, los docentes con perfil de *coaching* ABP, que conocen mejor las estructuras y funciones cerebrales de los estudiantes, pueden promover el desarrollo del aprendizaje activo, significativo y permanente. En comparación a las clases magistrales tradicionales, las herramientas neuroeducativas —la gamificación, o herramientas digitales como Kahoot y Classcraft— fortalecen la memoria (Paciarotti y Bertozzi, 2024; Coumans y Wark, 2024). Estos hallazgos demuestran la significancia y concordancia con los aportes de Mendoza *et al.* (2020) y Vistin-Guerrero *et al.* (2025), quienes concuerdan en que la neuroeducación mediante el ABP encamina al

estudiante hacia un aprendizaje activo, participativo y colaborativo. Igualmente, destacaron el manejo de principios éticos y el uso de herramientas tecnológicas, como plataformas digitales, para evidenciar la naturaleza del pensamiento crítico y reflexivo.

En un aspecto observacional, Huangal-Scheineder *et al.* (2024) abordaron la neuroeducación y sus estrategias innovadoras sustentadas en la estimulación y motivación con tácticas interactivas y juegos en ambientes propios de la educación superior. Aportaron los beneficios del uso de la codificación dual, estrategias multisensoriales (mapas mentales) y el aprendizaje espaciado para favorecer el aprendizaje permanente y la memoria a largo plazo. Este segmento del hallazgo guarda un cierto tono con las observaciones de Zhou *et al.* (2021), quienes mencionaron la capacidad intelectual del ser humano para identificar, detectar, configurar, razonar y resolver las situaciones del día a día, y, en especial, durante los procesos formativos.

Procopio *et al.* (2022) describen un aspecto de la neuroeducación en el marco del aprendizaje cooperativo en relación con los docentes, ya que estos son responsables de la formación de nuevos profesionales que tendrían la responsabilidad de formar niños o personas con NEE. Esto tiene como punto de partida el acondicionamiento ambiental ajustado a las necesidades especiales de los participantes. Sin embargo, se incluye una variante, que es la simulación de condiciones psicocognitivas de niños entre 3 y 6 años para estimular, a la vez, el sentido de empatía y convivencia. Aquí también se puso en contexto el conocimiento experiencial de los formadores especialistas y la enseñanza con transferencia de procesos mentales.

Como cierre, se ha podido apreciar la relación de todos los aspectos analizados y su pertinencia con los hallazgos de cada autor, los cuales están en correspondencia con Altamar *et al.* (2022), así como con Mejías-Plúa *et al.* (2025). Por un lado, se reconoce la necesidad de diseñar y planificar estrategias centradas en los estudiantes, al considerar y respetar las individualidades en la capacidad cognitiva, mejorando las bases para la gestión del aprendizaje. Desde otra vertiente, se destaca el empleo de las plataformas digitales y estrategias neuroeducativas para favorecer el aprendizaje tanto activo como adaptativo en el ámbito universitario.

4.4. Conclusiones

En los estudios revisados, se precisaron aportes significativos de la neuroeducación en la gestión del aprendizaje, específicamente para la educación superior. El *desing thinking*, las redes neuronales y emocionales, el ABP y otras estrategias como la estimulación, la motivación con tácticas interactivas y la gamificación, potencian el aprendizaje permanente. Una gestión de aprendizaje significativo desde los principios de la neuroeducación se basa en estrategias didácticas de regulación tanto emocional como cognitiva. Sin duda alguna, esto conduce a un efecto sobre el estudio y control de las estructuras y funciones del cerebro.

En este sentido, los docentes de nivel universitario deben contar, en sus procesos de formación, con cursos tanto generales como específicos que expliquen y refuercen el diseño y aplicación de estrategias neuroeducativas y tecnológicas. Esto, además, debería ser un requisito como competencia profesional para sustentar progresivamente el tratamiento de las individualidades psicocognitivas de los estudiantes. Por ello, se insta a que la comunidad científica internacional una esfuerzos para que los futuros estudios posean un enfoque cuantitativo o mixto, de tipo aplicado, que provean hallazgos que provengan de casos aplicados de la neuroeducación en los procesos de E-I.

CAPÍTULO V

EL FUTURO DE LA NEUROEDUCACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La neuroeducación, dentro del marco de la educación superior, se presenta como un campo en permanente crecimiento, que pretende optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la incorporación de descubrimientos realizados en las áreas de psicología, pedagogía y neurociencia. Durante los últimos diez años, la curiosidad académica por entender el aprendizaje del cerebro de un adulto emergente ha aumentado exponencialmente, lo que ha motivado estudios enfocados en descubrir los procesos neuronales que respaldan la memoria, la atención, la autorregulación y la motivación. Esta perspectiva interdisciplinaria brinda no solo una ampliación de la comprensión del aprendizaje, sino también un fundamento empírico para modificar la práctica docente en las universidades basándose en evidencia neurocientífica (Solórzano *et al.*, 2023).

En este contexto, Bracho (2022) indica que los progresos recientes de la investigación neurocientífica que se aplica a la educación muestran un cambio desde la explicación teórica del cerebro hacia su utilización práctica en ambientes educativos. El análisis de la neuroplasticidad y las innovadoras tecnologías de neuroimagen han hecho posible que se descubra cómo las vivencias educativas alteran la estructura y funcionamiento del cerebro. Estos hallazgos subrayan la importancia de desarrollar métodos que ayuden a fortalecer redes neuronales vinculadas con la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad, habilidades clave en la educación universitaria actual.

Además, la neuroeducación apunta a convertirse en un fundamento para transformar las prácticas pedagógicas en una sala de clases inclusiva. Entender la neurodiversidad, que se refiere a la diversidad natural en el funcionamiento cognitivo y emocional, supone el desafío de ajustar la enseñanza a las diferencias de cada individuo. En este contexto, la neuroeducación fomenta

métodos de evaluación adaptativa y de instrucción diferenciada que aseguran la igualdad a nivel cognitivo, lo cual potencia la inclusión y el acceso educativo en el ámbito de la educación superior (Gamarra *et al.*, 2024).

Por otro lado, Hurtado (2025) señala que la inclusión de herramientas emergentes, como el *neurofeedback*, brinda nuevas oportunidades para la práctica y la investigación en educación. A pesar de que todavía está en una etapa experimental, sus aplicaciones en la formación de la atención y la autodisciplina presentan posibilidades alentadoras para el mejoramiento del desempeño académico. En resumen, estos avances ratifican que la capacidad de vincular la innovación pedagógica con la evidencia científica determinará el futuro de la neuroeducación en educación superior, estableciendo un modelo docente realmente enfocado en el funcionamiento del cerebro a través del aprendizaje.

5.1. Avances actuales de la investigación neurocientífica aplicada a la educación

Los avances recientes en neurociencia aplicada han superado la fase de refutación de “neuromitos”, consolidando un cuerpo de evidencia sobre los mecanismos que subyacen al aprendizaje complejo del adulto emergente. En consecuencia, la investigación actual se enfoca menos en qué partes del cerebro se “encienden” y más en cómo las redes funcionales se optimizan (o inhiben) mediante el diseño pedagógico en el contexto universitario. Un avance central es la comprensión de la maduración de la corteza prefrontal (CPF). La investigación confirma que esta región, sustrato de las funciones ejecutivas —planificación, autorregulación y toma de decisiones—, no completa su mielinización hasta mediados de la tercera década de vida. Por lo tanto, la educación superior exige el máximo rendimiento de un sistema que aún está en fase de consolidación, lo que explica neurobiológicamente la dificultad generalizada de los estudiantes con la procrastinación y la gestión autónoma del tiempo (Solórzano *et al.*, 2023).

En este sentido, Bracho (2022) sostiene que la investigación sobre la metacognición ha identificado sus correlatos neurales (principalmente en la corte-

za prefrontal rostralateral). El avance no es solo saber que “pensar sobre el pensamiento” es bueno, sino comprender su fragilidad. Los estudios demuestran la facilidad con que el cerebro cae en la ilusión de fluidez (confundir familiaridad con maestría) al usar métodos pasivos como releer. De ahí que los docentes universitarios deban diseñar activamente instancias que fueren la calibración metacognitiva. También la neurociencia afectiva ha demostrado concluyentemente que el estrés crónico, prevalente en entornos universitarios competitivos, no es solo un malestar subjetivo, sino un inhibidor neurobiológico. Niveles sostenidos de cortisol han demostrado atrofiar las dendritas en el hipocampo —esencial para codificar nueva memoria declarativa— e hiperactivar la amígdala. Esto resulta en un cerebro que opera en modo “amenaza”, secuestrando recursos de la CPF necesarios para el análisis crítico.

Asimismo, Morales-Morales (2024) puntualiza que la investigación sobre el sistema dopaminérgico ha redefinido la motivación. Más allá de la recompensa final (la calificación), la dopamina se libera potentemente en respuesta a la curiosidad (la anticipación de cerrar una brecha de información). Por consiguiente, una clase magistral que solo entrega respuestas, sin antes generar preguntas o exponer contradicciones (generar un error de predicción epistémico), fracasa en activar el sistema neuroquímico que impulsa el compromiso cognitivo. En este marco, un avance crucial es la neurobiología del sueño. La investigación actual valida, mediante estudios de reactivación de patrones neurales, que la consolidación de sistemas (la migración de la memoria del hipocampo a la neocorteza para el almacenamiento a largo plazo) ocurre casi exclusivamente durante el sueño de ondas lentas (NREM). Por ende, la cultura universitaria del *all-nighter* (trasmochar estudiando) es una práctica que sabotea activamente el mecanismo biológico diseñado para retener el aprendizaje.

Para Paricahua-Peralta *et al.* (2023), la investigación ha solidificado el efecto de prueba, o *testing effect*, como el mecanismo de consolidación más eficiente. El avance radica en entender por qué el acto de la evocación activa no es un simple chequeo, pues se percibe una intervención que desestabiliza y reconsolidada la traza de memoria. En otras palabras, cada vez que un estudiante fuerza la recuperación de un concepto sin mirar los apuntes, está re-

cableando y fortaleciendo esa red de forma más robusta que con la relectura pasiva. A su vez, los estudios sobre plasticidad adulta han ganado precisión. A diferencia de la plasticidad infantil, la del adulto emergente es altamente dependiente del esfuerzo, la atención focalizada (que activa sistemas neuromoduladores como la acetilcolina) y la relevancia percibida. Esto proporciona la base biológica de la “mentalidad de crecimiento”: el esfuerzo deliberado no es una virtud abstracta, sino el disparador fisiológico que marca las sinapsis específicas que deben cambiar.

De igual modo, el cerebro social es un área de avance significativo en la educación superior. Investigaciones mediante fMRI demuestran que el sentimiento de exclusión social o el síndrome del impostor (común en estudiantes universitarios) activan las mismas redes neurales que el dolor físico (ínsula y corteza cingulada anterior). De este modo, un clima de aula competitivo o alienante impone una carga alostática que drena los recursos cognitivos disponibles para el aprendizaje (Irrazabal y Navarrete, 2023).

Finalmente, el procesamiento predictivo (*predictive processing*) emerge como el marco teórico más influyente. Este postula que el cerebro no es un receptor pasivo, sino una máquina de predicción activa. En el contexto universitario, esto significa que el aprendizaje ocurre de manera óptima no cuando se recibe información, sino cuando las predicciones del estudiante son desafiadas (error de predicción), forzando al cerebro a actualizar sus modelos internos. La retroalimentación efectiva es, en esencia, la gestión precisa de ese error de predicción (Mejía *et al.*, 2025).

En conclusión, las últimas investigaciones han hecho posible convertir lo que se conoce acerca de la función cerebral en tácticas pedagógicas específicas. Los análisis sobre plasticidad sináptica y las técnicas de neuroimagen han demostrado que, de manera directa, la motivación, la emoción y la atención influyen en el fortalecimiento del aprendizaje, lo cual ha resultado en métodos que enfatizan el aprendizaje significativo y la implicación activa. Además, la neurociencia ha proporcionado fundamentos empíricos para crear programas de autorregulación emocional, disminuir el efecto del estrés en el ámbito académico y mejorar la memoria a través de la evocación activa y el aprendizaje

espaciado. Estos descubrimientos no solo robustecen la labor de los docentes, sino que también redefinen la educación como un proceso informado biológicamente, en el que las decisiones pedagógicas se basan en un entendimiento exacto del cerebro que aprende.

5.2. La neuroeducación en la transformación de prácticas pedagógicas para un aula inclusiva

La neuroeducación proporciona el sustrato biológico que transforma la inclusión, moviéndola de un imperativo ético o legal a una necesidad pedagógica basada en la evidencia. Su principal aporte es la validación científica del paradigma de la neurodiversidad. En consecuencia, refuta el mito estadístico del “cerebro promedio”, demostrando que la variabilidad en el procesamiento, ya sea atencional, perceptivo o ejecutivo, es la norma, no la excepción (Muñoz y Jacho, 2024).

De este modo, la neuroeducación ofrece la justificación mecanicista para el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), el marco pedagógico más robusto para la inclusión. El DUA no es un “menú de opciones”, pues se caracteriza por presentar una respuesta directa a la variabilidad cerebral. Por lo tanto, las transformaciones que propone (múltiples formas de representación, expresión e implicación) se alinean directamente con el funcionamiento de las redes de reconocimiento, estratégicas y afectivas del cerebro (Arias *et al.*, 2025). Por ejemplo, el principio de múltiples formas de representación se fundamenta en que las redes de reconocimiento (corteza sensoriales) varían. Un estudiante con dislexia posee una arquitectura atípica para el procesamiento fonológico, no un déficit intelectual. Así pues, la transformación pedagógica de ofrecer audiotextos o diagramas conceptuales no es una ventaja injusta, pues se describe como un *bypass* de un cuello de botella perceptivo para permitir el acceso equitativo a la cognición superior (Cancino *et al.*, 2024).

De igual manera, Medina (2024) determina que el principio de múltiples formas de acción y expresión (redes estratégicas/frontales) se justifica neurocientíficamente. Un examen escrito tradicional y cronometrado evalúa simultáneamente el conocimiento conceptual, la velocidad de procesamiento,

la memoria de trabajo y la regulación de la ansiedad. Por ende, transformar la práctica para permitir que un estudiante demuestre maestría mediante un proyecto oral, un mapa conceptual o un ensayo no cronometrado es una forma de aislar el constructo cognitivo que se desea evaluar de las barreras ejecutivas. En este marco, la transformación más profunda es la gestión de las redes afectivas (múltiples formas de implicación). La inclusión depende de la seguridad psicológica. El cerebro social procesa la exclusión, el estigma o el síndrome del impostor (prevalente en la educación superior) como una amenaza existencial. Esto activa la amígdala, la cual secuestra recursos atencionales y ejecutivos de la corteza prefrontal, inhibiendo el aprendizaje complejo.

En consecuencia, una práctica pedagógica inclusiva debe gestionar activamente el vínculo y la pertenencia. El docente universitario debe comprender que el sentido de pertenencia no es un extra socioemocional, sino un modulador neurobiológico que optimiza la asignación de recursos cognitivos. Las metodologías colaborativas y el trato respetuoso (validando la identidad del estudiante) son, por tanto, intervenciones cognitivas directas. Asimismo, la neuroeducación exige gestionar la carga cognitiva como un pilar de la inclusión. Los estudiantes ingresan a la universidad con capacidades de memoria de trabajo (WM) inherentemente variables. Sin embargo, la clase magistral tradicional impone una carga extrínseca idéntica para todos, excluyendo sistemáticamente a quienes tienen una capacidad de WM menor (a menudo solapado con TDAH o dificultades de aprendizaje). La transformación implica fragmentar (*chunking*) y andamiar la información explícitamente (Duran-Chinchilla *et al.*, 2025).

Además, Mora *et al.* (2025) señalan que la inclusión requiere transformar la evaluación para gestionar la ansiedad académica. La neurociencia afectiva demuestra que el estrés agudo de los exámenes de alto riesgo (*high-stakes*) libera cortisol, que inhibe la recuperación de memoria desde el hipocampo (el fenómeno de “quedarse en blanco”). Es decir, el formato de evaluación punitivo puede impedir que el estudiante demuestre lo que sabe, midiendo su respuesta al estrés en lugar de su competencia. Por lo tanto, la transformación pedagógica, sustentada en la neurociencia, promueve la evaluación formativa y

la práctica de evocación (*testing effect*). Estos métodos de bajo riesgo no solo reducen la ansiedad, sino que biológicamente construyen memoria (mediante LTP y reconsolidación), siendo una práctica de aprendizaje inherentemente más inclusiva que el examen sumativo tradicional (Morales-Morales, 2024).

En síntesis, la neuroeducación redefine la inclusión en la educación superior. Demuestra que la rigidez pedagógica es biológicamente insostenible. Así pues, la transformación no consiste en bajar el estándar, sino en flexibilizar el camino hacia ese estándar, exigiendo que la pedagogía (el entorno) sea plástica, en lugar de demandar que los cerebros neurodiversos de los estudiantes se conformen a un molde único e inexistente.

5.3. Neurofeedback: una nueva herramienta para la mejora del rendimiento académico

El *neurofeedback* (NFB) es una modalidad específica de *biofeedback* que opera como una interfaz cerebro-computadora (BCI) no invasiva, diseñada para entrenar la autorregulación de la actividad eléctrica cerebral. En esencia, utiliza la electroencefalografía (EEG) para monitorizar en tiempo real las ondas cerebrales del individuo y le proporciona una retroalimentación sensorial (visual o auditiva) inmediata. De este modo, el cerebro aprende a modificar su propia actividad mediante condicionamiento operante, con el objetivo de alcanzar estados neurales asociados a un mejor funcionamiento cognitivo (Gamarra *et al.*, 2024).

Por su lado, Hurtado (2025) indica que el sustento teórico para su aplicación en el rendimiento académico se basa en la correlación entre patrones específicos de EEG y funciones cognitivas cruciales para la universidad. Por ejemplo, un exceso de ondas lentas (theta) en proporción a las ondas rápidas (beta) en regiones frontales se asocia fuertemente con la inatención y la divagación mental (*mind-wandering*). Por consiguiente, el NFB postula que, si un estudiante puede aprender a disminuir voluntariamente su ratio theta/beta, mejorará su capacidad de atención sostenida.

La aplicación más investigada y con mayor —aunque todavía debatida— evidencia en poblaciones con dificultades académicas es el protocolo

theta/beta para el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Dado que muchos estudiantes universitarios con TDAH enfrentan desafíos ejecutivos severos, el NFB se explora como un coadyuvante no farmacológico. La meta es entrenar a la corteza prefrontal para mantener un estado de alerta y foco, esencial para las clases magistrales y el estudio autónomo. Más allá de la atención, otra línea de investigación es el protocolo alfa-theta. Este entrenamiento busca inducir un estado de relajación profunda (el “estado crepuscular”) asociado a una mayor coherencia alfa. En el contexto universitario, su implicancia radica en la gestión de la alta prevalencia de ansiedad ante las evaluaciones. Al entrenar la autorregulación de estados de calma, hipotéticamente se podría reducir la interferencia afectiva que bloquea la recuperación de memoria (hipocampo) durante un examen (Sandoval, 2025).

También existen protocolos de *peak performance* (rendimiento óptimo), como el entrenamiento del ritmo sensoriomotor (SMR). Un incremento en SMR (ondas de 12-15 Hz) se asocia con un estado de calma focalizada e inhibición motora. Aunque la evidencia es menor, se investiga su potencial para mejorar la consolidación de la memoria procedural y reducir el ruido mental durante la resolución de problemas complejos, lo que permite al estudiante entrar en estados de flujo cognitivo (Fiallos *et al.*, 2025).

No obstante, es crucial abordar la situación de la evidencia científica actual con precisión. Si bien el NFB muestra resultados prometedores en subpoblaciones clínicas (como TDAH), la evidencia de su eficacia para la mejora cognitiva general en estudiantes universitarios sanos (sin diagnóstico) es débil, inconsistente y metodológicamente cuestionada. Las mejoras reportadas a menudo no superan a las de los grupos de control activo (Gamarra *et al.*, 2024). El principal desafío metodológico es el efecto placebo. Es extremadamente difícil diseñar un estudio de NFB con un *sham* (placebo) convincente. En otras palabras, el simple hecho de que el estudiante se siente en un entorno controlado, se concentre intencionalmente en una tarea y reciba atención personalizada (el ritual del NFB), puede ser el ingrediente activo, más que la retroalimentación neural específica (Hurtado, 2025).

Además, Bravo y Quiroz (2025) puntualizan que la neurociencia aplicada enfrenta el problema de la transferencia (generalización). Aun si un estudiante logra modular exitosamente sus ondas cerebrales en el laboratorio (por ejemplo, si gana el juego de NFB), esto no garantiza automáticamente que dicha habilidad se transfiera a la complejidad del mundo real. Es decir, mejorar el SMR en una pantalla no se traduce directamente en una mejor redacción de un ensayo académico o una mejor comprensión lectora de un texto filosófico. Para Tigrero y Yagual (2025), desde una perspectiva de gestión del aprendizaje, el NFB es una intervención de alto costo, que requiere mucho tiempo (múltiples sesiones) y equipamiento especializado. En comparación, las intervenciones pedagógicas basadas en la ciencia cognitiva, como la práctica de evocación (*testing effect*), el aprendizaje espaciado y el entrenamiento explícito de estrategias metacognitivas, tienen una base de evidencia mucho más robusta, son más escalables y de menor costo para la mejora académica universitaria.

Por lo tanto, el *neurofeedback* es una tecnología con un gran potencial, pero su uso en ambientes universitarios necesita de precaución metodológica y rigurosidad empírica. A pesar de que las investigaciones han evidenciado avances en la atención, la concentración y el autocontrol emocional en escenarios clínicos, todavía no hay suficiente evidencia para respaldar su utilización sistemática como recurso pedagógico. La ausencia de protocolos estandarizados, la diversidad individual de las respuestas y el requerimiento de supervisión especializada restringen su factibilidad en la práctica. En sintonía, su utilidad actual se encuentra más en el estudio científico de la plasticidad del cerebro y la personalización del aprendizaje que en su empleo directo como herramienta pedagógica para manejar el aprendizaje a nivel universitario (Martínez-Hernández y Venet-Muñoz, 2023).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abelha, M., Fernandes, S., Mesquita, D., Seabra, F. y Ferreira-Oliveira, A. T. (2020). Graduate Employability and Competence Development in Higher Education—A Systematic Literature Review Using PRISMA. *Sustainability*, 12(15), 5900. <https://doi.org/10.3390/su12155900>

Acta, Y. A. (2021). La concepción de la neurociencia y el estilo docente del profesorado en la educación inicial dominicana: hacia un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje. *Societas*, 23(2), 236–261. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/societas/article/view/2311>

Adauto-Medina, W., Olivares-Zegarra, S., Aybar-Bellido, I., Arones, M. y Caycho-Salas, B. (2025). Computational Neuroscience in Higher Education: A Systematic Review on the Problems Addressed, Methods Used and Implications. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 21(8), 4–22. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v21i08.55225>

Aguilar, A. E., Sommer, R. A., Guanocunga, N. E., Quinga, G. M., Taramuel, X. P. y Aguilar, S. C. (2024). Una nueva forma de la práctica docente inclusiva. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 3(8), 512–525. <https://doi.org/10.56200/mried.v3i8.7922>

Aguilar-Chuquipoma, S. (2020). La Neuroeducación y el aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(9), 557-578. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9092698.pdf>

Aguirre-Vera, L. y Moya-Martínez, M. (2022). La Neuroeducación. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 558-578. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383427.pdf>

Alcaráz, G. E. (2021). Neuroeducación: importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Científica del Centro de Investigación y Desarrollo*, 1(1), 53-65. <https://www.utic.edu.py/revista.recide/index.php/revistas/article/view/4>

Alé-Ruiz, R. y Del Moral, M. T. (2022). Aprendizaje activo y competencias socioemocionales en entornos digitales de educación superior. *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, 1(1), 30-49. <https://doi.org/10.17345/ute.2021.1.3210>

Alkhasawneh S. y Al Sharif H. (2025). Perspectives of Brain Research (Educational Neuroscience) on the Design and Implementation of Teaching Strategies in Educational Technology. *JONED. Journal of Neuroeducation*, 5(2), 14-24. <https://doi.org/10.1344/joned.v5i2.47695>

Altamar, L., Colmenares, D. y Urdaneta, E. (2022). Gestión del aprendizaje para la vida. Una visión holística fundamentada en el aprendizaje autónomo, la neuroeducación y el aprendizaje significativo: Managing learning for life. A holistic vision based on autonomous learning, neuroeducation and meaningful learning. *South Florida Journal of Development*, 3(1), 713–722. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n1-052>

Amaique, F. A., Caicedo, K. M., Vera, J. A. y Zumba, I. Y. (2023). Analítica del aprendizaje para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura procesos psicológicos superiores. *Conrado*, 19(94), 301-310. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442023000500301&script=sci_arttext&tlng=pt

Anchiraico, J. K., Orellana, E. E., Ayre, V. y Vidal, M. K. (2024). Revisión sistemática sobre la resiliencia y el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería. *Scienceevolution*, 3(11), 102–122. <https://doi.org/10.61325/ser.v3i11.104>

Anderson, E. y Barbey, A. (2023). Investigating cognitive neuroscience theories of human intelligence: A connectome-based predictive modeling approach. *Human Brain Mapping*, 44(4), 1647–1665. <https://doi.org/10.1002/hbm.26164>

Andrade, W. y Iñiguez, B. (2025). Motivación y emociones en el neuroaprendizaje significativo de la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(4), 2863-2887. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.18926

Arboleda, V. A. (2024). Neurodiversidad y educación: una aproximación más allá del trastorno. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(2), 6846-6866. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9566028>

Arias, D. V., Muñoz, E. J., Campos, J. M., Lastra, E. M., Guzmán, F. E. y Grijalva, E. X. (2025). Neuroeducación y aprendizaje significativo: Estado actual de la investigación y su aplicación en el aula. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 2(3), 21-27. <https://doi.org/10.70625/rlce/215>

Ávila, B. B. (2024). El impacto de las teorías implícitas de la inteligencia en la educación. *Ciencia y Educación*, 5(2), 17 - 38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10637275>

Barrientos-Illanes, P., Pérez-Villalobos, M. V., Vergara-Morales, J. y Díaz-Mujica, A. (2021). Influencia de la percepción de apoyo a la autonomía, la autoeficacia y la satisfacción académica en la intención de permanencia de estudiantado universitario. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 90-103. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.25-2.5>

- Belandria, A. J. y Monsalve, E. P. (2021). La alfabetización académica como proceso individual-colectivo del aprendizaje para una educación más eficiente. *Educere*, 25(81), 433-439. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35666225009>
- Benítez, L., Orozco, S. E., Solís, V. P. e Inca, E. E. (2023). Implementación de la Plataforma Moodle como Sistema de Gestión de Aprendizaje en la Carrera Superior Tecnológica Diseño de Modas. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(5), 10036-10050. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481878>
- Bracho, P. L. (2022). Gerencia y educación superior desde la perspectiva de la neurociencia. *Interacción y Perspectiva: Revista de Trabajo Social*, 12(2), 100-121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8628366>
- Bravo, F. G. y Quiroz, M. Á. (2025). Estudio de factibilidad de las TIC en el campo de la Neurociencia Educativa. *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, 40(1), 111-127. <https://fs.unm.edu/NCML2/index.php/112/article/view/872>
- Calero, D. C., Rosas, I. L., Lucas, Ángel E. M., Andrade, J. V., Espin, C. R. y Santader, M. D. (2024). Neuroeducación: aplicaciones de la neurociencia para mejorar la enseñanza. *South Florida Journal of Development*, 5(12), e4740. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n12-014>
- Campbell, V. M. (2025). Revolucionando la Educación: Integración de Inteligencia Artificial en Sistemas de Gestión del Aprendizaje. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 15(30). <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2242>
- Cancino, E. M., Mendoza, J. A., Mero, K., Cordero, T. M. y Párraga, M. M. (2024). Neuroeducación: Proceso psicológicos en el marco de la educación superior, que interfieren en el aprendizaje y memoria. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44355. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)355](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)355)
- Cañadas, L., Santos, M. L. y Ruiz, P. (2021). Percepción del impacto de la evaluación formativa en las competencias profesionales durante la formación inicial del profesorado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e07.2982>
- Carvajalino, L. M., Rodríguez, D. A. y González, E. L. (2022). Gestión del aprendizaje para la vida. Una visión holística fundamentada en el aprendizaje autónomo, la neuroeducación y el aprendizaje significativo: Managing learning for life. A holistic vision based on autonomous learning, neuroeducation and meaningful learning. *South Florida Journal of Development*, 3(1), 713-722. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n1-052>

- Castillo-Acero, J. (2025). Acompañamiento docente en la formación de acciones conscientes y preventivas: Inclusión de adolescentes con TDAH. *Revista Transcendencia Investigativa (RTI)*, 3(2), 1-12. <https://doi.org/10.62574/hh189p50>
- Chaguay, I. D. (2025). *Estrategias didácticas inclusivas como parte del proceso de enseñanza aprendizaje a estudiantes con dislexia en el subnivel de básica media de la Unidad Educativa San José* [tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/31562>
- Condoy, M. E., Chumpik, T. T. y Guzmán Cruz, J. K. (2023). El Liderazgo Docente en las Unidades Educativas Ecuatorianas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 530-552. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8706
- Coral-Melo, C. B., Martínez-Rubio, S. L., Maya-Calpa, N. E. y Marroquín-Yerovi, H. M. (2021). La neuroeducación y aprendizaje significativo. Estudio experimental en tres instituciones del nivel de básica primaria. *Revista Unimar*, 39(2), 50-83. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar39-2-art3>
- Corrales, G. L. y González, J. C. (2024). La pertinencia de la educación emocional en el proceso de aprendizaje. *Revista Holón*, 2(5), 30-46. <https://doi.org/10.48204/j.holon.n5.a4937>
- Coumans, J. y Wark, S. (2024). Impact of Problem-Based Learning Coaching and Neuroeducation in the Development of 21st Century Lifelong Learners. *Mind, Brain, and Education*, 18(1), 35-42. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/mbe.12406>
- Defaz, L. S., Bustillos, E. A. y Gallardo, L. M. (2023). Potenciando el aprendizaje significativo en educación inicial a través de la neuroeducación. *Revista UNO*, 3(5), 15-25. <https://doi.org/10.62349/revistauno.v.3i5.18>
- Delgado-Sanchez, J.-M., Benítez-Temiño, B., Moreno-Tejera, S., Larrañeta, M., Silva-Pérez, M. y Lillo-Bravo, I. (2023). Visual Resources for Learning Thermodynamics: A Neuroeducation Perspective. *Education Sciences*, 13(1030), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci13101030>
- Díaz, J. P., Carbonel, G. Z. y Picho, D. J. (2021). Los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) en la educación virtual. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 50, 87-95. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2021/06/Ed.5087-95-Diaz-Carbonel-Picho.pdf>
- Duran-Chinchilla, C. M., Cárdenas-García, M. y Cañizares-Arévalo, J. de J. (2025). Neuroeducación: Transformando el aprendizaje en la educación superior. *AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 13(2), 1-11. <https://doi.org/10.15649/2346030X.4343>

Eras, Y. E., Moreno, M. F., Cusicagua, M. Y., Castillo, M. A., Maldonado, M. del R., Torres, C. L. T., Vásquez, F. E. y Lasluisa, D. C. (2025). El papel de la neuroeducación en la mejora del rendimiento académico y el bienestar emocional de los estudiantes. Revisión sistemática. *South Florida Journal of Development*, 6(4), e5180. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n4-043>

Erazo, J. D., Villegas, M. P. y Gaibor, D. A. (2024). Educación emocional y neuroeducación: estrategias para fortalecer el aprendizaje desde la comprensión del cerebro. *Neosapiencia. Revista especializada en Ciencias de la Educación*, 2(1), 41-56. <https://doi.org/10.64018/neosapiencia.v2i1.6>

Espinar, M. y Viguera, A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3), 1-14. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n3/0257-4314-rces-39-03-e12.pdf>

Fernández-Henarejos, A. del C. T. (2024). Childhood, vulnerability and education: pedagogical practice in social education. *Brazilian Journal of Development*, 10(2), e67069. <https://doi.org/10.34117/bjdv10n2-014>

Fiallos, M. E., Castelo, S. I., Muñoz, M. A. y Guevara, E. S. (2025). Neurodidáctica en el aprendizaje significativo para la educación básica. *Esprint Investigación*, 4(1), 275-288. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10134106>

Flores, E., Maureira, F., Cortés, M. E., Gavotto, O. y Cortés, B. (2023). Prevalencia de neuromitos y conocimiento general de neurociencias en la comunidad académica de una universidad de Ecuador. *Revista Andina de Educación*, 7(1). <https://doi.org/10.32719/26312816.2023.7.1.5>

Flores, M. F. y Gamboa, M. E. (2024). Influencia esencial de la neuroplasticidad para optimizar el potencial de aprendizaje en la Educación Primaria. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 11(3). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i3.4139>

Fonseca, F., y Rodríguez, Y. (2023). Una nueva mirada en el tratamiento a la discalculia desde la neuroeducación. En C. Ariñez (comp.), *Visiones latinoamericanas de la neuroeducación. Neurociencia educativa desde la práctica docente* (pp. 81-96). Nova Educare.

Fragkaki, M., Mystakidis, S. y Dimitropoulos, K. (2022). Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning. *Education Sciences*, 12(10), 1-13. <https://doi.org/10.3390/educsci12100707>

Freire, M., Torres, J. de D., Navarro, G., Campoverde, M. y Orellana, V. (2025). La neuroeducación y su impacto en las estrategias de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 5001-5021. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18128

- Fuentevilla, I. E. F. (2023). Neuroeducación y aprendizaje significativo en el área de matemáticas: una experiencia desde el pensamiento complejo. *Revista Holón*, 1(2), 25-40. <https://doi.org/10.48204/j.holon.n2.a5250>
- Gamarra, J. O., Valero, J. L., Pisfil, F. P., Zambrano, J. J., Choquejaua, R. C., Carrasco, R. R. y Chacón, N. C. (2024). Neurociencia y aprendizaje emocional en Educación Superior. *Editorial Internacional Alema*. <https://editorialalema.org/libros/index.php/alema/article/view/42>
- García, I. T. (2023). Condiciones para el aprendizaje en línea en pandemia: la perspectiva de estudiantes universitarios. *Innovación educativa (México, DF)*, 23(91), 144-170. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-26732023000100144&script=sci_arttext
- Gómez-Vega, N. R. y Gómez-Vega, D. M. (2024). Evaluación formativa en la gestión del aprendizaje en docentes de secundaria. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma*, 3(1), 49-63. <https://doi.org/10.69516/678z9x93>
- González, A. K. y Fernández, J. (2023). Tríada de modelación metodológica en el estudio de la neuroplasticidad aplicada: la neuroeducación como estudio de caso para una gestión educativa inclusiva. *GADE: Revista Científica*, 3(2), 297-312. <https://doi.org/10.63549/rg.v3i2.227>
- González, X. A. (2025). Hacia un desarrollo corporizado, ecológico y socioafectivo en la primera infancia. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 8(1), 166–198. <https://doi.org/10.46954/revistages.v8i1.164>
- Guerrero, J. M. y Gómez, U. M. (2024). Estrategia metodológica para la gestión del aprendizaje de Ciencias Naturales a través de las TIC. *Polo del Conocimiento*, 9(8), 1464-1500. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i8.7769>
- Guevara, J. C., Gomez, D. A., Galarza, F. A. y Pauta, R. A. (2021). Sistema de gestión de aprendizaje y su variante en tiempos de covid-19 en el Ecuador. *Journal of Science and Research*, 6(3), 363–369. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1239>
- Heyes, C., Bang, D., Shea, N., Frith, C. y Fleming, S. (2020). Knowing Ourselves Together: The Cultural Origins of Metacognition. *Trends in Cognitive Sciences*. 24(5), 349-362. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.007>
- Hostia, T. V., Hernández, V. Y., Mendoza, O. M., Pérez, C. P. y Reyes, M. E. (2025). Metacognición como estrategia para lograr aprendizajes en estudiantes universitarios. *Revista InveCom*, 5(4), 1-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14867733>

Huangel-Scheineder, S., Cieza-Sánchez, J., Díaz-Paredes, Arriaga-Delgado, M. and Marchena-Tafur, A. (2024). Neuroeducation and impact on higher education: a systematic review. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13 (6), 3641-3652. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.29170>

Hurtado, N. B. (2025). Neuro-IA en el aula: Nuevas fronteras en la motivación y el rendimiento del estudiante universitario. *C&T Riqchary Revista de investigación en ciencia y tecnología*, 7(2), 30-38. <https://doi.org/10.57166/riqchary.v7.n2.2025.4>

Hyun, J., Farfán, L., y Jiménez, Á. (2024). Cómo se redacta un artículo de revisión sistemática. *Cir Columna*, 2(2), 131-137. [10.35366/115863](https://doi.org/10.35366/115863)

Irrazabal, A. T. y Navarrete, J. A. (2023). La neurociencia en los aspectos inclusivos en estudiantes con necesidades educativas especiales en educación superior. *Polo del Conocimiento*, 8(5), 1668-1686. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i5.5668>

Jaramillo, R. Y., Cárdenas, M. F., Cárdenas, M. S., Valdivieso, T. S. y Ortiz, M. F. (2025). El uso de las TICs como estrategia pedagógica en la inclusión educativa en estudiantes de Educación Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 888-903. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15816

Jolles, J. y Jolles, D. D. (2021) On Neuroeducation: Why and How to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals. *Front. Psychol.*, 12, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752151>

Jurado-Zambrano, D. A., Mosquera, A. M. y Ruedas, W. A. (2024). Relación entre la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 16(2), 182-203. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10226738>

Luna, O. Y. (2025). Neuroeducación en acción: integrando la neurociencia en la práctica docente universitaria para optimizar el aprendizaje. *Investigación y Creatividad*, 21(2). <https://revistasuba.com/index.php/INVESTIGACIONY-CREATIVIDAD/article/view/1208>

Macías, D. F., Palma, M. A., Cando, E. V., Bustamante, R. I. y Anchundia, N. L. (2025). Neuroplasticidad como base del aprendizaje significativo. *Ciencia y Educación*, 6(6.1), 788 - 801. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16930392>

Maldonado, A. H., Cisneros, W. E., Espinosa, M. S., Chapaca, X. M. y Pesantez, F. M. (2023). Google Classroom: su impacto en el proceso educativo en estudiantes de bachillerato con escolaridad inconclusa. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(2), 1504-1526. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/652>

Mamani-Coaquira, H., Sosa Gutierrez, F., Condori Castillo, W. W. y Cruz Huissa, R. M. (2021). Implicancias de la neuroeducación y desempeño docente: desde la perspectiva del estudiantado. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(20), 325-339. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i20.276>

Mancin, S., Sguanci, M., Andreoli, D., Soekeland, F., Anastasi, G., Piredda, M. y De Marinis, M. (2024). Systematic review of clinical practice guidelines and systematic reviews: A method for conducting comprehensive analysis. *MethodsX*, 12(102532), 1-11. [10.1016/j.mex.2023.102532](https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102532)

Marcos, R., Manzanal, A. I. y Gallego-Domínguez, C. (2023). Las competencias socioemocionales y la gestión del aula del profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 27(2). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i2.21467>

Martínez, C. J., Maldonado, C. E., Navarro Parra, S. L. y Delgado Rivas, E. O. (2025). Neuroplasticidad curricular: un enfoque de aprendizaje en redes. *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas*, 3(2), 85-104. <https://doi.org/10.48168/ricce.v3n2p85>

Martínez, Y. M., Quintero, A. Q. y Mancebo, M. S. (2022). La regulación metacognitiva en el aprendizaje de los estudiantes universitarios desde los entornos virtuales. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando productividad institucional*, 10(2), 54-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8625444>

Martínez-Hernández, A. y Venet-Muñoz, R. (2023). Neurociencia y desarrollo de habilidades lingüísticas en docentes de idiomas en formación. *Sociedad & Tecnología*, 6(3), 446-461. <https://doi.org/10.51247/st.v6i3.388>

Másmela, R. y Jiménez, E. A. (2024). Una reflexión sobre estrategias de aprendizaje para estimular la autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42189. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)189](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)189)

Medina, G. C. (2024). Revisión de implementaciones prácticas-teóricas del diseño universal del aprendizaje en educación superior y lineamientos de educación inclusiva en Bolivia. *Educación Superior*, 11(1), 67-80. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-82832024000100067&script=sci_arttext

Medina, S. (2024). La neurociencia y el aprendizaje significativo en la educación superior: estrategias para potenciar el rendimiento académico. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 2124-2133. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3147>

Medina, S. (2025). Neuroeducación en la universidad: estrategias para potenciar el aprendizaje basado en el cerebro. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 934-943. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3391>

Mejía, A. del R., Labre, V. E. y Espinel, J. G. (2025). Aplicación del mindfulness en la psicología del deporte como estrategia de regulación emocional. *Ciencia Y Educación*, 6(6.1), 310 - 319. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17051687>

Mejía-Plúa, C., Pérez-Chávez, P., Rivas-Becerra, J., y Llerena-Lucio, Y.(2025). Neurociencia y aprendizaje en la educación superior: Estrategia para potenciar el pensamiento crítico y la comunicación. *Revista Social Fronteriza*; 5(3): 1-22. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(3\)739](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(3)739)

Mendoza, E., Boza, J. y Morales, M. (2020). La neurodidáctica en función del aprendizaje basado en proyectos. *Journal of Business and Entrepreneurial Studie*, 224–240. <https://doi.org/10.37956/jbes.v0i0.142>

Mendoza, L. M., Fernández, C. W., González, A. K. y Treviño, J. P. (2023). La neuroplasticidad, la neuroeducación y la multidisciplinariedad: una relación en el trabajo en red actualmente. *GADE: Revista Científica*, 3(2), 249-265. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8946768>

Ministerio de Educación de Perú (Minedu). (s. f.). *Marco de buen desempeño docente*. Minedu. https://www.minedu.gob.pe/n/xtras/marco_buen_desempeno_docente.pdf

Ministerio de Educación de Perú (Minedu). (2014). *Marco de buen desempeño docente*. Minedu. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3425647/Marco%20del%20Buen%20Desempeño%20Docente.pdf?v=1658161064>

Montaño, E., Cuero, F. B. y Barrera, D. R. (2023). Innovaciones en la Pedagogía Moderna: Estrategias y Tecnologías Emergentes. *Código Científico Revista De Investigación*, 4(2), 1041–1068. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/264>

Mora, A. D., Jaña, B. J., Castro, G. C. y Giraldo, E. K. (2025). Convergencia de la neuroeducación y la inteligencia artificial en entornos educativos: enfoques innovadores para potenciar el rendimiento cognitivo. *Imperium Académico Multidisciplinary Journal*, 2(4), 1-12. <https://doi.org/10.63969/twpxr047>

Mora-Coto, G. y Rodríguez-Valerio, D. (2023). Aplicación de neuroeducación y el Design Thinking como estrategia didáctica en el aula universitaria Experiencia en el curso Métodos Cuantitativos I de la carrera de Bibliotecología y Ciencias de la Información de la Universidad de Costa Rica. *Información, cultura y sociedad*, 49, 35-49. <https://doi.org/10.34096/ics.i49.12871>

Morales, A. (2022). La neurociencia de las emociones y el impacto en el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Xombätsi*, (1), 97–123. <https://revistas.uvp.mx/index.php/Xombatsi/article/view/199>

Morales-Morales, L. A. (2024). Neurociencia y el modelo educativo de Vygotsky: Implicaciones para la enseñanza en la educación superior. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(2), 91-108. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/540>

Moran, C. J. (2025). El proceso de lectoescritura acompañado de la neuroeducación y las emociones en aulas multigrado. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 2(4), 24-33. <https://doi.org/10.70625/rlce/297>

Moreno, A., Ventura-Campos, N. y Ventura, M. (2025). Neuroeducación en la resolución de problemas verbales, funciones ejecutivas y comprensión lectora: revisión sistemática exploratoria. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–22. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1376>

Muñoz, J. N. y Jacho, E. G. (2024). Neuroeducación en la mejora del proceso de aprendizaje en la educación superior: factores, estrategias. *Revista de Investigación Educativa Niveles*, 1(1), 34-48. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9717265>

Mystakidis, S., Christopoulos, A., Fragkaki, M. y Dimitropoulos, K. (2023). Online Professional Development on Educational Neuroscience in Higher Education Based on Design Thinking. *Information*, 14(7), 1-19. <https://doi.org/10.3390/info14070382>

Nieves, I. L. (2024). La neuroeducación en la práctica pedagógica: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(2), 6065-6085. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9565983>

Ortiz, J. G., Felix, C. E., Suárez, J. M. y Mejía, G. E. (2025). Inteligencia artificial en los sistemas de gestión del aprendizaje en la educación superior: revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(1), 497-513. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.497-513](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.497-513)

Paciarotti, C. y Bertozzi, G. (2024). The Impact of Cross-cutting Pedagogical Features Based on Neuroeducation Advances: Project-based Learning Vs. Traditional Lecturing in Engineering Education. *Journal of Engineering Education Transformations*, 37(3), 17-32. <https://doi.org/10.16920/jeet/2024/v37i3/24002>

Palima, Z. P. (2023). La neuroeducación y el neuroeducador en el contexto de una educación universitaria basada en competencias. *Revista Científica LUMEN XXI*, 1(1). <https://saber.unerg.edu.ve/index.php/lumen/article/view/487>

Paricahua-Peralta, J. N., Herrera-Osorio, A. J., Isuiza-Perez, D. D., Velasquez-Giersch, L. y Ulloa-Gallardo, N. J. (2023). Alfabetización en neurociencia de estudiantes amazónicos peruanos en Educación Superior Universitaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(4), 260-267. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202023000400260&script=sci_arttext

Parrado, H. G. (2024). Las funciones ejecutivas en el marco de la neuroeducación: una revisión de los factores que han demostrado mayor impacto en las propuestas de intervención en los contextos escolares. *Journal of neuroeducation*, 5(1), 69-84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9654545>

Peláez, R. D. (2025). *Metacognición sobre el estudio en alumnos de pedagogía de CUSAM. Un enfoque de neuro aprendizaje en la extensión Tejutla* [tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <https://postgrados.cusam.edu.gt/wp-content/uploads/2025/07/POST-MDU29.pdf>

Pelliza, M. (2024). El juego en la gestión del aprendizaje. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (221), 135-153. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9673513>

Peña, R. D. (2024). Neuroeducación sociocomunitaria: hacia la sociedad ideal latinoamericana. *Conexiones UG*, 2(1), 70-75. <https://doi.org/10.53591/conug.v2i1.129>

Pichogagón, F. I., Cadena, O. E., Moreno, J. F., Arana, R. R., Cadena, S. V. y Espinosa, J. G. (2025). Tendencias en el uso de tecnologías emergentes para la evaluación del aprendizaje: Una revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 2(4), 9-15. <https://doi.org/10.70625/rlce/222>

Picón, G. A. (2023). Estrategias de autorregulación y gestión del aprendizaje en estudiantes de maestría. *Revista Andina de Educación*, 7(1). <https://doi.org/10.32719/26312816.2023.7.1.4>

Plata, A. S. y Puc, F. Á. (2024). Desempeño del Profesorado de Primaria para la Inclusión de Estudiantes con Diagnóstico de Discapacidad desde las Competencias Funcionales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 6293-6321. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12830

Polo, T. C., Gutiérrez, J. M., Laurencio, K. y Sanchez, V. J. (2025). Guía metodológica basada en la herramienta Educaplay para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Lengua y Literatura. *Maestro Y Sociedad*, 22(3), 2702–2718. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/7186>

Procopio, M., Fernandes, L., Yáñez-Araque, B. y Fernández-César, R. (2022). Cooperative work and neuroeducation in mathematics education of future teachers: A good combination? *Front. Psychol.* 13, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1005609>

Pulecio, K. N., Macias, D. P., Alcívar, I. M. y Torres, M. G. (2025). Percepción docente de educación básica sobre el uso de plataformas con inteligencia artificial en el diseño curricular personalizado para estudiantes con dificultades específicas de aprendizaje. *Boletín Científico Ideas Y Voces*, 5(2), 269-294. <https://doi.org/10.60100/bciv.v5i2.226>

Punto-Noriega, E. A., Yépez-Salvatierra, P. N., Rosa-Cáceres Mori, E. M. y Rondon-Morel, R. O. (2025). La Fascinante Conexión entre la Neurociencia y el Aprendizaje Matemático. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(1), 382-391. <https://doi.org/10.37843/rtd.v18i1.630>

Quintero-Fajardo, J. y Domínguez-Ayala, C. (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>

Ramírez, J. D. (2021). Estudio de la experiencia de usuario en los sistemas de gestión del aprendizaje. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIE-CH*, 12. https://doi.org/ie_rie_rediech.v12i0.1358

- Retana, D. A., De las Heras, M. Á., Vázquez-Bernal, B. V. y Jiménez, R. (2024). Emociones de Estudiantes Universitarios durante una Enseñanza Indagatoria de las Ciencias: ¿Construir Hoteles en un Parque Natural? *Sisyphus: Journal of Education*, 12(3), 98-125. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9797799>
- Rincón, I. B. (2025). Neuroeducación, deserción y exclusión en la era digital: enfoque de las ciencias sociales y humanísticas. *Estudios Pedagógicos Contemporáneos*, 1(1), 5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9983236>
- Ríos, V., González, A., Pereira, M. L. y Cortes, A. (2023). Análisis de la Gestión del Aprendizaje implementando Google Classroom en educación superior, caso de estudio: asignatura cadena de suministro. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1489>
- Rodríguez, D. A. y Almanza, R. A. (2021). Plan de formación docente para la aplicación de estrategias fundamentadas en la neuroeducación en el contexto universitario. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 29(19), 25-47. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9265073>
- Rodríguez, S., Delgado, V., Casado, R., Cubo, E., Ausín, V. y Santa, G. (2021). Tecnologías emergentes en educación inclusiva: realidad virtual y realidad aumentada. Proyecto europeo FORDYSVAR. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 443-450. <http://hdl.handle.net/10259/8799>
- Romero, E., Zaldívar, M. E., Pérez-Campos, L. P. y Hernández, M. T. (2022). Aproximación a una definición de flexibilidad cognitiva y algunos de sus indicadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 1511-1526. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1977
- Ross, C. F. (2025). Habilidades estratégicas y fortalecimiento de competencias docentes claves en educación superior en post pandemia. *Vanguardia Científica*, 1(2), 44-59. <https://revistas.usfx.bo/index.php/vanguardia-cientifica/article/download/1755/1332>
- Salazar, G. Z. (2025). *La neurociencia cognitiva del impacto de la calidad del sueño sobre el aprendizaje* [tesis de doctorado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://duict.upch.edu.pe/revision-tesis/index.php/EPG/article/download/899/233>

Salguero, R. M., Duchi, V. J., Gavin, M. E. y Acosta, M. A. (2024). Cromoterapia para la concentración de los estudiantes del instituto Dr. Misael Acosta Solís de la ciudad de Riobamba. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 9(1), 1446-1459. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9282011>

Sandoval, C. A. (2025). Integración de la Inteligencia Artificial en la educación desde un enfoque neuroeducativo: una revisión sistemática. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 8(1), 157–173. <https://doi.org/10.46954/revistas.v8i1.156>

Santos, L. M. ., Solórzano, E. A., Santos, V. V. y Giler, E. I. (2025). Estrategia didáctica para personalizar el aprendizaje universitario en la era digital . *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual ALCON*, 5(2), 174–187. <https://doi.org/10.62305/alcon.v5i2.495>

Solórzano, W. L., Rodríguez, A., García, R. y Mar, O. (2024). La neuroeducación en la formación docente. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual ALCON*, 4(1), 24–36. <https://doi.org/10.62305/alcon.v4i1.63>

Solórzano, W. L., Rodríguez, A., García, V. M. y Mar, O. (2023). La Enseñanza–Aprendizaje de la Neurociencia en la Educación Superior . *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias*, 5(2), 1–8. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/479>

Speratti, H. M., Benítez, M. C. y Romero, S. A. (2023). Análisis de las necesidades y potencialidades de formación de los Institutos de Formación Docente de gestión oficial de Paraguay, desde los actores, en el año 2021. *AULA PYAHU - Revista De Formación Docente Y Enseñanza*, 1(1), 20–52. <https://doi.org/10.47133/rdap2023-11art2>

Sánchez-Martínez, D. V. (2021). Moodle como sistema de gestión de aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 9(18), 26-27. <https://scholar.archive.org/work/jhnx3bexnzbpngvkmmodhz3zcnm/access/wayback/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/article/download/7222/8166>

Sánchez-Romero, C. S. y García-Vacas, C. G. (2025). Impulsando la inclusión educativa: diseño universal de aprendizaje y aplicaciones móviles para autismo. *Aula abierta*, 54(1), 19-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10110045>

- Sandoval, B. D., Espinoza, J. X., Ávila, M. E., Namicela, E. L., Ramón, E. D., Avila, B. M. y Zapata, Y. F. (2025). El Rol del Aprendizaje Adaptativo en la Educación Híbrida: Tecnologías Emergentes para Potenciar la Autonomía del Estudiante. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano* , 6(1), 1379–1403. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.532>
- Santin, G. C., Ortiz, D. F., Ortega, X. M. y Párraga, M. A. (2025). El impacto de las emociones en el aprendizaje: Un análisis desde la neurociencia cognitiva. *Ciencia Y Educación*, 6(2), 54 - 67. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14890342>
- Shukla, S., Shukla, P., Gore, R., Mishra, B., Katiyar, A. y Singh, V. (2025). Mapping the Neuroeducation Landscape: A Bibliometric Analysis (2020–2025). *Annals of Neurosciences*, 0(0), 1-19 [Online]. <https://doi.org/10.1177/09727531251355822>
- Solís, G. C., Yépez, D. A., Vasco, J. C., Paucar, J. P., Macas, B. A., Mero, C. A., Sánchez, C. E. y Salazar, S. S. (2025). Microaprendizaje personalizado como estrategia para optimizar el rendimiento académico y la retención de conocimiento en estudiantes de educación superior. *South Florida Journal of Development*, 6(8), e5741. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n8-046>
- Solórzano, W. L. ., Rodríguez, A., García, R. y Mar, O. (2024). La neuroeducación en la formación docente. *Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON"*, 4(1), 24–36. <https://doi.org/10.62305/alcon.v4i1.63>
- Tigrero, L. A. y Yagual, S. (2025). Psicopedagogía y neurociencia en los procesos de atención en estudiantes con TDAH . *Maestro Y Sociedad*, 22(1), 332–347. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6785>
- Ugas, V. (2024). Neuroplasticidad en los procesos del aprendizaje en infantes: Neuroplasticity in infant learning processes. *PSIQUIS UBA*, 4(2). <https://revistasuba.com/index.php/PSIQUISUBA/article/view/772>
- Valencia, L. K. (2024). Neurociencia y educación: cómo el cerebro aprende y su aplicación en el aula. *Revista Multidisciplinar Ciencia y Descubrimiento*, 2(4). <https://doi.org/10.70577/ntfy3x84RCD>
- Vasquez, L. A., Fenco, J. R., Lévano, A. A., Lévano, J. A. y Gómez, C. M. (2025). Gestión del conocimiento y aprendizaje colaborativo en la cátedra universitaria peruana. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(4), 10501-10520. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19607

- Vásquez, M. J., Molina, M. G., Real, K. P. y Valverde, M. (2025). Design of a dashboard module in the Moodle learning management system for activity tracking. *Ecuadorian Science Journal*, 8(2), 14-21. <https://doi.org/10.46480/esj.8.2.203>
- Venegas-Loor, L. V. y Moreira-Aguayo, P. Y. (2021). Las Tecnologías Emergentes y su Aplicación a los Procesos de Enseñanza Aprendizaje en Educación Superior. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(11), 864-877. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219360>
- Vigoa, Y., Vigoa, K. de la 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>
- Villamarin-Reinoso, J. V., Lalaeo-Achachi, D. F., Guerrero-Semanate, N. F. y Lozada-Arías, B. N. (2022). Tecnologías emergentes (TEs) en el contexto del surgimiento de pedagogías para fortalecer el aprendizaje en la Educación Superior. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 1417-1433. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638028>
- Villanueva, I. V. (2024). *Motivación académica y autorregulación de entornos virtuales en las competencias docentes de profesores de una institución educativa, Lima 2023* [tesis de doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=338674&orden=0&info=link>
- Vistin-Guerrero, C. V., Iza-Chungandro, M. I., García-Ferrín, N. G. y Pérez-Baldeón, N. P. (2025). Neuroeducación y plasticidad cerebral: revisión narrativa de sus bases conceptuales para el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(5), 20-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10370793>
- Viteri, C. E. (2023). Estrategias de enseñanza aprendizaje en línea: Un análisis comparativo de plataformas de gestión del aprendizaje. *Nexus Research Journal*, 2(1), 45–57. <https://doi.org/10.62943/nrj.v2n1.2023.10>
- Yáñez-Pereira, V., Zurita-Castillo, R. y Contreras-Vera, V. (2023). Sistematización de experiencias y generación de conocimientos en Trabajo Social. *Rumbos TS*, 18(30), 223-243. <https://doi.org/10.51188/rrts.num30.778>
- Zambrano, L. Y., Gaona, E. J., Vilaña, J. W., Lozano López, G. G. y Medina Maza, N. J. (2025). Estrategias de Enseñanza Basadas en la Neuroeducación para Mejorar la Atención en el Aula. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 5(1), 2860–2877. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i1.1024>

Zarria, P. M., Zarria, C. P., Paredes, G. F., Montenegro, L. M. y Puetate, N. M. (2025). Neurociencia del aprendizaje: Estrategias para aprovechar el potencial del cerebro en el aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 3555-3586. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17157

Zhou, L., Paul, S., Demirkan, H., Yuan, L. y Spohre, J. (2021). Intelligence Augmentation: Towards Building Human-Machine Symbiotic Relationship. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 13(2), 243-264. <https://doi.org/10.17705/1thci.00149>

SOBRE LOS AUTORES

Nicolás Paucar Misaico

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

<https://orcid.org/0000-0003-3039-5368>

Rocío Quispe Gutiérrez

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

<https://orcid.org/0000-0002-0263-3210>

María Margarita Velásquez Cangre

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

<https://orcid.org/0009-0002-8775-1933>

Rosa Isabel Flores Quispe

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

<https://orcid.org/0009-0001-2919-6225>

Sidney Figueroa Lizarbe

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

<https://orcid.org/0000-0001-6256-8310>



NEUROEDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL APRENDIZAJE

CÓMO APRENDE EL CEREBRO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

www.arcoeditores.com
contato@arcoeditores.com
(55)99723-4952

ARCO
EDITORES ● ● ●