

TEORÍA Y PRAXIS DE LA NEUROEDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI



2
0
2
5

AUTORES

Marco Aitara Mendoza
Yovana Palomino Tunqui



Marco Aitara Mendoza

Licenciado en Educación por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Evaluación y Acreditación Educativa por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque. Docente estable de Educación Superior No Universitaria. Docente en diversos Institutos Superiores Pedagógicos Públicos y actual director del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Enrique Pablo Mejía Tupayachi” del Distrito de Marangani - Canchis - Cusco.



Yovana Palomino Tunqui

Licenciado en Psicología por la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Magister en Educación, con mención en: Investigación y Docencia en Educación Superior, Profesora de varias Instituciones Educativas Públicas del nivel Primaria, Profesora de Centros Educativos Públicos Básicos Especiales; Docente del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Pomacanchi”; actualmente Docente de la Escuela de Educación Superior Público “Gregoria Santos”.

MARCO AITARA MENDOZA
YOVANA PALOMINO TUNQUI

TEORÍA Y PRAXIS DE LA NEUROEDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI

ESTEFANY LORENA VERA MUÑOZ, Editora

TEORÍA Y PRAXIS DE LA NEUROEDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI

Derechos reservados

Autores:

© Marco Aitara Mendoza

© Yovana Palomino Tunqui

Editado por:

Estefany Lorena Vera Muñoz

Urb. UVIMA 7 J-7 Distrito de San Sebastián, Cusco, Perú

Teléfono: 00-51-924 718542

tefylovmz@gmail.com

Primera edición virtual, setiembre 2024

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° **2025-08972**

ISBN: 978-612-49796-5-1

“Prohibida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso de la editora”

Disponible en la página electrónica: <https://repalainrepositorio.com/index.php>

TEORÍA Y PRAXIS DE LA NEUROEDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI

Mg. Marco Aitara Mendoza

Licenciado en Educación por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Evaluación y Acreditación Educativa por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque. Docente estable de Educación Superior No Universitaria. Docente en diversos Institutos Superiores Pedagógicos Públicos, actual director del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Enrique Pablo Mejía Tupayachi” del Distrito de Marangani - Canchis - Cusco.

Mg. Yovana Palomino Tunqui

Profesor de Educación Primaria por la Escuela de Educación Superior Pedagógico Público “Gregoria Santos” de Sicuani – Canchis – Cusco. Licenciado en Psicología por la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Magister en Educación, con mención en: Investigación y Docencia en Educación Superior, Profesora de varias Instituciones Educativas Públicas del nivel Primaria, Profesora de Centros Educativos Públicos Básicos Especiales; Docente del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Pomacanchi”; actualmente Docente de la Escuela de Educación Superior Público “Gregoria Santos” de Sicuani – Canchis - Cusco.

CONTENIDO

<i>Dedicatoria</i>	<i>V</i>
<i>Equipo de trabajo</i>	<i>VI</i>
<i>Agradecimientos.....</i>	<i>VII</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>VIII</i>
<i>Prólogo</i>	<i>X</i>
<i>Capítulo 1: Fundamentos epistemológicos</i>	<i>1</i>
<i>Capítulo 2: Aportes de la Neuropsicología a la educación.....</i>	<i>15</i>
<i>Capítulo 3: Procesos cognitivos, emocionales y motivacionales.....</i>	<i>31</i>
<i>Capítulo 4: Desarrollo cerebral, neuroplasticidad y bienestar</i>	<i>42</i>
<i>Capítulo 5: Estrategias didácticas y metodológicas.....</i>	<i>54</i>
<i>Capítulo 6: Estilos cognitivos, inteligencias múltiples y personalización del aprendizaje</i>	<i>72</i>
<i>Capítulo 7: Tecnología, cerebro y educación.....</i>	<i>83</i>
<i>Capítulo 8: Retos y perspectivas futuras</i>	<i>91</i>

DEDICATORIAS

Dedico este libro con infinito amor y gratitud a mis padres Roberta (+) y Salvador (+), cuya memoria ilumina mi camino; a mis hermanos Marina y Alipio (+), compañeros de vida y de sentido; a mis amados hijos(as), promesa y continuidad de la existencia; y a los estudiantes de los Institutos de Educación Superior Pedagógica y Tecnológica Públicos, en quienes encuentro la razón del enseñar y aprender. Que esta obra, inspirada en la neuroeducación, sea testimonio de que el conocimiento no solo informa, sino que transforma y humaniza.

Mg. Marco Aitara Mendoza

A mis padres, Ciriaco Palomino Becerra y Teodora Tunque Suyo: Ustedes son la piedra angular de mi ser, la esencia que precede a cualquier acto de conocimiento. En su amor incondicional, he encontrado la primera verdad y el sentido más profundo de mi existencia. Esta obra es un eco de la sabiduría que sembraron en mí, un reflejo de su ser en el mío.

A mis queridas hijas: Sofhia y Atenea, a ustedes, que son mi presente y mi futuro. Que la curiosidad infinita que reside en sus mentes las lleve a cuestionar, a explorar y a crear. En este trabajo, dejo una huella de mi pensamiento, con la esperanza de que encuentren en el saber la herramienta para construir su propia verdad y alcanzar la más alta expresión de su espíritu.

Mg. Yovana Palomino Tunqui

EQUIPO DE TRABAJO

Coordinadora Editorial

Mg. Estefany Lorena Vera Muñoz

Asesor Legal

Dr. Marco Aitara Mendoza

Asesor contable

Consultores y Gestores TURMAN ASOCIADOS SAC.

turmanasociados@gmail.com

Diseño de primera cara

Edhu Adhur Huayta Centeno

Diagramación

Br. Karen Yenny Canaza Cruz

Coordinador de medios digitales

Ing. Erick Alca Zea

AGRADECIMIENTOS

En el umbral de este libro, "Teoría y praxis de la neuroeducación en el siglo XXI", nuestra gratitud se eleva más allá de las convenciones. No es un simple reconocimiento de deudas, sino una reflexión sobre las condiciones mismas que hicieron posible este acto de investigación.

*Agradecemos a la **conciencia**, esa capacidad misteriosa que nos permite no solo ser, sino saber que somos. Es la conciencia la que nos otorga la posibilidad de cuestionar, de aprender y de transformar, pilares sobre los que se erige la neuroeducación.*

*Agradecemos al **conocimiento**, no como un fin en sí mismo, sino como un viaje sin fin. Doy gracias a todos los pensadores, científicos y educadores que, a lo largo de la historia, han tejido la red de saberes que hoy nos permite comprender el cerebro y la mente. Este libro es un humilde eslabón en esa cadena de transmisión del saber.*

*Agradecemos a la **incertidumbre**, porque en ella reside la verdadera motivación para la investigación y la búsqueda. La complejidad del cerebro humano nos obliga a mantenernos humildes y curiosos, a reconocer que la verdad no es un destino, sino un horizonte en constante movimiento.*

*Agradecemos, finalmente, a cada **mente que se abre al aprendizaje**. A los estudiantes que nos desafían con sus preguntas, a los educadores que dedican su vida a encender la chispa del conocimiento y a los padres que confían en el potencial de sus hijos. Ellos son la razón de ser de la neuroeducación y la prueba viviente de que la transformación es posible.*

Que este libro no solo se lea, sino que se viva. Que sus ideas no se memoricen, sino que inspiren la praxis.

Los autores

INTRODUCCIÓN

La neuroeducación se ha consolidado en las últimas décadas como un campo emergente que integra los avances de la neurociencia, la psicología y la pedagogía, con el propósito de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En un mundo donde la tecnología digital, la inteligencia artificial y la globalización marcan el ritmo del cambio, comprender cómo funciona el cerebro humano se vuelve indispensable para el diseño de experiencias educativas más efectivas, inclusivas y humanizadoras.

El presente libro, ofrece una aproximación integral al estudio de la relación entre cerebro y educación. A través de ocho capítulos, se abordan tanto los aspectos epistemológicos que sustentan esta disciplina, como los aportes de la neuropsicología, los procesos cognitivos, emocionales y motivacionales, la neuroplasticidad y el bienestar, así como las metodologías didácticas y la personalización del aprendizaje.

Asimismo, se dedica un capítulo específico a reflexionar sobre la influencia de la tecnología en los procesos educativos y las posibilidades que abre la era digital, destacando la necesidad de un diálogo entre neurociencia, pedagogía y nuevas tecnologías. Finalmente, se plantean los principales retos y perspectivas futuras que enfrenta la neuroeducación en un

contexto marcado por la incertidumbre, la innovación y la búsqueda de equidad educativa.

Este texto está dirigido a docentes, investigadores, estudiantes y profesionales interesados en explorar las implicancias de la neurociencia en el ámbito educativo. Más que un compendio teórico, busca ser una guía reflexiva y práctica que permita repensar la manera en que concebimos el aprendizaje y la enseñanza, poniendo en el centro al ser humano en toda su complejidad.

Los autores

PRÓLOGO

Hablar de neuroeducación es hablar de un puente entre dos mundos: el de la ciencia que estudia el cerebro y el de la educación que busca formar personas integrales. Este libro representa un esfuerzo por entender ese puente con claridad, profundidad y sentido práctico.

La obra se inicia con los fundamentos epistemológicos, necesarios para comprender la naturaleza de la neuroeducación como disciplina emergente. A partir de allí, se realiza un recorrido por los aportes de la neuropsicología, los procesos cognitivos y emocionales, así como la importancia de la neuroplasticidad en el desarrollo humano. Estos temas constituyen la base para comprender por qué y cómo es posible mejorar las prácticas pedagógicas a la luz del conocimiento sobre el cerebro.

Un aporte significativo de este libro es su mirada hacia la personalización del aprendizaje, un reto urgente en sistemas educativos donde la diversidad de estudiantes es la norma. La inclusión de capítulos sobre estilos cognitivos, inteligencias múltiples y estrategias didácticas muestra una preocupación constante por aterrizar el conocimiento neurocientífico en propuestas concretas que pueden transformar el aula.

Asimismo, se destaca la incorporación del análisis sobre tecnología y educación, un tema ineludible en la era digital, donde el Homo digitalis plantea nuevas formas de aprender, comunicarse y relacionarse. El texto

no solo expone posibilidades, sino que también invita a reflexionar sobre los límites, desafíos y responsabilidades que ello conlleva.

Finalmente, el capítulo de retos y perspectivas futuras abre un horizonte de investigación y acción, motivando a seguir construyendo una educación que, sin renunciar al rigor científico, se mantenga sensible a la dimensión humana.

Este libro no pretende dar respuestas definitivas, sino abrir preguntas, inspirar reflexiones y proponer caminos. Su mayor valor radica en invitar a repensar la educación desde la complejidad del cerebro humano y desde el compromiso con el aprendizaje de todos y todas.

Dr. Federico Ubaldo Fernandez Sutta
Universidad San Antonio Abad de Cusco

1.

Fundamentos epistemológicos

1. Evolución histórica y filosófica de la Neuroeducación

La historia de la neurociencia se remonta a la antigüedad, con filósofos griegos como Aristóteles, especulando sobre la naturaleza de la mente y el pensamiento. Sin embargo, no fue hasta el siglo XIX que los avances en la anatomía y la fisiología del sistema nervioso comenzaron a sentar las bases para la neurociencia moderna. Desde entonces, el conocimiento se ha expandido a áreas como la neurobiología molecular, la neurofisiología, la neuroimagen, entre otras, revolucionando nuestra comprensión del funcionamiento del cerebro y sus interacciones con el cuerpo y el entorno (Alves y Goncalves, 2024).

La década de 1990 fue declarada la década del cerebro por el congreso de los EEUU, lo cual marcó un periodo de grandes avances en la neurociencia. Este impulso global permitió el aumento significativo en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para estudiar el cerebro; tecnologías como la resonancia magnética, que ha permitido a

científicos observar el cerebro en acción, revolucionando nuestra comprensión de como aprendemos y procesamos la información.

Estas herramientas han sido fundamentales para el avance de la neuroeducación. Entre los pioneros de la neuroeducación se encuentra Howard Gardner, quien propuso su teoría sobre las inteligencias múltiples, así como también, Eric Jensen quien promovió la enseñanza basada en el cerebro, destacando la importancia de adaptar las estrategias educativas a cómo funciona nuestro cerebro.

El conocimiento sobre el cerebro y su divulgación es un trabajo en constante crecimiento. Es así que Morandin (2022), define la neuroeducación de la siguiente manera:

La neuroeducación es un campo científico, basado en la investigación del cerebro y las regularidades visibles de su funcionamiento durante el aprendizaje, por lo que se ha convertido en una disciplina en la que intervienen diversos abordajes epistemológicos de estudio, como la neurociencia en general, la biología, la psicología, la ciencia cognitiva, la informática, la pedagogía, la filosofía de la mente y de la educación (p. 47).

Para Alves y Goncalves (2024) la neuroeducación abarca un enfoque interdisciplinario que combina los campos de la neurociencia y la educación, con el objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una comprensión más profunda de los procesos

cognitivos y neurobiológicos involucrados. Este campo busca identificar cómo el cerebro aprende, retiene y procesa la información.

Costa, Nóbile y Crespi (2021), sostienen que la neuroeducación “está al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como apoyo para que el educador comprenda el comportamiento del estudiante ante situaciones didácticas” (p. 19).

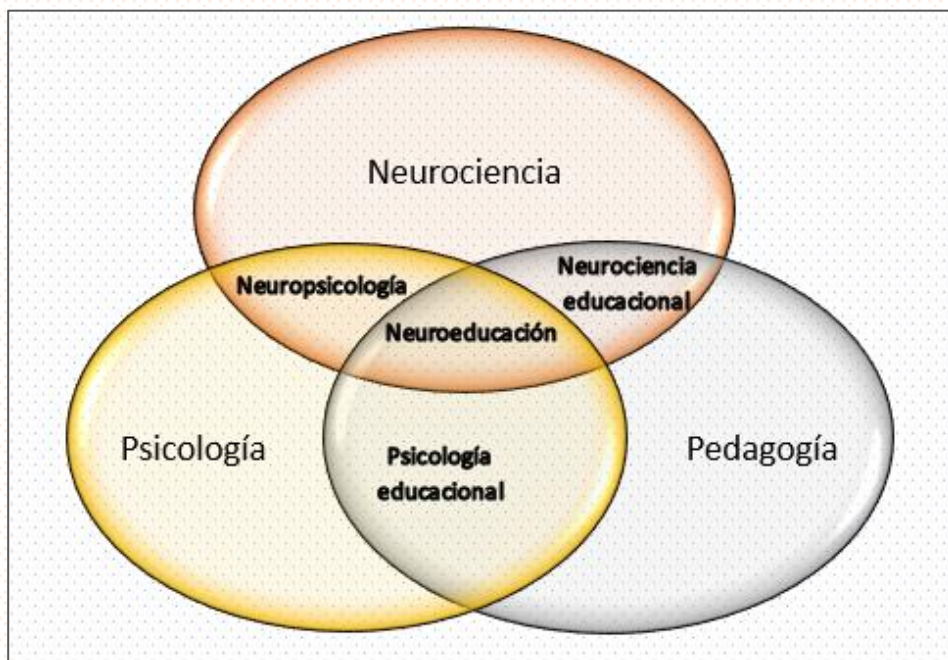
Por otra parte, se admite que:

La neuroeducación tiene como propósito abordar el conocimiento y la inteligencia, integrando tres áreas principales: psicología, educación y neurociencias, y destaca el objetivo de explicar las conductas de aprendizaje. Un ejemplo de esto, cita el autor, es la neuroeducación, que proporciona explicaciones sobre el papel de las emociones en el aprendizaje, en los procesos de toma de decisiones y en las diversas posibilidades de motivación para el aprendizaje en los estudiantes (Alagarda & Giménez, 2019).

En ese sentido la neuroeducación es una disciplina emergente basada en la comprensión de los procesos neuronales para **optimizar la enseñanza**, al integrar conocimientos de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía, este enfoque busca crear **estrategias educativas más efectivas** que respeten y aprovechen los mecanismos naturales de aprendizaje del cerebro. Tokuhamma (2008) lo representa de la siguiente manera:

Figura 1

Campos vinculados a la neuroeducación



Fuente: Elaboración propia en base a Tokuhamu (2008).

En definitiva, la neuroeducación puede aportar conocimiento sobre la funcionalidad cerebral para crear diversas estrategias educativas que faciliten el aprendizaje estudiantil. Esta ciencia aporta nuevas contribuciones basadas en la neurociencia para promover la innovación en las prácticas pedagógicas con el objetivo de aumentar la calidad de la educación en las escuelas y el éxito académico de los estudiantes.

2. Principios y teorías fundamentales de la neuroeducación

La primera referencia es la de Caine y Caine en 1997, citada por Alagarda y Giménez (2019) que sintetiza en doce los principios del aprendizaje apoyados en la comprensión del cerebro:

1. El cerebro es un complejo sistema adaptativo.
2. El cerebro es un cerebro social.
3. La búsqueda de significado es innata.
4. La búsqueda de significado ocurre a través de patrones.
5. Las emociones son críticas para la elaboración de patrones.
6. Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todos.
7. El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica.
8. El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes.
9. Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria.
10. El aprendizaje desarrolla al cerebro durante toda la vida.
11. El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza.
12. Cada cerebro está organizado de manera única.

Por su parte Tokuhamu en el año 2008, citado por Zaro et al. (2010) también enumera 14 principios básicos que servirían de hilo conductor para la neuroeducación, en torno a los cuales se articularían las premisas de las tres áreas estructurantes; neurociencia, psicología y educación:

1. Los estudiantes aprenden mejor cuando están altamente motivados que cuando no lo están.
2. El estrés impacta el aprendizaje.
3. La ansiedad bloquea las oportunidades de aprendizaje.
4. Los estados depresivos pueden dificultar el aprendizaje.
5. El tono de voz de otras personas se juzga rápidamente en el cerebro como amenazante o no amenazante.
6. Los rostros de las personas se juzgan casi instantáneamente (es decir, buenas o malas intenciones).
7. La retroalimentación es importante para el aprendizaje.
8. Las emociones juegan un papel clave en el aprendizaje.
9. El movimiento puede mejorar el aprendizaje.
10. El humor puede mejorar las oportunidades de aprendizaje.
11. La nutrición impacta en el aprendizaje.
12. El sueño impacta en la consolidación de la memoria.
13. Los estilos de aprendizaje se deben a la estructura única del cerebro de cada individuo.
14. La diferenciación en las prácticas de aula se justifica por las diferentes inteligencias de los estudiantes.

En efecto, los principios fundamentales de la neuroeducación, como los planteados por Caine y Caine (1997) y Tokuhamu (2008), constituyen un marco teórico integral que articula el conocimiento neurocientífico con la práctica pedagógica educativa. Estos principios demuestran que el aprendizaje es un proceso complejo, activo y dinámico, que se da en un cerebro social, adaptable y único para cada individuo.

La comprensión de que el cerebro busca significado mediante patrones, que las emociones son críticas para el aprendizaje y que cada cerebro aprende de manera singular, nos obliga a repensar las estrategias educativas para que sean inclusivas, motivadoras y respetuosas de la diversidad neurobiológica.

Cabe señalar que hoy en día los avances de la neurociencia en diferentes campos como es el de la educación, ha permitido visualizar la enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva diferente, brindando la posibilidad de estructurar la práctica docente. Es así que las teorías neurocientíficas del aprendizaje son la base para el surgimiento de la neuroeducación en los diferentes niveles académicos. Algunas teorías que han apoyado la neuroeducación son las siguientes:

- a) **Neuroconstructivismo:** El Neuroconstructivismo, al igual que su predecesor, el constructivismo, exige que se aprendan conceptos básicos o de nivel inferior antes de que se puedan construir ideas más complejas a partir de ellos, y que esto ocurra de forma neurofisiológica, estructurando redes primarias antes de que se puedan construir redes secundarias sobre ellas (Tokuhamu y Borja, 2023).
- b) **Teoría del aprendizaje significativo:** La Teoría del Aprendizaje Significativo es una teoría cognitiva, desarrollada por David Ausubel en la década de 1960.

Uno de sus puntos centrales es que la variable que más influye en la adquisición de nuevos conocimientos es el conocimiento que el estudiante ya posee, que sirve como punto de partida para futuros aprendizajes. En otras palabras, los seres humanos aprenden de lo que ya saben. El conocimiento que el estudiante ya posee en su estructura cognitiva es definido por Ausubel como conceptos subsumidores, o simplemente subsumidores, que funcionan como un ancla o puente cognitivo para la adquisición de nuevos conocimientos (Silva & Pereira, 2024).

Una condición importante para el aprendizaje significativo es la intencionalidad, es decir, el deseo de aprender. Por lo tanto, se puede decir que el alumno es un sujeto activo en el proceso de aprendizaje y puede decidir cómo asimilar el contenido. La motivación, el entusiasmo, la curiosidad y el compromiso del alumno, se consideran emociones positivas y son fundamentales para el aprendizaje significativo.

Básicamente, existen tres formas de aprendizaje significativo: representacional, conceptual y proposicional. El aprendizaje representacional es la forma más elemental de aprendizaje significativo e implica el aprendizaje de símbolos (sílabas o palabras). En el aprendizaje conceptual, el individuo realiza abstracciones sobre los atributos esenciales de los referentes (eventos, objetos, etc.), y en el aprendizaje proposicional, aprende el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones u oraciones (Santos, et al., 2016).

c) Teoría de las inteligencias múltiples:

En la época contemporánea, surgió la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, psicólogo constructivista, neurólogo, profesor e investigador de la Universidad Howard (Estados Unidos), quien defendía la inteligencia como un factor no medible, pero desarrollable. La Teoría de las Inteligencias Múltiples buscó adoptar un enfoque multidimensional, holístico y pragmático de la inteligencia, con el objetivo de trascender la dimensión psicométrica de las pruebas de CI. (Rodrigues, 2016).

Esta teoría afirma que cada persona tiene la capacidad de desarrollar todas las inteligencias y tiene tendencia a desarrollar algunas, las cuales, sin embargo, requieren ser estimuladas desde la infancia. Estas capacidades humanas van desde la inteligencia musical hasta la inteligencia relacionada con la autocomprensión.

d) Teoría sociocultural del aprendizaje:

La teoría sociocultural del aprendizaje reconoce la importancia de la actividad conjunta y fomenta la transformación de los estudiantes, desde su papel activo en la adquisición de los contenidos históricos. Desde esa perspectiva, promueve la relación de cooperación entre los estudiantes, y entre estos y el profesor, quien cumple la función de orientar y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje para incrementar sus posibilidades; convertir en realidad las potencialidades de su zona de desarrollo

próximo; desde el cual, los estudiantes pueden hacer con ayuda del profesor hasta lograr la interiorización de los pasos para la ejecución de las operaciones por sí solos (Paz, et al., 2023).

Estas teorías forman un marco interdisciplinario que direcciona la neuroeducación como un enfoque integrador y dinámico, que guía tanto la comprensión del proceso de aprendizaje como el diseño de estrategias pedagógicas basadas en la evidencia neurocientífica, psicológica y educativa. Así, la neuroeducación surge como un enfoque educativo integral, que respeta la singularidad del cerebro, promueve la motivación y el compromiso activo, y reconoce la importancia del contexto social y emocional para el aprendizaje efectivo y humano en todos los niveles académicos.

3. Neuromitos y desafíos epistemológicos

Desde hace algunas décadas atrás se empezó a hablar de Neuromitos, los estudios sobre ellos han aumentado con la idea de desmitificarlos y ofrecer a la sociedad una explicación precisa de ellos. Un Neuromitos se define como “un concepto erróneo generado por un malentendido, una lectura errónea o una cita errónea de hechos científicamente establecidos para defender el uso de la investigación cerebral en la educación y otros contextos” (Bei, et al., 2024).

Diversos autores de diferentes contextos, siguiendo las primeras aproximaciones de la OCDE, han reflexionado sobre los principales

Neuromitos existentes en la sociedad, investigando su desmitificación y diseñando escalas para su evaluación entre profesorado y alumnado.

Estudios realizados en Alemania, España, Reino Unido, así como Estados Unidos (Moral, 2023), resaltaron algunos Neuromitos muy utilizados, con sus correspondientes aclaraciones:

1. **“Existen múltiples tipos de inteligencia, y cada uno opera desde un área separada con su correspondiente coeficiente intelectual”.** Sin embargo, esto no está científicamente comprobado. Los estudios de neuroimagen no respaldan las inteligencias múltiples, sino todo lo contrario. Mediante la actividad de sus cortezas frontales, entre otras áreas, el cerebro humano parece operar con inteligencia general, aplicada a múltiples áreas de desempeño.
2. **“Las personas aprenden mejor cuando reciben información en su estilo de aprendizaje preferido”**, por ejemplo, la metodología VAK (visual, auditiva, kinestésica). Esta metodología establece que los estudiantes con un estilo de aprendizaje visual aprenden mejor a través de imágenes, pictogramas, diagramas, etc., mientras que los estudiantes auditivos son mejores almacenando el conocimiento a través de sonidos y, finalmente, los estudiantes kinestésicos tienen más éxito en su aprendizaje a través de la acción y el movimiento. Si bien esto es interesante, en una primera aproximación, plantea dilemas y dudas sobre cada uno de los estilos de aprendizaje en beneficio de la integración del

conocimiento multisensorial. Además, la ventaja de categorizar a los estudiantes por modalidad sensorial no ha sido científicamente probada. Ni siquiera hay evidencia científica de que aprendan mejor por su estilo de aprendizaje preferido, ni de que los niños tengan estilos de aprendizaje dominados por sentidos particulares. El mejor aprendizaje ocurre a través de la integración multisensorial.

3. **“Los estudiantes no muestran preferencias sobre cómo reciben la información (visual, auditiva, cinestésica)”**. En realidad, sí muestran esta preferencia, lo que no niega que el almacenamiento de información con todos los sentidos sea más robusto que con uno solo.

Para Bei et al. (2024), tres ejemplos de Neuromitos comunes incluyen:

1. Los estudiantes solo usan el 10% de sus cerebros.
2. Hay estudiantes de cerebro derecho y de cerebro izquierdo.
3. Los estudiantes aprenden mejor cuando reciben información en su estilo de aprendizaje preferido (auditivo, visual, kinestésico).

La prevalencia de los neuromitos a menudo tiene sus raíces en hallazgos científicamente establecidos que han sufrido alteraciones y se han malinterpretado con el tiempo.

Torrijos, González y Bodoque (2021) analizaron en su artículo, Neuromitos más comunes identificados en 24 artículos el cual se evidencia en el siguiente cuadro:

Tabla 1

Neuromitos más comunes

Nro.	Neuromitos	Realidad científica
1	Sólo usamos el 10% de nuestro cerebro	El cerebro se utiliza en su totalidad, aunque no todas las áreas actúan simultáneamente.
2	El cerebro izquierdo y el derecho trabajan independientemente.	El cerebro funciona de forma integrada; hemisferios trabajan conjuntamente, no de forma aislada.
3	Las personas aprenden mejor cuando en su estilo de aprendizaje preferido (auditivo, visual, kinestésico).	No hay evidencia sólida que respalde el aprendizaje efectivo solo por estilos; es mejor la integración multisensorial.
4	Ejercicios de coordinación mejoran la integración hemisférica cerebral	Se cree que ejercicios motores específicos facilitan la comunicación entre hemisferios; no hay evidencia clara que apoye mejoras cognitivas directas.
5	Periodos críticos rígidos para el aprendizaje	Aunque hay momentos sensibles, la neuroplasticidad permite aprender en toda la vida.
6	Los suplementos vitamínicos u otros medicamentos mejoran el aprendizaje	No existe evidencia clara que garanticen mejor rendimiento académico.
7	La memoria humana funciona como una grabadora o una cámara de video.	La memoria es reconstructiva y está influida por emociones y contexto; puede ser imprecisa.
8	Es posible aprender información compleja durante el sueño	No es posible adquirir nueva información compleja durante el sueño.
9	La dominancia hemisférica explica las diferencias individuales	Esta es una generalización excesiva sin respaldo claro; la función cerebral es mucho más compleja.
10	El CI es fijo y determina el éxito académico	El CI puede variar y no es un predictor absoluto del aprendizaje o éxito.

En tal sentido, los Neuromitos más comunes que pueden visualizarse están en la idea de que los estudiantes aprenden mejor según su estilo sensorial preferido (visual, auditivo, kinestésico), que usamos solo un 10% del cerebro y la división absoluta del cerebro en hemisferios con funciones independientes.

Desmitificar estos Neuromitos es fundamental para evitar prácticas ineficaces o perjudiciales y promover una educación basada en evidencia real, que valore la integración multisensorial, la neuroplasticidad y la diversidad auténtica de los estudiantes. La formación docente y la divulgación crítica son claves para fortalecer la aplicación correcta de la neuroeducación y favorecer aprendizajes significativos y efectivos.

2.

Aportes de la neuropsicología a la educación

1. Definición de la neuropsicología y campos de aplicación en la neuroeducación

La neuropsicología es una disciplina fundamental en la neuroeducación, ya que proporciona una base científica para comprender cómo funciona el cerebro y cómo este influye en el aprendizaje. Al aplicar los principios neuropsicológicos a la educación, la neuroeducación busca optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, adaptando las estrategias pedagógicas a las características individuales del cerebro de cada estudiante.

Si partimos de la definición de la neuropsicología, Fernández, Lapedriza y Maestú (2003) sostienen que es un área especializada de la psicología que se encarga del estudio de las relaciones existentes entre el cerebro y los procesos cognitivos, conductuales y emocionales con el fin de identificar, describir, evaluar, diagnosticar y rehabilitar todas aquellas alteraciones derivadas de las disfunciones del sistema nervioso central.

También puede entenderse como “una disciplina de la neurociencia que se interesa en relacionar los comportamientos más diversos de los individuos con las áreas o sistemas cerebrales. Se ocupa de comprender los procesos cognitivos y sus correlatos neuroanatómicos” (Costa R. , 2014).

Además, la neuropsicología proporciona nuevos métodos de evaluación e intervención. Siguiendo el modelo de Luria entre los años 1973 y 1980, “el procesamiento de la información es una referencia clave para la aplicación de programas de intervención” (Martínez, 2018). Luria propone tres bloques funcionales para explicar el funcionamiento cerebral relacionado con el aprendizaje:

- En primer lugar, la neuropsicología se considera una disciplina clínica cuyo objetivo es identificar el perfil de déficits cognitivos que presentan los pacientes con lesiones cerebrales.
- En segundo lugar, también es una disciplina neurocientífica que consiste en establecer correlaciones anatómico-clínicas, lo que permite una mejor comprensión de las operaciones elementales, la dinámica y la plasticidad de las funciones cognitivas.
- Finalmente, se caracteriza como una disciplina cognitiva, en el sentido de que considera el desempeño de las personas con lesiones cerebrales en pruebas y tareas, y formula pruebas de hipótesis basadas en teorías cognitivas desarrolladas a partir de

estudios realizados con individuos sanos, contribuyendo así a una mejor comprensión de la cognición humana (Hazin, et al., 2018).

Al integrar los avances de la neuropsicología en el ámbito educativo, se ha abierto la puerta a una comprensión profunda de cómo los procesos cerebrales sostienen y condicionan el aprendizaje, especialmente en el estudiante adulto y universitario. La neuropsicología “proporciona los instrumentos científicos para identificar fortalezas y debilidades cognitivas, diagnosticar dificultades específicas y diseñar intervenciones precisas que optimizan el potencial intelectual de cada individuo” (Costa, 2014).

Esta perspectiva impulsa la transición hacia la neuroeducación, una disciplina que fusiona la evidencia proveniente de las neurociencias cognitivas con las prácticas pedagógicas, promoviendo estrategias de enseñanza alineadas a la arquitectura cerebral y a los ritmos cognitivos individuales (Martínez, 2018). Desde esta óptica, el aprendizaje deja de concebirse como un proceso uniforme para todos, y pasa a ser visto como una experiencia personalizada, en la que se considera la diversidad neurobiológica y se atienden las necesidades y potencialidades singulares de cada estudiante.

En el contexto de la educación personalizada, la neuropsicología permite adaptar metodologías y recursos, diseñando ambientes de aprendizaje que favorecen el desarrollo de funciones ejecutivas, la autorregulación y la motivación intrínseca. Así, el papel del educador moderno se transforma en el de un facilitador

que interpreta, a la luz del conocimiento neurocientífico, las diferencias individuales y potencia los procesos cognitivos implicados en la adquisición de saberes complejos y transferibles a situaciones de la vida real (Hazin et al., 2018).

En resumen, la neuropsicología, al ser puente entre la ciencia del cerebro y la praxis educativa, contribuye de manera decisiva a la optimización del aprendizaje, sentando las bases teóricas y metodológicas de una educación universitaria más inclusiva, flexible y pertinente a los retos del siglo XXI.

2. Funciones ejecutivas en el estudiante adulto

Al respecto, podemos mencionar que Luria fue uno de los predecesores de la neuropsicología y quien en su diseño de sus “bloques funcionales” en el año 1974 (citado en Tirapu, 2009), hacía referencia a aquel representante de la programación y control (tercer bloque funcional), el mismo que años más tarde fue recalcado por Muriel Lezak como “funciones ejecutivas”, definiéndolas como “aquellas capacidades para formular metas, planificar procesos y estrategias, ejecutar planes y aptitud para llevarlas de manera eficaz” (Echevarría, 2017).

La función ejecutiva (FE) es un término general que “abarca un conjunto de procesos interrelacionados responsables de la conducta intencionada y orientada a objetivos” (Gioia, Isquith y Guy, 2001). Estos procesos ejecutivos son esenciales para la síntesis de estímulos externos, la formulación de objetivos y estrategias, la preparación para la acción y la

verificación de que los planes y acciones se han implementado adecuadamente.

Los procesos asociados con la FE son numerosos, pero los elementos principales incluyen la anticipación, la selección de objetivos, la planificación, el inicio de la actividad, la autorregulación, la flexibilidad mental, el despliegue de la atención y la utilización de la retroalimentación. Los procesos ejecutivos se desarrollan a lo largo de la infancia y la adolescencia, y desempeñan un papel importante en el funcionamiento cognitivo, la conducta, el control emocional y la interacción social del niño (Anderson, 2002).

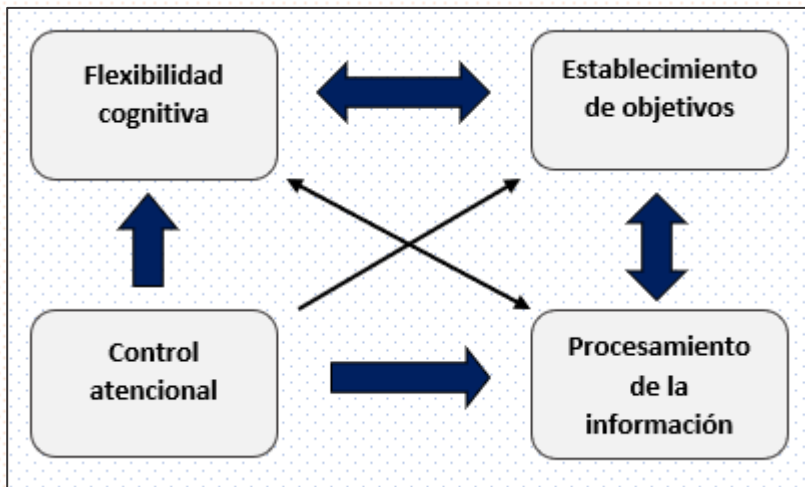
Todos estos elementos que incluyen las funciones ejecutivas como la planificación, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la toma de decisiones, son mediados principalmente por la corteza prefrontal del cerebro, y su adecuado desarrollo y funcionamiento posibilitan:

- Establecer metas y planificar estrategias para lograrlas.
- Priorizar tareas y resistir distracciones o impulsos inmediatos.
- Adaptar el comportamiento ante nuevas situaciones o dificultades inesperadas.
- Supervisar y corregir errores propios durante el proceso de estudio.
- Regular las emociones y el estrés, particularmente ante evaluaciones o retos académicos.

En consonancia con las opiniones de Alexander y Stuss (2000), citado por Anderson (2002), desarrollaron un modelo que conceptualiza las FE en cuatro dominios distintos: control atencional, procesamiento de la información, flexibilidad cognitiva y establecimiento de objetivos:

Figura 2

Dominios principales de las funciones ejecutivas



Cada dominio implica procesos cognitivos altamente integrados, y cada uno recibe y procesa estímulos de diversas fuentes.

- **El dominio de control atencional:** Incluye la capacidad de atender selectivamente a estímulos específicos e inhibir respuestas prepotentes, así como la capacidad de centrar la atención durante un período prolongado. El control atencional también implica la regulación y el seguimiento de las acciones para que los planes se ejecuten en el orden correcto, se identifiquen los errores y se

alcancen los objetivos. Las personas con deficiencias en este dominio tienden a ser impulsivas, carecen de autocontrol, no completan tareas, cometen errores de procedimiento que no corrigen y responden de forma inapropiada (p. 73).

- **El procesamiento de la información:** Se refiere a la fluidez, la eficiencia y la velocidad de salida. El estado del dominio de procesamiento de la información refleja la integridad de las conexiones neuronales y la integración funcional de los sistemas frontales, y puede evaluarse mediante la velocidad, la cantidad y la calidad de la salida. Los déficits en el procesamiento de la información incluyen una salida reducida, respuestas tardías, vacilación y tiempos de reacción más lentos (p. 74).
- **La flexibilidad cognitiva:** Se refiere a la capacidad de alternar entre conjuntos de respuestas, aprender de los errores, idear estrategias alternativas, dividir la atención y procesar múltiples fuentes de información simultáneamente. En este modelo, la memoria de trabajo también es un elemento del dominio de flexibilidad cognitiva. Las personas inflexibles generalmente se consideran rígidas y ritualistas, con dificultades cuando se cambian las actividades o los procedimientos y sin poder adaptarse a las nuevas exigencias. El deterioro en este dominio suele asociarse con un comportamiento perseverante, en el que las personas continúan cometiendo el mismo error o incumpliendo la misma regla (p. 74).

- **El dominio de establecimiento de objetivos:** Incorpora la capacidad de desarrollar nuevas iniciativas y conceptos, así como la capacidad de planificar acciones con antelación y abordar las tareas de forma eficiente y estratégica. Las deficiencias en este dominio darán lugar a una capacidad deficiente para resolver problemas, como lo refleja una planificación inadecuada, desorganización, dificultades para desarrollar estrategias eficientes, dependencia de estrategias previamente aprendidas y un razonamiento conceptual deficiente (p. 74).

De otro modo, Portellano y colaboradores en el año 2009, (citado por Herrero, 2025), hizo una revisión de las funciones ejecutivas directamente relacionadas con el aprendizaje y, en consecuencia, con el rendimiento académico, lo cual incluye los siguientes componentes:

- **Flexibilidad mental:** Permite adaptar las respuestas a nuevas situaciones o estímulos, generando así nuevos patrones de comportamiento al ofrecer diversas alternativas. Asimismo, implica un análisis rápido de la situación y una memoria de trabajo ágil que permite respuestas alternativas.
- **Fluidez verbal:** Se relaciona con la flexibilidad mental, ya que permite responder con rapidez y precisión. Se mide habitualmente con pruebas de fluidez verbal fonológica y semántica.

- **Regulación atencional:** Permite el desempeño de todos los procesos cognitivos. En consecuencia, proporciona a los seres humanos una mejor atención selectiva y sostenida, así como el dominio de la capacidad de inhibir y controlar la conducta.
- **Memoria operativa o de trabajo:** Un tipo de memoria a corto plazo que proporciona almacenamiento temporal de información. También permite el aprendizaje de nuevas tareas. Control inhibitorio: Regula o retrasa las respuestas impulsivas, moldeando la conducta y la atención como catalizador del procesamiento de la información en los procesos cognitivos. Claramente, un buen control inhibitorio se produce cuando el estudiante puede mantener la atención en la tarea en cuestión sin distraerse.

A través de evaluaciones adecuadas y estrategias enfocadas en la planificación, autorregulación y flexibilidad cognitiva, docentes y estudiantes pueden trabajar de manera conjunta para optimizar el aprendizaje, la autonomía y el bienestar emocional, fundamentales en la formación universitaria del estudiante.

3. Procesamiento de la información, lenguaje y razonamiento abstracto

Tras comprender la importancia de las funciones ejecutivas en el aprendizaje y la regulación de la conducta, es fundamental avanzar hacia el análisis de otros procesos cognitivos clave que sustentan el desempeño académico en la educación superior: el procesamiento de la información,

el lenguaje y el razonamiento abstracto. Estos tres procesos actúan de manera interrelacionada para facilitar la adquisición, organización y aplicación del conocimiento en contextos complejos.

Comprender cómo interactúan estos procesos desde una perspectiva neuropsicológica brinda a docentes y estudiantes las claves para diseñar estrategias efectivas que potencien el aprendizaje significativo, la creatividad y el pensamiento crítico, pilares indispensables para el éxito académico y profesional.

3.1. Procesamiento de la información.

El psicólogo estadounidense George A. Miller (1956) desarrolló la teoría del procesamiento de la información, que explica que la mente recibe el estímulo, lo procesa, lo almacena, lo localiza y responde a él. Esta teoría es un enfoque del desarrollo cognitivo del ser humano que aborda el estudio y el análisis de la secuencia de eventos que ocurren en la mente al recibir información nueva. En resumen, es el análisis de cómo un ser humano aprende algo nuevo (Srivastava & Srivastava, 2019).

El procesamiento de la información es un modelo que describe cómo el cerebro recibe, codifica, almacena y recupera datos para construir conocimiento y tomar decisiones. En estudiantes universitarios, este proceso implica varias etapas:

- **Atención:** Es el primer filtro que permite seleccionar la información relevante y evitar distracciones. La atención puede ser sostenida, selectiva o alternante, y es crucial para la concentración y el aprendizaje efectivo (Redalyc, 2024; SciELO, 2024).
- **Percepción:** Interpretación y organización de los estímulos sensoriales para darles significado.
- **Memoria:** Almacenamiento temporal y a largo plazo de la información procesada, necesaria para la comprensión y aplicación de conceptos (Redalyc, 2013; Universidad Boyacá, 2016).
- **Funciones ejecutivas:** Incluyen la planificación, organización, y control de la información procesada para ejecutar tareas cognitivas complejas (Universidad Boyacá, 2016).

3.2. Lenguaje

La función principal del lenguaje, según Vygotsky, es el intercambio social: para comunicarse con sus semejantes, los seres humanos crean y utilizan sistemas lingüísticos. Este intercambio requiere, para que sea posible una comunicación más sofisticada. La segunda función del lenguaje: la generalización del pensamiento, esta consiste en signos que simplifican y generalizan la experiencia vivida, permitiendo su transmisión a otros. El lenguaje es un instrumento de pensamiento, de expresión emocional y afectiva, pero, sobre todo, de intercomunicación social (Santos y Souza, 2019).

Es fundamental para el procesamiento de la información porque:

- Facilita la organización del pensamiento y la estructuración de conceptos complejos.
- Permite la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, y la interacción social, elementos clave en el aprendizaje universitario
- Está estrechamente vinculado con la memoria y el razonamiento, ya que el lenguaje ayuda a categorizar y relacionar información

3.3. Razonamiento abstracto

El razonamiento abstracto es la capacidad de pensar en conceptos, relaciones y problemas que no están ligados a estímulos concretos o inmediatos.

Es esencial para:

- Resolver problemas complejos y tomar decisiones basadas en hipótesis y análisis lógico.
- Transferir conocimientos a situaciones nuevas y generar ideas innovadoras.
- Desarrollar el pensamiento crítico y creativo, habilidades valoradas en la educación superior.

En ese sentido, se desarrollan algunos ejemplos prácticos haciendo énfasis en la relevancia neuropsicológica y educativa:

Tabla 2

Procesamiento de la información, lenguaje y razonamiento abstracto, con énfasis en la neuropsicología educativa

Nro	Descripción	Aplicación
1	Procesamiento de la Información desde la Neuropsicología	Un estudiante con déficit atencional puede beneficiarse de sesiones estructuradas con pausas activas frecuentes, reducción de estímulos distractores y técnicas de mindfulness para mejorar la concentración.
2	Lenguaje como Herramienta Cognitiva y Social	Favorecer actividades que integren expresión oral, lectura crítica y escritura reflexiva, como debates, resúmenes conceptuales y portafolios, que permitan fortalecer habilidades lingüísticas vinculadas a la memoria y al razonamiento.
3	Razonamiento Abstracto para el Pensamiento Crítico y Creativo	Promover actividades de análisis de casos, resolución de problemas abiertos y debates basados en evidencia para estimular el razonamiento abstracto y la aplicación de conocimientos en contextos reales.

Fuente: Elaboración propia.

Incorporar en la educación superior la comprensión neuropsicológica del procesamiento de la información, el lenguaje y el razonamiento abstracto contribuye a superar dificultades presentes y potenciar habilidades complejas que son fundamentales para el éxito académico y profesional.

4. Evaluación Neuropsicológica en educación

La evaluación neuropsicológica en el contexto educativo es un proceso integral y sistemático que tiene como objetivo identificar las fortalezas, dificultades y características cognitivas, emocionales y conductuales de los estudiantes para diseñar intervenciones pedagógicas personalizadas que optimicen su aprendizaje.

Para llevar a cabo la evaluación neuropsicológica en el ámbito educativo se debe desarrollar varios aspectos, entre ellos:

- **Recopilar la información previa del estudiante:** Se reúne información sobre la historia clínica, desarrollo personal, escolaridad y contexto social del estudiante para contextualizar, entender antecedentes y focalizar la evaluación.
- **Observación directa:** Se observa el comportamiento del estudiante en las sesiones de evaluación y, cuando es posible, en el entorno educativo, para captar aspectos conductuales, nivel de atención, motivación y estrategias de trabajo.
- **Aplicación de pruebas neuropsicológicas estandarizadas:** Se aplican pruebas estandarizadas orientadas a identificar fortalezas y dificultades cognitivas específicas de cada estudiante. Estas evaluaciones permiten detectar alteraciones o retrasos en funciones ejecutivas como la atención, memoria de trabajo,

planificación y control inhibitorio, que son fundamentales para el aprendizaje autónomo y efectivo.

Entre las herramientas más utilizadas para la evaluación de funciones ejecutivas se encuentran: Test de Stroop, fundamental para evaluar el control inhibitorio. Trail Making Test que mide la flexibilidad cognitiva y atención sostenida. Wisconsin Card Sorting Test, que evalúa la capacidad de cambiar de estrategia y adaptación. Y Digit Span (Wechsler) que sirve para la memoria operativa o de trabajo.

- **Análisis e interpretación integral:** Se evalúan los resultados cuantitativos y cualitativos para identificar puntos fuertes, áreas deficientes y patrones cognitivos específicos.
- **Informe y recomendaciones:** Se elabora un informe claro y detallado para docentes, orientadores y familiares, incluyendo: Perfil neuropsicológico del alumno, identificación de dificultades específicas, recomendaciones pedagógicas y estrategias de adaptación curricular, propuestas de intervención para potenciar funciones cognitivas y regular emociones.
- **Seguimiento y ajuste:** La evaluación es un proceso dinámico; se recomienda realizar evaluaciones periódicas para monitorear avances y ajustar las intervenciones.

Tabla 3

Ejemplos de intervenciones para potenciar funciones ejecutivas en estudiantes universitarios

Nro.	Aspecto	Ejemplo
1	Planificación y Organización:	• Uso de agendas digitales o físicas para estructurar tareas y fechas límite. • Desglosar proyectos complejos en metas y pasos pequeños y manejables. • Simulación de situaciones problemáticas para practicar la toma de decisiones.
2	Regulación Atencional	• Entrenamiento en técnicas de concentración como mindfulness o pausas activas. • Creación de espacios de estudio libres de distractores. • Uso de temporizadores para trabajar en bloques de tiempo enfocados (técnica Pomodoro).
3	Control Inhibitorio	• Prácticas de autocontrol mediante ejercicios que requieren resistir impulsos, por ejemplo: juegos de atención. • Ejercicios de reflexión antes de tomar decisiones rápidas en debates o trabajos grupales.
4	Flexibilidad Cognitiva	• Resolución de problemas con múltiples soluciones posibles promoviendo el pensamiento divergente. • Análisis de errores y búsqueda activa de alternativas para mejorar.

Además, es fundamental que el docente actúe como un facilitador que guía el desarrollo progresivo de estas capacidades mediante andamiaje, refuerzo positivo y retroalimentación continua.

3.

Procesos cognitivos, emocionales y motivacionales

1. Procesos cognitivos en el aprendizaje superior

Los procesos cognitivos son las funciones mentales involucradas en la percepción, la atención, la memoria, el razonamiento y la solución de problemas. En la educación superior, cumplen un rol fundamental, ya que permiten al estudiante comprender, analizar y aplicar conocimientos complejos. Estos procesos no solo implican la adquisición de información, sino también su transformación y uso para resolver problemas académicos y profesionales.

En este sentido, los procesos cognitivos son acciones internalizadas que posibilitan codificar la información del mundo, representarla en un plano interno y transformarla mediante operaciones como la síntesis, la elaboración, el almacenamiento y la recuperación. A este conjunto de operaciones mentales se lo denomina cognición, entendida como la capacidad de procesar información, la cual depende de las necesidades, experiencias, expectativas y valores de la persona (Manrique, 2020).

Esta concepción coincide con la visión clásica de Neisser en 1967, (citado por Ramos, et al., 2009) para quien la cognición comprende “cualquier proceso relacionado con la transformación, síntesis, elaboración, almacenamiento, recuperación y utilización de estímulos sensoriales. Dichos procesos computacionales, comparativos, categorizadores, entre otros contribuyen a la resolución de problemas, la elaboración de juicios y en consecuencia, a la toma de decisiones”.

Esta concepción de la cognición no solo tiene un fundamento teórico, sino también un correlato biológico. Desde una perspectiva neurobiológica, la atención, la memoria, el procesamiento y el razonamiento, así como las funciones ejecutivas, están mediados por la corteza prefrontal y por redes cerebrales asociadas a la cognición superior. Estas estructuras se desarrollan hasta la adultez temprana, lo que convierte a la educación superior en un momento clave para su estimulación y fortalecimiento.

Por esa razón, los procesos cognitivos fundamentales, como la atención y la memoria, desempeñan un papel decisivo en el aprendizaje. La atención permite focalizarse en las tareas, priorizando la información relevante, mientras que la memoria posibilita almacenar y recuperar ese conocimiento para aplicarlo en diferentes contextos. La interacción entre ambos procesos crea una base sólida para el desarrollo de habilidades cognitivas avanzadas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la transferencia de conocimientos, aspectos esenciales para un aprendizaje profundo y significativo (Castillo, et al., 2024).

2. Procesos emocionales y su impacto en el aprendizaje

Las emociones no son un elemento accesorio, sino un componente inseparable del aprendizaje. Estudios en neurociencia afectiva han demostrado que las emociones modulan la atención, la memoria y la motivación, condicionando la calidad y duración del aprendizaje.

Dado que influyen en cómo procesamos la información, es importante reconocer que las emociones no son estáticas, sino fenómenos que experimentan transformaciones cualitativas a lo largo de la vida. Surgen y se desarrollan en constante interacción con el entorno social, afectando a las personas en todas sus etapas, incluida la educación superior, un periodo que implica cambios sociales, personales y relacionales significativos (Dallagnol y Oliveira, 2021).

En el ámbito universitario, estas emociones se expresan como emociones académicas, que desempeñan un papel clave en la evaluación y el diseño de las prácticas educativas, y que pueden influir en los resultados del aprendizaje. Comprender cómo se sienten los estudiantes ante una actividad o tarea es fundamental, ya que estas emociones se activan no solo en exámenes, sino también durante las clases, las tareas y las interacciones con el docente. Factores como los métodos de enseñanza, la calidad de la retroalimentación o el uso de recursos audiovisuales pueden intensificar o disminuir las emociones académicas, impactando de manera directa en la implicación y el rendimiento (Chaleta, 2023).

3. Procesos Motivacionales como motor del aprendizaje

La motivación es el impulso neurobiológico y psicológico que activa, dirige y mantiene la conducta orientada a metas, incluyendo el estudio y la adquisición de saberes.

En este marco, la teoría de la autodeterminación, desarrollada por Edward Deci y Richard Ryan en 1985, (citado en Bzuneck y Guimarães, 2010), sostiene que los seres humanos poseen una tendencia natural hacia el desarrollo y la autorregulación. “Este impulso se ve potenciado cuando se satisfacen tres necesidades psicológicas básicas: competencia, autonomía y conexión. Cuando estas necesidades se atienden en el aula, aumentan la participación activa y la satisfacción de los estudiantes” (p. 137).

Desde esta perspectiva, Vinícius, Brito y Montanar (2014), sostienen que la motivación para aprender no se limita a la dicotomía entre motivación intrínseca (realizar una actividad por el interés y satisfacción que genera en sí misma) y motivación extrínseca (realizarla como medio para obtener un resultado o evitar una consecuencia), dado que es un continuo motivacional que va desde la desmotivación, pasando por distintas formas de motivación extrínseca, hasta llegar a la motivación intrínseca

En la motivación extrínseca, la regulación puede adoptar diferentes niveles de autonomía, como lo indica Vinícius et al. (2014):

- **Regulación externa:** la conducta se controla por recompensas o castigos externos, con mínima autonomía.
- **Regulación introyectada:** aunque la motivación sigue originándose en factores externos, la presión es interna, como el deseo de evitar culpa o mantener la autoestima.
- **Regulación identificada:** el individuo reconoce y acepta el valor de la actividad, integrándola como parte de sus metas personales.
- **Regulación integrada:** la forma más autónoma de motivación extrínseca, en la que la conducta está completamente alineada con los valores y la identidad personal.

Este modelo evidencia que la motivación no es estática ni uniforme, sino que puede evolucionar hacia niveles más autónomos si el contexto educativo favorece la satisfacción de las necesidades básicas.

4. Integración de procesos cognitivos, emocionales y motivacionales en la neuroeducación

La neuroeducación sostiene que un aprendizaje efectivo en educación superior debe considerar las tres dimensiones interrelacionadas:

- Los procesos cognitivos que dan la estructura intelectual necesaria para el aprendizaje.

- Las emociones que modulan cómo se experimenta y mantiene este aprendizaje, afectando la atención y la memoria.
- La motivación que impulsa la acción voluntaria y sostenida del estudiante para involucrarse activamente.

Este enfoque integral permite diseñar experiencias educativas que no solo transmiten información, sino que favorecen ambientes emocionales positivos y motivadores, promoviendo el desarrollo de funciones ejecutivas y habilidades metacognitivas indispensables para la autonomía y éxito académico.

Algunas aplicaciones prácticas en los entornos educativos superiores sugieren lo siguiente:

- Diseñar clases y actividades que fomenten la atención plena y reduzcan distracciones.
- Incorporar técnicas para la gestión emocional del estrés académico, como mindfulness o dinámicas grupales de apoyo.
- Establecer metas claras, retroalimentación significativa y promover la autonomía del estudiante.
- Fomentar la reflexión y metacognición para que el estudiante autorregule su aprendizaje.
- Utilizar tecnologías que potencien la memoria y la motivación, como juegos educativos o aplicaciones interactivas.

5. Motivación y compromiso en entornos neuroeducativos

a) Ambientes físicos estimulantes y seguros

Un entorno físico bien diseñado puede activar positivamente el cerebro, reducir el estrés y aumentar la motivación. Para ello, se recomienda:

Tabla 3

Ejemplos de ambientes físicos y seguros en el contexto educativo

Nro.	Aspecto	Ejemplo
1	Espacios flexibles y adaptables	Aulas y zonas comunes con mobiliario móvil que permita trabajo individual, en grupos pequeños o asambleas, facilitando la interacción y el aprendizaje colaborativo.
2	Iluminación natural y colores cálidos	Influyen en el estado de ánimo, la energía y la atención. La luz natural y los tonos suaves favorecen la relajación y la concentración.
3	Elementos visuales, arte y plantas	Rodear a los estudiantes de obras, mensajes positivos, murales y vegetación despierta curiosidad y bienestar emocional, reforzando el sentido de pertenencia al espacio.
4	Áreas de pausa y autocuidado	Espacios para la relajación, meditación breve o conversación informal permiten regular emociones, prevenir fatiga y mantener la motivación a lo largo del día.
5	Ambientes seguros e inclusivos	Un entorno libre de discriminación, con normas claras de respeto y apoyo, es esencial para que los estudiantes se sientan aceptados y comprometidos.

Fuente: Elaboración propia.

b) Entornos virtuales motivadores

El diseño de plataformas educativas o aulas virtuales desde la perspectiva neuroeducativa implica:

Tabla 4

Ejemplos de entornos virtuales motivadores

Nro.	Aspecto	Ejemplo
1	Interfaz amigable y personalizada	Portales de fácil navegación, con opciones de personalización, avatares y recorridos adaptados; esto incrementa el sentido de control y confort del estudiante.
2	Gamificación y retos progresivos	Uso de elementos lúdicos para convertir el aprendizaje en una experiencia intrínsecamente motivadora y facilitar la persistencia ante la dificultad.
3	Retroalimentación inmediata y significativa	Notificaciones que reconozcan logros, sugieran mejoras o estimulen la curiosidad refuerzan el compromiso y la sensación de progreso.
4	Recursos interactivos y multimedia	Videos cortos, infografías, simulaciones y actividades prácticas permiten diferentes vías de acceso, estimulan varios sistemas sensoriales y mejoran la retención.
5	Fomento de la colaboración y comunidad virtual	Foros, chats, proyectos grupales y espacios sociales digitales propician el trabajo colaborativo y el apoyo mutuo, esenciales para el aprendizaje profundo y la motivación social.

Fuente: Elaboración propia.

c) Sentido de pertenencia y clima emocional positivo

Tabla 5

Ejemplos de un clima emocional positivo para el aprendizaje

Nro.	Aspecto	Ejemplo
1	Identidad institucional positiva	Emblemas, historias, valores y actividades que fortalezcan el orgullo y la participación activa en el entorno universitario.
2	Normas claras de convivencia y apoyo mutuo	Políticas y prácticas que promuevan la equidad, el respeto a la diversidad y el acompañamiento psicoemocional.
3	Participación y voz estudiantil	Incorporar a los estudiantes en la toma de decisiones sobre el espacio y las dinámicas de aprendizaje les empodera y potencia su compromiso.

Fuente: Elaboración propia.

d) Estrategias pedagógicas integradas

Tabla 6

Ejemplos de estrategias pedagógicas para el aprendizaje

Nro.	Aspecto	Ejemplo
1	Aprendizaje colaborativo	Proyectos interdisciplinarios, trabajo por equipos y tutorías entre pares estimulan la motivación social y el sentido de logro compartido.
2	Autonomía y elección	Permitir que los estudiantes elijan ciertos temas, ritmos o formatos fortalece la motivación intrínseca y la responsabilidad sobre su propio aprendizaje.
3	Proyectos con sentido real	Vínculo con problemas y contextos auténticos incrementa la relevancia y el compromiso emocional y cognitivo.
4	Celebración de logros y procesos	Reconocer no solo los resultados, sino también el esfuerzo y la creatividad, cultiva el optimismo y el deseo de superación.

Fuente: Elaboración propia

6. La neuroeducación como motor del aprendizaje universitario

La neuroeducación puede transformar la motivación y el aprendizaje universitario al integrar conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro y la aplicación de estrategias pedagógicas basadas en evidencia neurocientífica. Esto permite personalizar el aprendizaje, mejorar el compromiso del estudiante y optimizar los procesos cognitivos, emocionales y motivacionales implicados en el aprendizaje superior.

De este modo, la neuroeducación favorece en:

- **Personalización del aprendizaje según ritmos y características individuales:** Al respetar las diferencias neurobiológicas y cognitivas de cada estudiante, se facilita una mayor retención, comprensión del material y reducción del estrés académico, lo que aumenta la motivación intrínseca y la eficiencia del estudio.
- **Estimulación de la motivación intrínseca mediante el diseño de ambientes y actividades neuro educativos:** Incorporar herramientas como la gamificación, el aprendizaje multisensorial y retos progresivos activa circuitos cerebrales de recompensa, promoviendo un compromiso más sostenido y un aprendizaje profundo.
- **Desarrollo de estrategias para gestionar emociones y autorregulación:** La neuroeducación proporciona metodologías para que los estudiantes aprendan a manejar el estrés y la

ansiedad, mejorar la atención y regular su conducta, lo cual impacta positivamente en el rendimiento académico y la persistencia ante dificultades.

- **Fomento de la metacognición y funciones ejecutivas:** Planificación, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva fortalecidas a través de programas neuroeducativos ayudan a los estudiantes universitarios a organizar mejor su aprendizaje y adaptarse a nuevos desafíos, incrementando su autonomía y éxito académico.
- **Mejora en la formación docente y nuevas metodologías:** Profesores capacitados en neuroeducación pueden aplicar técnicas didácticas más efectivas basadas en el conocimiento cerebral, desde dinámicas activas hasta el uso adecuado de tecnologías digitales, que motivan al alumnado y facilitan la comprensión.
- **Inclusión educativa y atención a la diversidad:** La neuroeducación ofrece una base para adaptar la enseñanza a estudiantes con necesidades educativas especiales, promoviendo la igualdad de oportunidades y mejorando su integración y desempeño en la educación superior.

4.

Desarrollo cerebral, neuroplasticidad y bienestar

El desarrollo cerebral y la neuro plasticidad son fundamentos científicos clave para comprender cómo las personas aprenden, se adaptan y mantienen el bienestar a lo largo de la vida. En la educación superior, el conocimiento de estos procesos respalda enfoques pedagógicos que potencian el desarrollo integral del estudiante adulto, favoreciendo un aprendizaje más efectivo y saludable.

1. Desarrollo cerebral y su implicancia educativa

El desarrollo cerebral humano no termina con la niñez, sino que continúa hasta la adultez temprana y, en cierto grado, a lo largo de toda la vida. En la educación superior, los principales procesos involucrados incluyen:

- **Maduración de las funciones ejecutivas:** Planificación, control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, localizadas en la corteza prefrontal, son fundamentales para organizar el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico.

- **Integración sensorial y emocional:** La interacción entre áreas cerebrales que procesan emociones y cognición permite un aprendizaje más significativo y motivacional.
- **Importancia del entorno y experiencias:** La plasticidad del cerebro adulto depende en gran medida de las experiencias de aprendizaje vividas, subrayando la necesidad de contextos educativos ricos, variados y estimulantes.

El diseño curricular y las estrategias pedagógicas deben considerar que los estudiantes universitarios están en pleno desarrollo de sus habilidades cognitivas superiores, por lo que actividades que fortalezcan estas funciones ejecutivas y que integren emoción y cognición resultan esenciales.

2. Fundamento teórico de la neuroplasticidad y aplicaciones prácticas

La neuroplasticidad, también llamada plasticidad cerebral o plasticidad neuronal, “es la capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse a lo largo de la vida. Este fenómeno implica la formación, fortalecimiento y modificación de las conexiones sinápticas, enlaces entre neuronas en respuesta a estímulos y experiencias” (Alves y Goncalves, 2024).

Desde una perspectiva funcional, la neuroplasticidad supone cambios estructurales y adaptativos en el sistema nervioso, que le permiten modificar su actividad y reorganizar su arquitectura neuronal ante estímulos internos o externos, e incluso

recuperarse después de lesiones (Delgado, Miranda y Mora, 2022).

Este mecanismo es esencial para el aprendizaje y la adaptación a las demandas del entorno. Aunque la plasticidad es especialmente intensa en la infancia facilitando la adquisición de nuevas habilidades, también se mantiene en la adultez, sosteniendo el desarrollo cognitivo, emocional y social durante toda la vida.

Según Gazerani (2025), la neuroplasticidad se sostiene en cuatro procesos interconectados:

- Plasticidad sináptica, cambios en la fuerza y eficiencia de las conexiones neuronales.
- Plasticidad estructural, modificación física de las redes neuronales, incluyendo la creación o eliminación de sinapsis.
- Neurogénesis, generación de nuevas neuronas, especialmente en regiones como el hipocampo.
- Reorganización funcional, reasignación de funciones cerebrales a diferentes áreas, por ejemplo, tras una lesión.

Cuando estos procesos funcionan de manera óptima, favorecen el aprendizaje, la memoria y la recuperación de funciones; en cambio, su desregulación puede contribuir a patologías neurológicas o psiquiátricas.

Aplicaciones en neuroeducación:

El conocimiento sobre neuroplasticidad inspira la ejecución de estrategias pedagógicas que potencien el aprendizaje:

- **Estimulación constante y variada:** Exponer a los estudiantes a experiencias multisensoriales, variadas y con significado promueve la creación y fortalecimiento de conexiones neuronales.
- **Aprendizaje activo y reflexivo:** Facilitar la práctica deliberada y la reflexión impulsa la consolidación de aprendizajes.
- **Atención a la repetición y el reforzamiento:** Los circuitos cerebrales se fortalecen mediante la repetición y la práctica consistente, clave para la adquisición de competencias duraderas.
- **Recuperación y adaptación:** En estudiantes con dificultades, la plasticidad permite la compensación y la adaptación, garantizando la inclusión educativa.

3. Bienestar y neuroeducación: Integrando salud y aprendizaje

El bienestar físico, emocional y social influye directamente en la capacidad del cerebro para aprender y adaptarse. Condiciones de estrés crónico, ansiedad o un entorno poco estimulante pueden reducir la plasticidad cerebral y dificultar el aprendizaje efectivo.

Estrategias prácticas para promover el bienestar en educación superior:

- *Incorporar técnicas de regulación emocional:* prácticas como mindfulness, pausas activas y respiración consciente ayudan a disminuir la respuesta al estrés y mejorar la concentración.
- *Diseñar entornos de aprendizaje seguros y motivadores:* tanto físicos y virtuales que generen sentido de pertenencia y fomenten apoyo social entre estudiantes y docentes.
- *Promover estilos de vida saludables:* actividad física, buena nutrición y sueño adecuado favorecen la salud cerebral.
- *Fomentar la autogestión y autonomía:* brindar herramientas para que el estudiante planifique, organice y regule su propio aprendizaje y sus emociones.

4. Propuestas neuroeducativas desde la neuroplasticidad

La evidencia neurocientífica ha demostrado que el cerebro, gracias a la neuroplasticidad, mantiene su capacidad de adaptación a lo largo de la vida, incluyendo la etapa universitaria. Esto implica que los entornos educativos pueden diseñarse de forma que estimulen la reorganización y fortalecimiento de las redes neuronales, favoreciendo tanto el aprendizaje como el bienestar integral del estudiante.

Aquí se plantea un conjunto de acciones y estrategias concretas para potenciar el aprendizaje y bienestar en entornos educativos superiores, basadas en la teoría neurocientífica:

Tabla 7*Acciones y estrategias para potenciar el aprendizaje*

Nro	Acciones	Estrategias
1	Diseño curricular flexible y adaptativo	Personalizar el aprendizaje según el ritmo y necesidades de cada estudiante.
2	Metodologías activas y multisensoriales	Implementar proyectos, simulaciones y recursos audiovisuales y tecnológicos para estimular múltiples vías neuronales.
3	Prácticas de autorregulación emocional y cognitiva	Desarrollar talleres y dinámicas para el manejo del estrés, la ansiedad y el fortalecimiento de la atención y la motivación intrínseca.
4	Evaluaciones formativas e integradoras	Evaluar no solo conocimientos, sino también habilidades ejecutivas, socioemocionales y metacognitivas.
5	Formación continua del docente	Capacitar en estrategias neuroeducativas basadas en evidencia, promoviendo ambientes de aprendizaje enriquecidos y apoyo efectivo.
6	Ambientes comunes de descanso y socialización	Crear espacios que fomenten la relajación, la interacción social y la salud mental, potenciando la neuroplasticidad.

El desarrollo cerebral continuo y la neuroplasticidad abren caminos para transformar la educación superior desde una perspectiva que integra el bienestar del estudiante con la optimización del aprendizaje. Atender ambos aspectos desde la teoría y praxis neuroeducativa garantiza formas educativas más inclusivas, efectivas y humanas, construyendo las bases para una formación universitaria acorde con los desafíos del siglo XXI.

Esta visión encuentra su aplicación directa en la práctica pedagógica, donde los principios de la neuroplasticidad se convierten en guías para

diseñar experiencias de aprendizaje que potencien la capacidad adaptativa del cerebro y generen aprendizajes duraderos.

5. La neuroplasticidad en la práctica pedagógica

La neuroplasticidad, entendida como la capacidad del cerebro para reorganizar sus conexiones y adaptarse a nuevas experiencias, constituye un puente directo entre la teoría neurocientífica y la práctica pedagógica. En el ámbito educativo, su relevancia radica en que el aprendizaje se sustenta en la modificación de las conexiones sinápticas y en la reorganización de redes neuronales, procesos que permiten a las personas adquirir, retener y transferir conocimientos y habilidades a diversos contextos.

Comprender este mecanismo cerebral permite diseñar estrategias educativas que favorezcan un aprendizaje efectivo y sostenible en el tiempo (Vargas, et al., 2024). En la praxis pedagógica, esta relación se traduce en acciones concretas como:

- **Favorecer la práctica sistemática:** Diseñar o planificar actividades que permitan a los estudiantes ejercitar y aplicar lo aprendido de forma estructurada y frecuente, fortaleciendo las conexiones neuronales.
- **Proporcionar retroalimentación efectiva y oportuna:** Ofrecer comentarios claros que permitan ajustar el desempeño, estimulando el refinamiento de sinapsis y la consolidación del aprendizaje.

- **Adaptar la enseñanza a las diferencias individuales:** Ajustar estrategias según las necesidades y ritmos de cada estudiante para optimizar el desarrollo cerebral y el aprendizaje.
- **Fomentar la metacognición:** Desarrollar habilidades para que el estudiante planifique, supervise y evalúe su propio proceso de aprendizaje, fortaleciendo funciones ejecutivas.
- **Integrar lo emocional y motivacional:** Crear un entorno positivo que potencie la curiosidad, la motivación intrínseca y la memoria, elementos clave para la plasticidad cerebral.

En síntesis, aplicar la neuroplasticidad en la praxis educativa implica crear condiciones que estimulen la flexibilidad cerebral y la adaptación al cambio, combinando práctica constante, retroalimentación eficaz, personalización del aprendizaje, desarrollo metacognitivo y un clima emocional saludable. De esta forma, la educación superior se convierte en un espacio donde teoría y praxis se integran para potenciar el desarrollo cognitivo, emocional y social del estudiante.

6. Estrategias neurodidácticas en la planificación docente

Tras comprender cómo la neuroplasticidad sustenta el aprendizaje y cómo se traduce en acciones pedagógicas, es posible dar un paso más hacia la planificación educativa efectiva. En este sentido, las estrategias neurodidácticas ofrecen un marco práctico que integra los principios del desarrollo cerebral con las dinámicas del aula universitaria, asegurando que los procesos de enseñanza-aprendizaje activen y fortalezcan las redes neuronales de manera intencional y sostenida.

Estas estrategias, fundamentadas en la teoría neurocientífica y adaptadas a la praxis docente, buscan estimular de manera coordinada los procesos cognitivos, afectivos y sociales para favorecer un aprendizaje integral, significativo y duradero.

Tabla 8

Estrategias adaptadas a la práctica docente

Nro.	Estrategia	Aplicación práctica
1	Aprendizaje multisensorial	Integrar recursos visuales, auditivos y kinestésicos para activar diferentes áreas cerebrales simultáneamente. Ejemplo: combinar presentaciones orales con imágenes, videos y actividades prácticas.
2	Metodologías activas y basadas en el juego	Usar proyectos, retos gamificados y problemas reales para potenciar la motivación intrínseca, la atención y el desarrollo de funciones ejecutivas.
3	Adaptación a estilos y ritmos individuales de aprendizaje	Personalizar actividades según el estilo predominante del estudiante (visual, auditivo, kinestésico) y su ritmo de asimilación.
4	Incorporación de la regulación emocional y gestión del estrés	Incorporar mindfulness, pausas activas y reflexión emocional para optimizar el clima de aprendizaje y favorecer la plasticidad cerebral.
5	Retroalimentación continua e inmediata	Proporcionar feedback claro y oportuno que ayude a corregir, reforzar y consolidar aprendizajes.
6	Organización visual de la información	Utilizar mapas conceptuales, redes semánticas y esquemas que faciliten la estructuración del conocimiento y estimulen el pensamiento lógico.
7	Aprendizaje colaborativo y social	Implementar debates, tutorías entre pares y proyectos en grupo que activen circuitos de recompensa social y fomenten el compromiso.

8	Diseño de entornos inclusivos y estimulantes	Crear espacios físicos y virtuales seguros, adaptables, con recursos tecnológicos interactivos y elementos que motiven la participación.
---	--	--

En conjunto, las estrategias neurodidácticas presentadas no deben entenderse como recursos aislados, sino como parte de una planificación educativa coherente que conecta teoría y práctica, potenciando el aprendizaje a través de experiencias significativas. Integrarlas en la educación superior implica reconocer que cada interacción, cada estímulo y cada contexto son oportunidades para fortalecer las redes neuronales, mejorar la autorregulación emocional y favorecer el bienestar del estudiante.

7. Aplicaciones prácticas de la neuroplasticidad en la atención y la memoria

La comprensión de la neuroplasticidad aporta beneficios prácticos clave para potenciar la atención y la memoria en los estudiantes, basándose en la capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse a partir de la experiencia y el aprendizaje. Este conocimiento permite a docentes y educadores diseñar estrategias más eficaces para la enseñanza de nuevos conceptos, el cierre de brechas de conocimiento y la mejora del rendimiento académico a largo plazo. Asimismo, es valioso que los estudiantes comprendan cómo se produce el aprendizaje para desarrollar de manera consciente sus capacidades cognitivas (Erinilza, 2023).

- **Mejora de la concentración y atención:** La neuroplasticidad fortalece y ajusta las redes neuronales implicadas en la atención cuando se realizan actividades que demandan concentración sostenida y control ejecutivo. Prácticas como la atención plena, ejercicios cognitivos específicos o entrenamientos en control inhibitorio mejoran la capacidad para mantener el foco y reducir distracciones. El fortalecimiento de la corteza prefrontal y su interacción con el sistema límbico optimizan la regulación emocional y el control de impulsos, elementos esenciales para una atención eficaz (Araya & Espinoza, 2020).
- **Fortalecimiento de la memoria:** Los procesos de plasticidad cerebral facilitan la consolidación y recuperación de la memoria mediante la formación de nuevas sinapsis y la remodelación de circuitos neuronales, especialmente en el hipocampo, estructura clave para la memoria declarativa. Este refuerzo sináptico, junto con la neurogénesis estimulada por la actividad física y cognitiva, permite retener información con mayor durabilidad. Estrategias como la repetición espaciada y la práctica deliberada aprovechan estos mecanismos para favorecer aprendizajes de largo plazo (Lopez, Avalos y Avila, 2024).
- **Aplicación práctica mediante estimulación cognitiva y física:** Actividades como el aprendizaje de nuevas habilidades, la resolución de problemas o la participación en entornos enriquecidos generan cambios plásticos que mejoran tanto la memoria como la atención. Paralelamente, el ejercicio físico incrementa el flujo sanguíneo

cerebral y la liberación de neurotransmisores que favorecen la plasticidad neuronal, optimizando el rendimiento cognitivo y el bienestar general (Araya & Espinoza, 2020).

- **Recuperación y adaptación:** Más allá del contexto educativo, la neuroplasticidad es esencial para la recuperación de funciones cognitivas tras lesiones o condiciones neurológicas. En la vida académica, este mismo principio permite moldear habilidades cognitivas críticas mediante entrenamiento constante y hábitos de vida saludables, garantizando una mejor adaptación a las demandas cambiantes del entorno (Bupa, 2025).

En síntesis, el aprovechamiento consciente de la neuroplasticidad no solo mejora la atención y la memoria, sino que constituye una herramienta estratégica para transformar el aprendizaje en la educación superior.

5.

Estrategias didácticas y metodologías

Las estrategias didácticas y metodologías con enfoque neuroeducativo surgen de la convergencia entre la neurociencia y la educación, con el propósito de optimizar los procesos de aprendizaje respetando el funcionamiento natural del cerebro, sus necesidades emocionales y cognitivas, así como su capacidad de adaptación a través de la plasticidad neuronal.

Este enfoque ofrece una visión integral del proceso educativo, abarcando no solo los aspectos cognitivos, sino también las dimensiones emocionales y sociales del aprendizaje. Al incorporar los avances científicos sobre el cerebro en las prácticas pedagógicas, la neurodidáctica enriquece la experiencia educativa y abre nuevas oportunidades para personalizar el aprendizaje, promoviendo un desarrollo integral en los estudiantes. Así, se convierte en una herramienta fundamental para preparar a las futuras generaciones frente a las demandas de un mundo cada vez más complejo y cambiante (Sagñay, 2025).

Las estrategias neurodidácticas para la consolidación del aprendizaje sugieren la integración de la neuroeducación en el currículo, con el fin de potenciar el rendimiento académico y el desarrollo cognitivo. En este sentido, la neurodidáctica y la neuro pedagogía constituyen la base teórica de la neuroeducación, optimizando el aprendizaje a partir de la comprensión de los procesos cerebrales (Espinoza, et al., 2024).

1. Principios de la neurodidáctica

La neurodidáctica parte del conocimiento del cerebro como potencial neurofisiológico y de su capacidad de cambio a través de la plasticidad neuronal. Para favorecer la participación activa y significativa en el aprendizaje, se sustentan tres principios esenciales (Rodríguez R. , 2023): integración, equilibrio y enfoque holístico, descritos a continuación:

- **Principio de integración:** promueve que, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante participe en experiencias que le permitan comprender aspectos fisiológicos, su capacidad de atención, su estilo de aprendizaje y los cambios propios de su desarrollo. Este principio enfatiza la importancia de un estado de alerta relajado, que favorezca conexiones emocionales dentro del grupo y estimule un procesamiento activo que involucre análisis, síntesis y memoria.
- **Principio de equilibrio:** se centra en la estimulación armónica de las distintas áreas cerebrales, tomando como base el funcionamiento complementario de los hemisferios cerebrales, lo que contribuye a un aprendizaje más completo y eficaz.

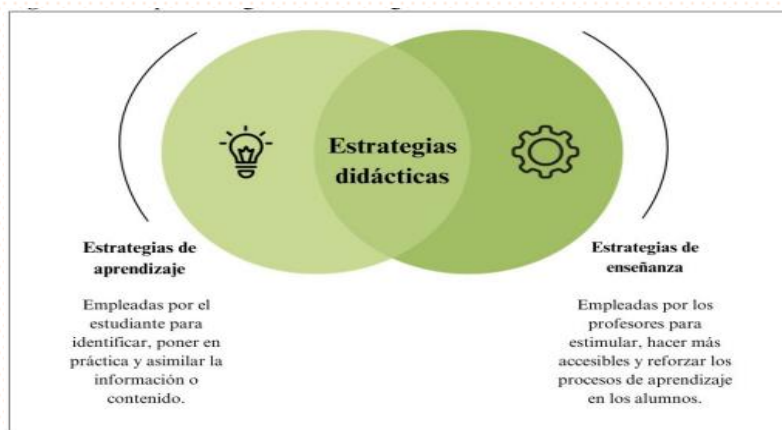
- **Principio holístico:** amplía la visión de lo que es relevante aprender, integrando el pensar y el sentir. Este principio subraya la necesidad de considerar las emociones, la autoestima y las inteligencias múltiples como elementos clave en la construcción del conocimiento.

2. Estrategias neurodidácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje

De manera general, las estrategias didácticas pueden agruparse en dos categorías principales: estrategias centradas en el aprendizaje y estrategias enfocadas en la enseñanza. Esta distinción, planteada por Alonso (1997) y retomada por Hernández, et al. (2024), permite comprender el papel activo que deben asumir tanto el docente como el estudiante dentro del proceso educativo.

Figura 2

Relación entre estrategias de aprendizaje y estrategias de enseñanza



Fuente: Hernández et al. (2024).

En lo que respecta a las estrategias de aprendizaje, es importante señalar que los alumnos las emplean para estructurar y comprender contenidos o conceptos fundamentales; por otro lado, las estrategias de enseñanza estimulan los procesos de aprendizaje al fomentar la participación activa de los estudiantes.

En la interacción docente-estudiante las palabras, sonidos, acciones, preferencias, habilidades creativas, pensamientos y emociones interactúan simultáneamente, haciendo necesario que la didáctica universitaria tome en consideración no solo el aspecto cognitivo sino también el procedimental, emocional, social y axiológico alejándose así de la repetición de contenidos y respondiendo satisfactoriamente a las necesidades educativas del siglo XXI.

En ese orden, la neurodidáctica nace al interior de la neuroeducación y orienta la práctica docente a través de estrategias didácticas que integran el aprendizaje con las capacidades cerebrales. Estas disciplinas, al igual que la neurociencia, están en constante crecimiento y evolución, y es responsabilidad del docente integrarlas al momento de planificar la clase y desarrollar investigación educativa (Tacca, et al., 2019).

Según Machicado (2015) y otros referentes, las estrategias se dividen en tres grandes grupos que integran teoría y praxis: las operativas, las metodológicas y las socioemocionales. Por lo tanto, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es beneficioso incorporar estas tres modalidades o tipos de estrategias.

- **Estrategias operativas:** Se refieren a una serie de métodos innovadores de enseñanza, creados considerando los intereses del estudiante y el entorno educativo. Entre estos, se incluyen los organizadores previos, la mayéutica-dialéctica, la mnemotecnica, así como la utilización de analogías y metáforas (Hernández, et al., 2024)
- **Estrategias metodológicas:** Constituyen los organizadores del conocimiento; como tal, son los pasos o procedimientos específicos que permiten la construcción de los aprendizajes por parte de los estudiantes de forma autogestionada. Como ejemplo, tenemos los siguientes: los mapas mentales, mapas conceptuales, cienciagramas, uso de las TIC (Huamán, 2023).
- **Estrategias socioemocionales:** Involucran componentes emocionales que establecen los vínculos docente-estudiante y estudiante-estudiante. Estas estrategias permiten el fortalecimiento del compromiso por el aprendizaje y la experiencia activa (Tacca, et al., 2019).

La combinación de estrategias operativas, metodológicas y socioemocionales en el proceso educativo representa un enfoque completo y equilibrado para potenciar el aprendizaje. Al integrar herramientas lógicas para la construcción del conocimiento, enfoques creativos que estimulan el interés y estrategias que consideran aspectos emocionales y conductuales, se crea un entorno educativo que no solo busca el desarrollo académico, sino también el bienestar y la comprensión integral del estudiante.

Aplicación de estrategias operativas en el aula desde la neuroeducación

Tabla 9

Aplicación de estrategias operativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Estrategia	Metodología	Aplicación
Estrategias Operativas (estimulan aspectos cognitivos y creativos)	Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas	Proponer actividades que requieren aplicar conocimientos en situaciones reales o simuladas para resolver desafíos concretos, fomentando el pensamiento crítico y la transferencia del aprendizaje
	Elaboración de Mapas Mentales y Redes Semánticas	Organizar visualmente la información para facilitar la comprensión, memorización y conexión entre conceptos
	Gamificación	Incorporar elementos de juego (retos, recompensas, niveles) para aumentar la motivación, la atención y la participación activa.
	Uso de Analogías, Metáforas y Conexiones	Establecer relaciones entre lo nuevo y lo conocido mejora la comprensión abstracta y la retención.

Fuente: Elaboración propia.

La integración de estas estrategias operativas en la práctica docente no solo estimula la creatividad y el pensamiento crítico, sino que también favorece un aprendizaje más significativo y duradero. Su implementación, alineada con principios neuroeducativos, permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje y fomentar la autonomía del estudiante.

Aplicación de estrategias metodológicas desde la neuroeducación

Tabla 10

Aplicación de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Estrategia	Metodología	Aplicación
Estrategias Metodológicas (organizacionales y de desarrollo del pensamiento)	Indagación, análisis y construcción del conocimiento	Promover el pensamiento analítico y crítico mediante debates, estudios de caso y resolución guiada de problemas.
	Aprendizaje multisensorial	Combinar estímulos visuales, auditivos y kinestésicos para activar varias áreas cerebrales simultáneamente.
	Personalización del aprendizaje	Adaptar contenidos, ritmos y formas según las características neurocognitivas del estudiante, incluyendo atención a la diversidad y estilos de aprendizaje.
	Uso de organizadores visuales	Incorporación de esquemas, mapas conceptuales y diagramas para ordenar la información.

Fuente: Elaboración propia.

En síntesis, las estrategias metodológicas promueven un aprendizaje activo y significativo al combinar procesos de indagación, estimulación multisensorial, personalización y organización visual de la información. Estas metodologías no solo facilitan la comprensión y retención de los contenidos, sino que también potencian habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico, la creatividad y la metacognición.

Aplicación de estrategias socioemocionales desde la neuroeducación

Tabla 11

Aplicación de estrategias socioemocionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Estrategia	Sub estrategias	Aplicación
Estrategias Socioemocionales (involucran las emociones y relaciones)	Técnicas de regulación emocional	Mindfulness, relajación y pausas activas para gestionar el estrés y mantener atención óptima.
	Retroalimentación constructiva y continua	Comentarios personalizados que ayudan a ajustar el aprendizaje y fortalecen la motivación intrínseca.
	Fomento de la colaboración y comunicación	Trabajo en equipo, tutorías entre pares y dinámicas grupales que fortalecen el compromiso y el aprendizaje social.
	Sensibilización y empatía	Dinámicas que promueven la comprensión emocional y la conexión interpersonal.

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, la integración de estrategias socioemocionales en el proceso educativo resulta fundamental para potenciar tanto el bienestar como el desempeño académico de los estudiantes. Mediante técnicas como la regulación emocional, la retroalimentación constructiva, el fomento de la colaboración y la sensibilización, se facilita no sólo el manejo del estrés y la atención óptima, sino también el desarrollo de la motivación intrínseca, el compromiso grupal y la conexión interpersonal. Así, se favorece un entorno de aprendizaje más equilibrado, enriquecedor y humano, donde las emociones y relaciones juegan un papel central en el crecimiento integral de cada estudiante.

3. Metodologías activas en la educación superior

Para integrar eficazmente la neuroeducación en el aula, los educadores pueden adoptar varias metodologías prácticas y participativas que se describen a continuación, basadas en el juego, la tecnología, la colaboración, la autonomía y el desarrollo de proyectos.

3.1. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): El estudiante protagoniza su proceso, resolviendo problemas reales, lo cual estimula la motivación y el pensamiento crítico.

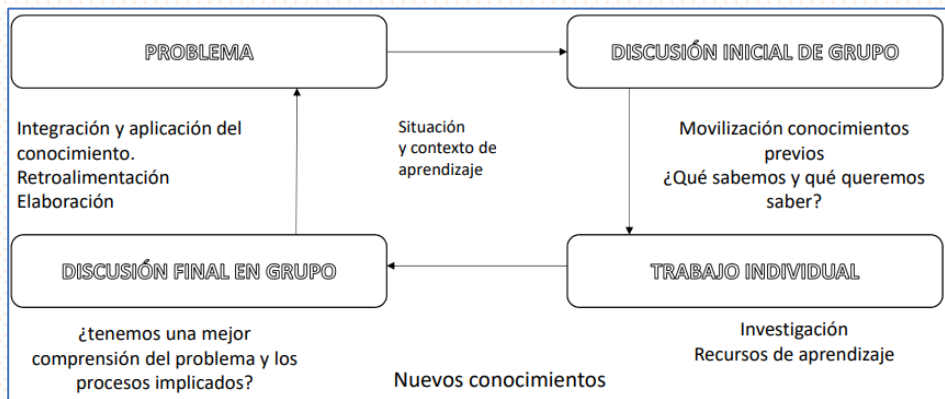
Este método, aplicado como estrategia de neuroeducación, fomenta la creatividad y el interés mediante el desarrollo de proyectos que involucran al estudiante en situaciones de la vida real, permitiéndole aplicar los conocimientos adquiridos de forma creativa. Este método requiere la formación de grupos para realizar proyectos donde se abordan temas de alta complejidad del curso, para animar al estudiante a investigar y profundizar en su aprendizaje. En este marco, es esencial que el profesorado imparta los conocimientos profesionales necesarios, pero también sepa cómo guiar al estudiante durante el desarrollo del proyecto (Yaya y Egoavil, 2025).

3.2. Aprendizaje por resolución de problemas: Se promueve la activación ejecutiva y el razonamiento, favoreciendo la transferencia del conocimiento.

Esta metodología se caracteriza por: 1) plantear un problema diseñado y preparado por el docente experto en la temática un tema conocido y contextualizado. 2) el problema debe dirigir todo el proceso de aprendizaje, es el centro o núcleo alrededor del que se creará el conocimiento. 3) el tutor no da información sobre el tema, se organiza el trabajo autónomo y en equipo pequeños grupos de entre 5 y 8 personas.

Figura 3

Síntesis del ciclo del ABP



Fuente: (Montané, 2016).

Este esquema representa el ciclo fundamental del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), destacando cómo un problema real y contextualizado funciona como punto de partida para el proceso educativo. La discusión inicial en grupo permite movilizar los conocimientos previos y definir qué se sabe y qué se necesita investigar, guiando así el trabajo individual que se realiza con la ayuda de recursos de aprendizaje. Posteriormente, la discusión final en grupo se convierte en un espacio clave para compartir los hallazgos, clarificar dudas y reflexionar colectivamente sobre el problema.

Este método promueve la integración activa del conocimiento, la colaboración y la reflexión crítica, facilitando que los estudiantes no sólo comprendan mejor los contenidos, sino que también desarrollen habilidades para resolver problemas, comunicarse eficazmente y aprender de manera autónoma. La retroalimentación constante y la aplicación práctica del conocimiento aseguran que el aprendizaje sea significativo y duradero, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en diversos contextos.

En suma, el ABP es una estrategia educativa dinámica que combina la indagación individual con el diálogo colaborativo, fomentando un aprendizaje profundo, contextualizado y con sentido, que contribuye al desarrollo integral del estudiante.

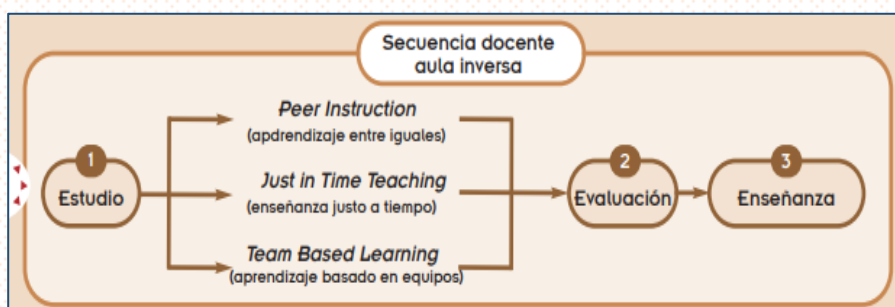
3.3. Flipped Classroom (Clase Invertida): Los alumnos acceden a contenidos en casa y el aula se dedica a actividades prácticas y colaborativas que fortalecen la comprensión.

Como estrategia de neuroeducación, el aula invertida sitúa al alumnado en el centro del aprendizaje, fomentando su autonomía y participación. Esta técnica se basa en que el estudiante adquiera conocimientos previos, proporcionados por el profesor, que luego pone en práctica durante la clase en trabajos guiados, con el objetivo de resolver problemas. De esta manera, se aumenta la responsabilidad del estudiante, promoviendo su autonomía y aprendizaje activo. En este método, el profesorado asume el rol

de guía del aprendizaje, fomentando la interacción entre el estudiante y el instructor (Yaya y Egoavil, 2025).

Figura 4

Secuencia docente en aula invertida



Fuente: (Medina, 2019)

El esquema muestra la estructura básica de la metodología de aula inversa, un enfoque pedagógico que invierte el orden tradicional de la enseñanza para maximizar el tiempo de interacción y aplicación en clase.

El proceso comienza con la fase de estudio, donde los estudiantes de manera autónoma acceden y revisan previamente los contenidos mediante diversas estrategias de aprendizaje activo: *Peer Instruction* (aprendizaje entre iguales), *Just in Time Teaching* (enseñanza justo a tiempo) y *Team Based Learning* (aprendizaje basado en equipos). Estas metodologías aseguran que los estudiantes no solo reciban la información, sino que la trabajen en colaboración y en contexto, fomentando la comprensión y preparación.

Posteriormente, pasa a la fase de evaluación, donde se comprueba el nivel de comprensión y se identifican posibles dificultades o dudas que los estudiantes tengan sobre los contenidos estudiados. Esta evaluación suele ser rápida y formativa, y sirve para ajustar la posterior etapa de enseñanza.

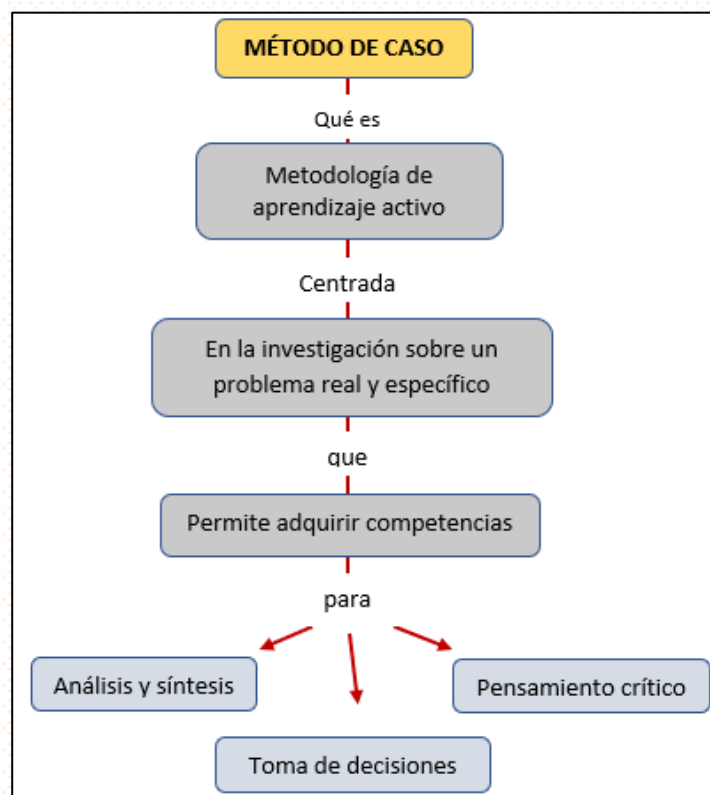
Finalmente, la fase de enseñanza en clase se enfoca en resolver esas dudas, profundizar en los conceptos y aplicar lo aprendido mediante actividades prácticas, discusiones o proyectos colaborativos. Gracias a que los alumnos ya han familiarizado con el material en casa, este tiempo presencial se aprovecha para fortalecer habilidades críticas, resolución de problemas y aprendizaje activo.

Esta secuencia docente permite transformar el rol del docente de un transmisor de información a un facilitador y guía, mientras que los estudiantes asumen un papel más autónomo y participativo en su aprendizaje. Así, se mejora la comprensión, la retención del conocimiento y la capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones reales.

3.4. Método de caso: Es una metodología de aprendizaje activo, centrada en la investigación que hace el estudiante sobre un problema real y específico, que ayuda al alumno a adquirir las competencias para un estudio inductivo (Serrat, 2016).

Figura 5

Proceso del método de caso



Fuente: (Serrat, 2016)

A través de esta estrategia pedagógica activa se promueve el análisis, la reflexión crítica y la toma de decisiones en contextos simulados o reales. Su aplicación en el ámbito educativo favorece el desarrollo del pensamiento analítico, la argumentación y la capacidad de resolver problemas complejos, ya que coloca al estudiante frente a situaciones que demandan la integración de conocimientos y la formulación de posibles soluciones.

De esta manera, el método del caso no solo facilita la adquisición de contenidos conceptuales, sino que también estimula competencias cognitivas, comunicativas y actitudinales, contribuyendo a la formación integral del estudiante.

3.5. Gamificación: En un contexto de neuroeducación, el uso de elementos lúdicos potencia el interés y la participación del alumnado en las actividades de clase. El juego involucra al alumnado fomentando la creatividad, la curiosidad y las habilidades sociales, físicas, cognitivas y emocionales, fundamentalmente en el proceso de aprendizaje, y lo involucra. De igual forma, la gamificación fortalece la atención, la participación, la retroalimentación y la consolidación del aprendizaje (Yaya y Egoavil, 2025)

Figura 6

La gamificación en el contexto académico



Fuente: (Serrat, 2016).

En la imagen se ilustra el impacto de la gamificación en el contexto del aula universitaria, destacando que la incorporación de dinámicas propias

del juego en entornos no lúdicos favorece procesos formativos esenciales. Específicamente, el uso de estas estrategias permite mejorar, desarrollar y adquirir conocimientos, habilidades y actitudes en los estudiantes. De este modo, la gamificación se configura como una metodología innovadora que, mediante la implementación de elementos lúdicos, potencia el aprendizaje significativo, promoviendo un ambiente educativo más participativo y motivador, lo que contribuye al fortalecimiento integral del proceso formativo en la educación superior.

3.6. Tecnologías digitales: Los usos de las tecnologías digitales solo tienen sentido si su utilización va más allá de la de servir de herramientas de sustitución y ampliación de otras tecnologías, y si posibilitan un rediseño significativo de las actividades de aprendizaje, para crear nuevas actividades de aprendizaje inconcebibles con otras herramientas; es decir, se busca entender las tecnologías digitales no solo como herramientas para la mejora sino para la transformación (Puentedura, 2014).

4. Perfil docente neuro educador en el siglo XXI

La implementación de la neuroeducación exige transformaciones profundas en la formación del profesorado, en los métodos pedagógicos y en los recursos disponibles dentro de las instituciones educativas. Por lo que se requiere:

- **Formación docente en servicio:** que permita a los educadores comprender los principios fundamentales de la neurociencia y

aplicarlos de manera pertinente en sus prácticas de enseñanza. Esto incluye el diseño de programas de capacitación profesional orientados a la neuroeducación, con el fin de desarrollar competencias que integren los avances de la ciencia del cerebro en el quehacer pedagógico (Callealta, 2024).

- **Adopción de tecnología educativa:** Constituye un eje fundamental. El uso de herramientas digitales y software pedagógicos diseñados bajo principios neurocientíficos contribuye a personalizar el aprendizaje, ofrecer retroalimentación inmediata y promover evaluaciones formativas ajustadas al ritmo de cada estudiante (Callealta, 2024).
- **Investigación y colaboración interdisciplinaria:** Integrando los aportes de neurocientíficos, psicólogos y educadores en la construcción de estrategias didácticas basadas en evidencia. Esta interacción enriquece la práctica docente y abre el camino hacia innovaciones pedagógicas más pertinentes y eficaces (Callealta, 2024).

La formación en neuroeducación permite que los docentes comprendan aspectos clave como la dinámica neuronal, la plasticidad cerebral, el desarrollo cognitivo y la influencia de factores emocionales y sociales en los procesos de aprendizaje (Ansari et al., 2012). Desde esta perspectiva, el docente neuro educador no solo transmite conocimientos, sino que también diseña experiencias de aprendizaje integrales, motivadoras y significativas, en las que se articulan la cognición, la emoción y la interacción social.

En consecuencia, el perfil del docente neuro educador del siglo XXI se configura como el de un profesional capaz de integrar la neurociencia con la pedagogía para transformar la enseñanza en una experiencia enriquecedora y duradera. Este enfoque interdisciplinario convierte al profesor en mediador activo entre el funcionamiento cerebral y el aprendizaje, optimizando las condiciones para que los estudiantes desarrollen competencias cognitivas, emocionales y sociales necesarias para enfrentar los retos de la sociedad actual (Pradeep, et al., 2024).

6.

Estilos cognitivos, inteligencias múltiples y personalización del aprendizaje

Cada estudiante aprende y procesa la información de manera única debido a sus estilos cognitivos y tipos de inteligencia predominantes. Reconocer esta diversidad es clave para personalizar el aprendizaje, promover la motivación intrínseca y maximizar el potencial académico. Este capítulo combina teoría con estrategias prácticas para guiar a docentes y diseñadores educativos en la creación de experiencias formativas adaptadas al cerebro individual de cada alumno.

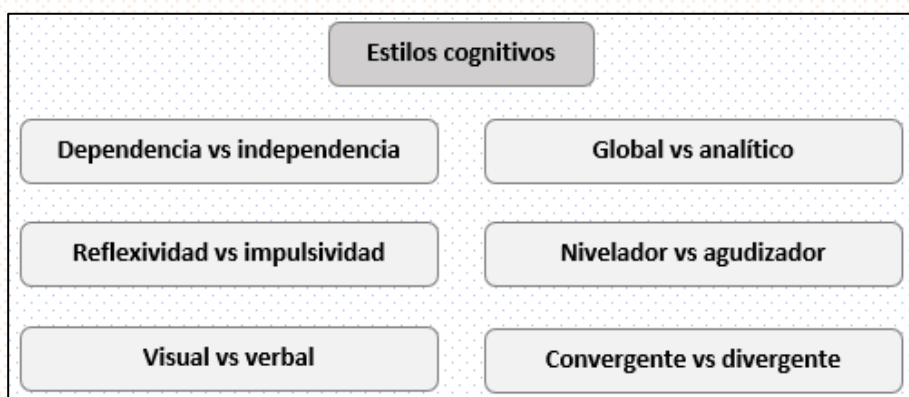
1. Estilos Cognitivos

Los estilos cognitivos influyen de manera determinante en la construcción de estrategias de aprendizaje personalizadas porque condicionan la forma en que cada estudiante procesa, organiza y responde a la información. Esto implica que el reconocimiento de estos estilos permite diseñar métodos y actividades que se ajusten mejor a las preferencias y necesidades individuales de los alumnos, optimizando así su aprendizaje.

Existen una serie de estilos cognitivos, técnicamente más conocidos como dimensiones, el cual se señalan líneas abajo:

Figura 7

Estilos cognitivos



Fuente: Elaboración propia.

Los seis estilos cognitivos principales describen diferentes maneras en que las personas procesan la información:

- 1) *Dependencia vs Independencia de campo*, donde los dependientes se guían más por el contexto externo y los independientes confían en su percepción interna.
- 2) *Reflexividad vs Impulsividad*, que diferencia entre quienes analizan cuidadosamente antes de actuar (reflexivos) y quienes deciden rápido, pero con más errores (impulsivos)
- 3) *Nivelador vs Agudizador*, que indica si alguien tiende a minimizar diferencias para generalizar (nivelador) o a destacar diferencias detalladas (agudizador);

- 4) *Visual vs Verbal*, según si se procesa mejor la información por imágenes o por palabras
- 5) *Global vs Analítico*, que distingue entre quienes ven el todo de forma holística y quienes analizan partes específicas.
- 6) *Convergente vs Divergente*, que contrasta entre personas que buscan soluciones específicas y aquellas que generan múltiples alternativas creativas.

Estos estilos reflejan preferencias cognitivas que influyen en el aprendizaje y la toma de decisiones.

Ejemplos prácticos para integrar estilos cognitivos

En la siguiente tabla se presentan ejemplos prácticos que detallan cómo atender distintos estilos en el aula universitaria, espacio donde el docente podrá diversificar y ofrecer alternativas que potencien las capacidades de los estudiantes:

Tabla 12

Ejemplos prácticos enfocado a cada estilo cognitivo

Nro.	Actividad	Ejercicio
1	Visual vs Verbal	Ofrece a los estudiantes la opción de aprender un mismo contenido a través de diferentes formatos: un video explicativo o un texto escrito acompañado de un mapa conceptual. Luego, que elijan qué formato les ayudó más a comprender y explicar el contenido en sus propias palabras o con dibujos.

Nro.	Actividad	Ejercicio
2	Reflexivo vs Impulsivo	Diseña actividades donde algunos estudiantes tengan más tiempo para planificar y reflexionar (por ejemplo, preparar un ensayo con anticipación), mientras que otros participen en debates o respuestas rápidas en clase para aprovechar su estilo más impulsivo. Esto permite aprovechar ambas formas de procesar la información.
3	Global vs Analítico	Propón proyectos donde los estudiantes primero hagan una presentación general (visión global) y luego detallen o desglosen el tema en partes específicas (análisis), para abordar ambos estilos cognitivos.
4	Convergente vs Divergente	En grupos, unos estudiantes trabajan en buscar soluciones concretas (convergentes) mientras otros generan varias ideas creativas (divergentes), fomentando la complementariedad cognitiva.

Asimismo, los estilos cognitivos están estrechamente vinculados a la metacognición, dado que los estudiantes con un estilo más reflexivo tienden a emplear con mayor frecuencia procesos de planificación, monitoreo y evaluación de su aprendizaje, favoreciendo la autorregulación y el desarrollo de la autonomía (Fernández e Hinojo, 2006).

Desde esta perspectiva, conocer los estilos cognitivos ayuda al docente a realizar intervenciones educativas más acertadas, respetando el nivel evolutivo y las características individuales de cada alumno, lo cual es fundamental para la individualización y diferenciación en el aula (Cabeza, et al., 2012). En conclusión, los estilos cognitivos guían la elección y el diseño de estrategias educativas personalizadas, facilitando que cada estudiante utilice tácticas de aprendizaje que maximicen su potencial, fomenten su motivación intrínseca y mejoren su desempeño académico.

2. Inteligencias Múltiples (Howard Gardner)

La teoría de las inteligencias múltiples, formulada por Howard Gardner en 1983, plantea que la inteligencia no es una capacidad única y general, sino un conjunto de diferentes modalidades independientes que cada persona posee en distintos grados. Gardner define la inteligencia como un potencial psicobiológico para resolver problemas o crear productos que son valorados en al menos un contexto cultural

Esta teoría surge como una crítica al modelo tradicional de inteligencia, basado en el cociente intelectual (CI), que ha mostrado limitaciones para explicar la diversidad de talentos y habilidades humanas. Gardner observó, mediante estudios de individuos con daños cerebrales selectivos y observaciones culturales diversas, que ciertas capacidades cognitivas podían estar conservadas independientemente de otras, lo que sustentó la idea de inteligencias múltiples y relativamente autónomas. Gardner inicialmente identificó ocho tipos de inteligencias:

- *Inteligencia lingüística*: Habilidad para usar palabras de manera efectiva, en la escritura, el habla, o la narración.
- *Inteligencia Lógico-Matemática*: Capacidad para el razonamiento lógico, resolución de problemas matemáticos y análisis científico.
- *Inteligencia Espacial*: Facilidad para pensar en tres dimensiones, crear imágenes mentales y diseñar visualmente.
- *Inteligencia Musical*: Sensibilidad a sonidos, ritmos, tonos y música.

- *Inteligencia Corporal-Kinestésica*: Uso controlado del cuerpo para expresar ideas o realizar tareas físicas.
- *Inteligencia Interpersonal*: Capacidad para entender y relacionarse efectivamente con otras personas.
- *Inteligencia Intrapersonal*: Autoconocimiento profundo, capacidad para entenderse a uno mismo.
- *Inteligencia Naturalista*: Habilidad para reconocer y clasificar elementos del entorno natural como plantas, animales y fenómenos.

Ejemplos prácticos para incorporar inteligencias múltiples de Howard Gardner

En el contexto de la educación superior, estas inteligencias pueden incorporarse mediante estrategias didácticas específicas que potencien la diversidad cognitiva de los estudiantes, como se muestra en la Tabla 13

Tabla 13

Ejemplos prácticos según cada inteligencia múltiple

Nro.	Inteligencia	Ejemplos
1	Inteligencia Lingüística	Elaboración de ensayos, debates, exposiciones orales o creación de podcasts relacionados con el tema académico.
2	Inteligencia Lógico-Matemática	Resolución de problemas complejos, análisis de datos o creación de modelos matemáticos aplicados a casos reales de la disciplina.

Nro.	Inteligencia	Ejemplos
3	Inteligencia Espacial	Diseño de infografías, mapas conceptuales, planos o maquetas que representen conceptos clave del curso.
4	Inteligencia Musical	Uso de canciones, ritmos o composiciones para recordar contenidos o explicar temas.
5	Inteligencia Corporal-Kinestésica	Role-playing, dramatizaciones, experimentos o construcción de prototipos que fomenten el aprendizaje mediante el movimiento y la acción.
6	Inteligencia Interpersonal	Trabajos en equipo, tutorías entre pares, proyectos colaborativos y dinámicas grupales para fortalecer la interacción social.
7	Inteligencia Intrapersonal	Actividades de autorreflexión, diarios de aprendizaje, establecimiento de metas personales y conciencia emocional.
8	Inteligencia Naturalista	Estudios de campo, análisis de fenómenos naturales o proyectos sostenibles relacionados con el entorno

La incorporación de las inteligencias múltiples en el aula no implica abordar todas en cada actividad, sino diseñar experiencias de aprendizaje variadas que permitan a los estudiantes desarrollar sus fortalezas y, al mismo tiempo, estimular aquellas áreas menos predominantes. De esta forma, se fomenta una educación más inclusiva, personalizada y coherente con la diversidad cognitiva del siglo XXI.

3. Personalización del Aprendizaje

La personalización del aprendizaje se reconoce en la actualidad como una estrategia clave para mejorar la experiencia educativa, la motivación, la

intervención activa y el rendimiento académico. Es un enfoque educativo que busca adaptar el proceso de enseñanza a las necesidades, intereses, ritmos y estilos individuales de cada estudiante, favoreciendo su protagonismo y autonomía en el aprendizaje.

En ese sentido, estudios recientes resaltan que la personalización implica no solo adaptar contenidos, sino también las metodologías, recursos y evaluaciones para ajustarse a las características particulares del alumno. A diferencia de modelos tradicionales de "talla única", la personalización ofrece planes educativos individuales flexibles que se actualizan según el progreso y las necesidades de cada estudiante.

La integración de tecnologías, especialmente la inteligencia artificial (IA), ha potenciado enormemente la personalización. Los sistemas adaptativos basados en IA pueden analizar datos del desempeño del estudiante y ajustar de forma dinámica el contenido, el nivel de dificultad y los recursos, permitiendo una experiencia única y centrada en el aprendizaje efectivo. La retroalimentación inmediata que ofrecen estas tecnologías mejora la comprensión y retención de conocimientos.

Además, la personalización fomenta la autorregulación, la toma de decisiones informada y la responsabilidad sobre el propio aprendizaje, aspectos fundamentales para el desarrollo de competencias para la vida. Sin embargo, también se enfatiza la necesidad de formación docente en el uso estratégico de estas herramientas y en la consideración de aspectos éticos y sociales para evitar desigualdades o exclusiones.

4. Propuestas prácticas para la personalización en la educación superior

La personalización del aprendizaje en la enseñanza superior no solo requiere de un marco teórico consistente, sino también de propuestas prácticas que permitan su implementación en contextos reales de enseñanza. Es así que a continuación se presentan estrategias que favorecen la aplicación integral del enfoque personalizado:

a. Diagnóstico y conocimiento inicial:

- ✓ Utilizar cuestionarios, entrevistas y actividades para identificar estilos cognitivos predominantes e inteligencias múltiples en los estudiantes.
- ✓ Reflexión grupal o individual para que cada alumno reconozca sus fortalezas y áreas de mejora.

b. Diseño de actividades diversificadas:

- ✓ Elaborar contenidos que combinen diversos formatos (visuales, auditivos, kinestésicos).
- ✓ Propuestas que permitan al alumno elegir cómo abordar una tarea: redactar un informe, hacer un video, crear un modelo o realizar una presentación oral.
- ✓ Ejercicios que integren lógica, emoción, creatividad y socialización para apelar a diferentes inteligencias.

c. Metodologías activas y flexibles:

- ✓ Aprendizaje basado en proyectos que permitan abordar problemas desde distintas perspectivas según estilos e inteligencias.
- ✓ Trabajo colaborativo donde cada miembro aporte según sus fortalezas, promoviendo la complementariedad y el aprendizaje social.
- ✓ Técnicas de andamiaje para acompañar el desarrollo de habilidades y funciones ejecutivas en estudiantes con estilos más reflexivos que necesitan guía o en los más impulsivos.

d. Estrategias de evaluación personalizada

- ✓ Evaluación formativa con múltiples opciones para demostrar conocimientos: trabajos escritos, exposiciones, esquemas, podcasts, etc.
- ✓ Autoevaluación y coevaluación para fomentar metacognición y autorregulación en función de su estilo y perfil.
- ✓ Retroalimentación específica que resalte el progreso en áreas correspondientes a sus inteligencias o estilos.

e. Uso de tecnología para la adaptación

- ✓ Plataformas digitales que permiten rutas personalizadas según la velocidad y estilo de aprendizaje.

- ✓ Aplicaciones de gamificación y recursos interactivos que atienden a diferentes inteligencias (juegos para inteligencia lógico-matemática, música o arte para la espacial y musical, debates para la interpersonal).
- ✓ Herramientas para mapear conocimientos y generar organizadores visuales personalizados.

f. Promoción del autoconocimiento y autonomía

- ✓ Actividades reflexivas para que el estudiante identifique qué metodologías le funcionan mejor.
- ✓ Estrategias de regulación emocional y manejo del estrés adaptadas a sus necesidades.
- ✓ Fomento de la planificación y autorregulación como base para el aprendizaje autodirigido.

7.

Tecnología, cerebro y educación

1. El cerebro en la era digital

Desde la perspectiva de la teoría evolutiva, la evolución no se detiene, sino que continúa hacia niveles superiores a través de distintos periodos de desarrollo. Este proceso alcanza al cerebro humano, que se torna cada vez más complejo: desde la inteligencia del Homo sapiens, pasando por el Homo sapiens sapiens, hasta llegar al denominado Homo digitalis, caracterizado por un cerebro moderno y adaptado a la era digital.

En este contexto, el cerebro y la inteligencia del Homo digitalis se desarrollan en un entorno marcado por las tecnologías digitales, donde surge la denominada inteligencia digital, expresada tanto en la creación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación Social (NTICS) como en el desarrollo de la inteligencia artificial (Rubina, 2025).

Con el uso intensivo de los medios digitales, se han producido transformaciones en las habilidades motoras, el lenguaje, la cognición y la percepción, lo que repercute tanto en el bienestar psicológico como en el rendimiento cognitivo. Estos efectos varían en función del tiempo total

de exposición a la pantalla y de las actividades específicas que las personas realizan en el entorno digital (Korte, 2020).

En un mundo donde la tecnología avanza a pasos agigantados, la educación debe evolucionar para preparar a las mentes del futuro. La neuroeducación aparece aquí como el puente entre la neurociencia y la inteligencia artificial, una sinergia que promete revolucionar la forma de aprender y enseñar. Imagina un aula donde cada estudiante es atendido de manera personalizada, con sistemas de IA que rastrean fortalezas y debilidades cognitivas, reemplazando las clases magistrales rígidas por experiencias de aprendizaje dinámicas y adaptadas al ritmo de cada mente (Restrepo, 2024).

En síntesis, el desafío del Homo digitalis no solo consiste en adaptarse a los cambios tecnológicos, sino en emplearlos de manera crítica y consciente para potenciar el desarrollo cognitivo y emocional. La neuroeducación, al integrar el conocimiento del cerebro con los avances de la era digital, ofrece un horizonte prometedor para equilibrar innovación y humanidad en el proceso educativo.

2. Modelos de integración tecnológica en la enseñanza

La integración de las TIC en la docencia exige un cambio profundo en la concepción del rol docente y en las dinámicas de enseñanza-aprendizaje. Modelos como TPACK, SAMR, la Taxonomía de Bloom digital y Maslow–Gerstein ofrecen marcos conceptuales que orientan este proceso, permitiendo comprender desde diferentes perspectivas cómo la tecnología puede potenciar la práctica pedagógica:

Tabla 14

Modelos de integración tecnológica en educación

Modelo	Enfoque principal	Componentes	Aportes a la docencia	Relación con la neuroeducación
TPACK	Integración de tecnología, pedagogía y contenido	PCK (contenido-pedagogía), TCK (contenido-tecnología), TPK (pedagogía-tecnología),	Guía al docente para equilibrar recursos tecnológicos con estrategias pedagógicas y contenidos disciplinares	Favorece un diseño instruccional más flexible y personalizado que responde a la diversidad de cerebros en el aula
SAMR (Puentedura)	Niveles de uso de la tecnología en tareas educativas	Sustitución, Aumento, Modificación, Redefinición	Permite al docente evaluar la profundidad de la integración tecnológica	Estimula plasticidad cerebral: los niveles de Modificación y Redefinición impulsan creatividad, memoria a largo plazo y motivación
Taxonomía de Bloom digital (Anderson & Krathwohl, 2001)	Procesos cognitivos en entornos TIC	Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar, Crear (con ejemplos digitales)	Organiza tareas digitales de menor a mayor complejidad cognitiva	Potencia funciones ejecutivas (planificación, toma de decisiones, pensamiento crítico) esenciales en el aprendizaje significativo
Maslow (Gerstein, 2014)	Adaptación de la pirámide de Maslow a entornos digitales	Supervivencia, Seguridad, Pertenencia, Estima, Autorrealización	Reconoce que las competencias digitales se desarrollan gradualmente según las necesidades humanas	Relaciona motivación y aprendizaje con la cobertura de necesidades básicas, hasta llegar a creatividad y autorregulación

Fuente: Elaboración propia.

Desde la mirada de la neuroeducación, estos modelos no solo facilitan la inclusión de recursos digitales en el aula, sino que contribuyen a fortalecer la plasticidad cerebral, las funciones ejecutivas y la motivación intrínseca de los estudiantes. En suma, una integración consciente y crítica de las TIC no se limita a sustituir herramientas tradicionales, sino que abre la posibilidad de generar experiencias de aprendizaje más significativas, creativas y contextualizadas a los retos del siglo XXI.

3. Tecnologías emergentes y procesos cognitivos

El aprendizaje constituye un proceso complejo en el que interactúan factores cognitivos, emocionales, sociales y tecnológicos. En este marco, los avances en neurociencia han permitido profundizar en los mecanismos cerebrales y abrir nuevas oportunidades para optimizar la enseñanza. La neuroeducación, como campo interdisciplinario, integra la neurociencia, la psicología cognitiva, la pedagogía y, cada vez más, las tecnologías emergentes, con el propósito de desarrollar estrategias de enseñanza fundamentadas en evidencia científica (Granado, Gago, Gavin, & Pérez, 2025).

3.1. Realidad virtual y aumentada

La realidad virtual (RV) se ha consolidado como una herramienta transformadora en la enseñanza, especialmente en campos como la neurociencia y la rehabilitación. Al ofrecer entornos inmersivos e interactivos, permite a los estudiantes explorar las relaciones entre estructura y función cerebral de formas que los métodos tradicionales no

alcanzan. La visualización tridimensional, la interactividad y el aprendizaje experiencial fomentan el pensamiento crítico y una mayor implicación cognitiva (Dumitrescu, 2025).

Por su parte, la realidad aumentada (RA) facilita la comunicación a distancia y el acceso inmediato a datos y recursos profesionales, favoreciendo la colaboración y la resolución de problemas en tiempo real. Estas tecnologías no solo enriquecen la experiencia educativa, sino que también estimulan procesos como la memoria a largo plazo, la motivación y la creatividad.

3.2. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) se inserta de manera visible o invisible en los entornos digitales, ofreciendo personalización del aprendizaje, retroalimentación inmediata y apoyo a la toma de decisiones pedagógicas. Sin embargo, la IA plantea también dilemas éticos, dado que el uso indiscriminado puede llevar a prácticas que deshumanicen la educación. Como señalan Guamán & Báez (2025), la tecnología debe mantener un vínculo estrecho con el humanismo, evitando que el afán de innovación trascienda los límites de lo ético.

El docente, en este contexto, debe reconocer que la tecnología no es neutral: cada recurso ofrece oportunidades y limitaciones. Por ello, resulta clave diseñar propuestas didácticas adaptadas al contenido, al contexto y a las características del alumnado.

3.3. Redes sociales y cognición

Las redes sociales como Facebook, X (antes Twitter) o Instagram se han convertido en plataformas donde los estudiantes no solo comparten experiencias, sino también construyen comunidad. Diversos estudios han señalado que estas interacciones pueden favorecer la motivación y el sentido de pertenencia, lo que a su vez repercute en el rendimiento académico y en la consolidación de habilidades cognitivas y socioemocionales (Khan, Zeb y Yan, 2023).

3.4. Retos y limitaciones

- A pesar de los avances, la implementación sistemática de la neuroeducación apoyada en tecnologías emergentes enfrenta desafíos significativos:
- Capacitación docente insuficiente, tanto en principios neurocientíficos como en uso pedagógico de herramientas tecnológicas.
- Persistencia de neuromitos, que generan confusión y expectativas poco realistas.
- Limitaciones de infraestructura tecnológica, especialmente en regiones en desarrollo, lo que profundiza las desigualdades en el acceso y la calidad de la educación.
- Resistencia al cambio, que dificulta la adopción de metodologías innovadoras en entornos educativos tradicionales.

Las tecnologías emergentes ofrecen un enorme potencial para enriquecer los procesos cognitivos y transformar la educación, pero su impacto dependerá de la formación docente, de la infraestructura disponible y de un enfoque crítico que asegure su uso ético y contextualizado. La neuroeducación, al integrar estas herramientas, no debe limitarse a la fascinación tecnológica, sino consolidarse como un puente entre ciencia y pedagogía, orientado a construir una educación inclusiva, equitativa y humanizada.

4. Ecosistemas digitales y prácticas pedagógicas

Lo anterior abordado desde la esencia del ser humano frente a la ética y el amplio mundo del Big data, es una mirada lógica, pues los ecosistemas digitales favorecen otros modelos de aprendizaje, con tiempos flexibles, amplia interrelación humana y abundante conocimientos que se configuran a su vez en ecosistemas educativos incluyentes y aportan a la innovación educativa, pero para tener las bondades de los ecosistemas digitales es importante revisar el desarrollo de las prácticas pedagógicas y en este sentido, surgen las siguientes recomendaciones:

- Hay que hacer un proceso pedagógico de inserción inteligente de tecnologías a todos los actores del aula.
- Reconocer y utilizar el acceso ilimitado de información en varios dispositivos.
- Disfrutar de las rupturas de barreras espaciotemporales para el proceso del aprendizaje.

- Es necesario adaptarse a las necesidades cognitivas de todos los actores educativos.
- Afianzar la cultura de la web.
- Se requiere favorecer el Aprendizaje colaborativo y cooperativo.
- Diseñar modelos curriculares inter transdisciplinarios.

Las bondades de los ecosistemas digitales en la innovación educativa y el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras, propician el desarrollo de otras habilidades en el pensamiento como: crítico, lógico, disruptivo, sistémico y exponencial, que van aportando al desarrollo de los aprendizajes autónomos y desarrollando el pensamiento creativo e innovador (Gómez, et al., 2023).

8.

Retos y perspectivas futuras

1. Límites y alcances de la intervención neuro educativa

La neuroeducación es un campo joven con gran potencial, aunque enfrenta múltiples retos antes de consolidarse como disciplina madura. De acuerdo con Vargas (2018), el aprendizaje constituye un eje central, pero no puede entenderse de manera aislada, ya que depende tanto de la estructura cerebral como de factores externos vinculados al sistema educativo, la familia, la sociedad y en última instancia, el Estado.

En este sentido, trasladar los avances de la investigación neurocientífica a la práctica educativa representa un desafío significativo que requiere no solo investigación aplicada, sino también una alta inversión económica y humana. La implementación exitosa de la neuroeducación no depende únicamente de la comprensión conceptual de la función cerebral, la regulación emocional o la motivación, sino de la capacidad de los docentes para traducir este conocimiento en prácticas pedagógicas basadas en evidencia (Qafa, et al., 2025).

Uno de los factores críticos es la disposición del profesorado frente al cambio. Mientras que algunos docentes muestran apertura a innovaciones metodológicas, otros se resisten por falta de tiempo, recursos o temor a lo desconocido. En este sentido, el apoyo institucional resulta indispensable, ya que, sin políticas educativas claras ni respaldo de las instituciones, la aplicación de los principios neuroeducativos se torna limitada (Qafa, et al., 2025).

La incorporación de tecnologías de asistencia representa una ventaja clave de la neuroeducación, al permitir rutas personalizadas de aprendizaje que fomentan la participación y la retención del conocimiento. Sin embargo, estos beneficios se ven limitados por problemas de privacidad, seguridad de datos y, sobre todo, por la necesidad de contar con infraestructura tecnológica adecuada. La falta de competencias digitales del profesorado también puede conducir a un uso ineficiente de estas herramientas, afectando la motivación del alumnado. Además, la resistencia docente al cambio metodológico y la curva de aprendizaje del alumnado en el manejo de estas tecnologías constituyen obstáculos importantes (Velloso, et al., 2024)

2. Neuroeducación para la equidad, inclusión e interculturalidad

La neuroeducación no solo busca optimizar el aprendizaje desde un enfoque biológico y cognitivo, sino también aportar a la construcción de sociedades más justas, inclusivas y respetuosas de la diversidad cultural. En contextos como América Latina, donde persisten desigualdades educativas y socioculturales, este campo emergente se presenta como

una oportunidad para atender la diversidad en el aula y garantizar el derecho a una educación de calidad.

El conocimiento de los procesos cerebrales vinculados a la atención, la memoria y la regulación emocional permite diseñar estrategias pedagógicas que atiendan a estudiantes con necesidades educativas especiales. De igual manera, las investigaciones sobre bilingüismo y plasticidad cerebral resultan fundamentales en contextos interculturales, en los que el aprendizaje ocurre en más de una lengua. Así, la neuroeducación ofrece herramientas no solo para mejorar la enseñanza, sino también para fortalecer el respeto a la diversidad cultural y reducir las brechas educativas.

En esta línea, se ha observado que la relación más significativa se da entre las tecnologías y la inclusión educativa, así como con la pluriculturalidad. Ello sugiere que la incorporación de innovaciones tecnológicas puede potenciar los procesos de inclusión y la atención a la diversidad cultural en los sistemas educativos. En cambio, la afinidad entre educación ambiental y neuroeducación resulta más débil, lo cual invita a reflexionar sobre la necesidad de no limitarse a introducir asignaturas nuevas en los programas de formación, sino de analizar cómo se complementan entre sí (Hernández A. , 2020)

La inclusión educativa, en este sentido, se constituye en una forma de respuesta integral a la diversidad de los currículos, proyectándose hacia la igualdad de oportunidades y el desarrollo personal y académico del alumnado. Pensar en neuroeducación implica entonces pensar en

inclusión y respeto a la diversidad. Comprender las distintas formas en que aprenden los cerebros de personas con y sin discapacidades permite diseñar una enseñanza personalizada, más justa y asertiva. Además, una metodología basada en evidencia contribuye a reducir prejuicios y etiquetas negativas, como considerar que un estudiante es “perezoso”, “indisciplinado” o “desinteresado”, cuando en realidad puede presentar un constructo neurocognitivo que dificulta su desempeño dentro de los marcos convencionales de enseñanza (Louro, 2024)

En definitiva, la neuroeducación abre la posibilidad de articular inclusión, equidad e interculturalidad desde un enfoque que reconoce tanto la diversidad neurológica como la diversidad cultural y social, favoreciendo con ello una educación más humana, democrática y transformadora.

3. Políticas públicas y formación docente en neuroeducación

Uno de los principales desafíos de la neuroeducación consiste en integrar de manera coherente los múltiples aspectos del funcionamiento y comportamiento humano. Tal como señala Caballero y Llorent (2022), cerebro y mente son inseparables y cualquier alteración puede afectar procesos como la percepción, la atención, la memoria, la emoción y la conciencia. Esto plantea la necesidad de definir qué deben conocer los docentes sobre neurociencia y sobre todo, cómo utilizar este conocimiento de manera práctica en sus aulas, sin perder de vista los objetivos pedagógicos ni el impacto en los resultados académicos.

El impacto real de la neuroeducación dependerá de su institucionalización en las políticas educativas y de la manera en que sea incluida en la formación inicial y continua del profesorado. Actualmente, la mayoría de sistemas educativos latinoamericanos aún no incorporan la neuroeducación de manera explícita en los marcos curriculares ni en los programas de capacitación docente. Para avanzar en este ámbito, se requiere diseñar programas formativos que brinden a los maestros nociones claras sobre el funcionamiento cerebral y su aplicación pedagógica.

El propósito no es convertir al docente en neurocientífico, sino otorgarle herramientas basadas en evidencia para enriquecer su práctica, atender a la diversidad y potenciar aprendizajes significativos.

Ejemplos internacionales de políticas públicas

Algunos países ya han dado pasos importantes que pueden servir como referente:

- **España:** la “**Estrategia Estatal de Neurociencia Aplicada a la Educación**” ha impulsado cursos de especialización en neuroeducación en universidades y centros de formación docente.
- **Chile:** el programa “**Escuelas Arriba**” incluye talleres de neurociencia y aprendizaje socioemocional, que han mostrado avances en el rendimiento y autorregulación de estudiantes en contextos de vulnerabilidad.

- **Colombia:** mediante alianzas entre el Ministerio de Educación y grupos de investigación en neurociencias, se desarrollan proyectos piloto sobre atención plena y desarrollo cognitivo en educación primaria.

Estos ejemplos evidencian que, con respaldo institucional, la neuroeducación puede consolidarse como una herramienta innovadora que transforma las prácticas pedagógicas.

Retos y oportunidades en América Latina

En la región, las políticas públicas deben fomentar la investigación interdisciplinaria entre educación, salud y tecnología, asegurando que las decisiones pedagógicas se basen en evidencia científica y no en tendencias pasajeras. Los principales campos de acción incluyen:

- **Bilingüismo e interculturalidad:** análisis de los efectos del aprendizaje en dos o más lenguas sobre la plasticidad cerebral.
- **Pobreza y estrés tóxico:** investigación de su impacto en el desarrollo neurológico y académico, promoviendo políticas de acompañamiento socioemocional.
- **Tecnologías emergentes:** uso de inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada para personalizar el aprendizaje y motivar al alumnado.
- **Educación emocional y socioafectiva:** desarrollo de programas que favorezcan la autorregulación y los aprendizajes significativos.

Estas líneas de acción buscan no solo ampliar el conocimiento científico, sino también ofrecer respuestas contextualizadas a los problemas educativos de la región, asegurando que la neuroeducación se convierta en una herramienta para la equidad y la justicia social.

4. La universidad como ecosistema de desarrollo cerebral integral

Las universidades, como centros de formación superior y de producción de conocimiento, constituyen escenarios privilegiados para potenciar el desarrollo integral del cerebro humano. No se trata únicamente de transmitir contenidos académicos, sino de promover entornos que estimulen la creatividad, el pensamiento crítico, la innovación, la salud mental y el bienestar de los estudiantes. En este sentido, la universidad puede concebirse como un ecosistema neuroeducativo, donde convergen aprendizajes cognitivos, emocionales y sociales que fortalecen la autonomía y la autorrealización.

Diversas instituciones internacionales han implementado buenas prácticas que reflejan esta visión integral. Por ejemplo, la Universidad de Harvard impulsa programas de mindfulness y bienestar psicológico como parte del currículo transversal, fomentando la autorregulación y la resiliencia. La Universidad de Stanford promueve espacios de aprendizaje colaborativo, con aulas flexibles que permiten experimentar y crear, integrando tecnología y trabajo en equipo.

En Finlandia, las universidades priorizan la conexión entre investigación, práctica docente y equilibrio de vida, lo que ha permitido generar modelos de educación superior centrados en la motivación intrínseca y la

participación activa de los estudiantes. Estas experiencias evidencian que, cuando la universidad se concibe como un espacio de crecimiento humano, el aprendizaje se vuelve más profundo, significativo y sostenible.

En este marco, la neuroeducación emerge como un horizonte transformador que invita a repensar la educación en su conjunto. Sus aportes han mostrado cómo el aprendizaje es un proceso dinámico, influido tanto por la biología cerebral como por el contexto emocional y social en el que se desarrolla. Sin embargo, también enfrenta límites: la dificultad de trasladar de manera inmediata los hallazgos neurocientíficos a las aulas, el riesgo de caer en reduccionismos y la necesidad de mayor formación docente en esta área.

Pese a ello, las proyecciones son alentadoras. La neuroeducación ofrece claves para diseñar metodologías activas, entornos inclusivos y políticas educativas más humanas, que respondan a la diversidad de ritmos, estilos y necesidades del alumnado. En última instancia, constituye un llamado a construir una educación consciente, donde el conocimiento científico se ponga al servicio de la equidad, la creatividad y el bienestar integral.

De este modo, si la universidad asume su papel como ecosistema de desarrollo cerebral y la neuroeducación se consolida como perspectiva orientadora, será posible avanzar hacia un modelo educativo que no solo forme profesionales competentes, sino también ciudadanos plenos, capaces de transformar sus entornos con pensamiento crítico, empatía y compromiso social.

Referencias

- Alagarda, D., & Giménez, J. (2019). Principios educativos y neuroeducación: Una fundamentación desde la ciencia. *EDETANIA*, 155-180.
- Alves, T., & Goncalves, B. (2024). Conhecimentos sobre neuroeducacao: Importancia e desafios enfrentados por professores da educacao infantil. *Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE*, 10(4), 1-15. doi:doi.org/10.51891/rease.v10i4.13660
- Anderson, P. (2002). Assesment and development of executive function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 7182. doi: https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724
- Araya, S., & Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). doi:http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312
- Bei, E., Argiropoulos, D., Herwegen, J., Incognito, O., Menichetti, L., Tarchi, C., & Pecini, C. (2024). Neuromitos: conceptos erróneos sobre el neurodesarrollo por parte de profesores italianos. *Trends in Neuroscience and Education*, 34. doi:https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100219
- Bercum, F. (2020). La clase virtual y la neuroeducación como guía. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación.*, 48, 137-140.
- Briones, G., & Benavides, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de educación básica. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 6(1), 72-79. doi:https://doi.org/10.5281/zenodo.5512773
- Bueno, D., & Forés, A. (2024). *La docencia universitaria en clave neuroeducativa*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Bupa. (2025). *¿Qué es la neuroplasticidad?: guía completa*. https://www.bupasalud.com/salud/que-es-neuroplasticidad

- Bzuneck, J., & Guimaraes, S. (2010). *Promoción de la autonomía como estrategia motivacional en la escuela: un análisis teórico y empírico*. Petrópolis: Vozes.
- Caballero, M., & Llorent, V. (2022). Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasi-experimental de dos años. *Revista de Psicodidáctica*, 27(2), 158-167. doi:<https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.04.001>
- Callealta, L. (15 de Julio de 2024). *Planeta Formación y Universidades*. <https://www.planetaformacion.com/en/blog/neuroeducation-transforming-teaching-higher-education>
- Castillo, M., Muñoz, E., Vega, M., Rios, C., & Balbuca, M. (2024). Los procesos cognitivos básicos de atención y memoria y la comprensión lectora en estudiantes de reciente ingreso a la educación superior. *Ciencia Latina*, 8(6), 8182-8201. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15526
- Chaleta, E. (2023). *Emoções Académicas e Aprendizagem em Contextos de Educação Superior*. Évora: Universidade de Évora.
- Costa, C., Nóbile, M., & Crespi, L. (2021). Compreensao do processo de aprendizagem: as contribucoes da neuroeducacao. *Revista Pedagógica*, 23, 1-28.
- Costa, R. (2014). Neuropsicología e o paradigma do cerebro social. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 11(1), 34-41.
- Cruz, S. (2025). Neuroeducación en la universidad: estrategias para potenciar el aprendizaje basado en el cerebro. *Revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanas*, 6(1), 934-943. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3391>
- Dallagnol, C., & Oliveira, I. (2021). Educacao superior: as emoções e o processo de ensino-aprendizagem. *Praxis Educativa*, 16(2), 1-16. doi:<https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.16.18474.077>
- Delgado, J., Miranda, M., & Mora, N. (2022). Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. *Revista Médica Sinergia*, 7(6), 1-8. doi:<https://doi.org/10.31434/rms.v7i6.829>

- Dumitrescu, C. (2025). Use of emerging technologies in rehabilitation education and practice. *Front. Rehabil. Sci.*, 6. doi:<https://doi.org/10.3389/fresc.2025.1655454>
- Echevarría, L. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(1), 237-247. doi:<https://doi.org/10.15381/rinvp.v20i1.13367>
- Erinilza, B. (2023). Neuroplasticidade e memorizacao duradoura: Fatores que interferem na capacidade de aprendizagem. *Revista Acadêmica Digital*(64), 1-12.
- Espinoza, J., Pulla, P., Sani, C., Sinche, G., & Jurado, C. (2024). Estrategias neurodidácticas para mejorar el aprendizaje significativo de las ciencias experimentales en estudiantes de secundaria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(1). doi:<https://doi.org/10.47460/uct.v28ispecial.823>
- Fernández, S., Lapedriza, N., & Maestú, F. (2003). El papel de la neuropsicología e la formación del psicólogo. *eduPsykhé*, 2(1), 67-80.
- García, J. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Educación*, 36(1), 1-24.
- Gazerani, P. (2025). The neuroplastic brain: current breakthroughs and emerging frontier. *Brain Research*, 1858(1). doi:<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2025.149643>
- Gazerani, P. (2025). The neuroplastic brain: current breakthroughs and emerging frontiers. *Brain Research*, 1858. doi:<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2025.149643>
- Gómez, J., Camero, J., Menacho, I., Castañeda, A., Cardona, Y., Panche, A., . . . Acero, O. (2023). *Innovación educativa, neuroeducación, currículo y ecosistemas digitales. Aporte desde el ejercicio docente*. FEDICOR.
- Granado, E., Gago, F., Gavin, Ó., & Pérez, E. (2025). Education, Neuroscience, and Technology: A Review of Applied Models. 16(8), 664. doi:<https://doi.org/10.3390/info16080664>
- Guamán, V., & Báez, M. (2025). Impacto de la neuroeducación a través de las TIC en el desarrollo de la competencia. *Revista INVECOM*, 1-8. chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/<https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n1/2739-0063-ric-5-01-e501066.pdf>

- Hazin, I., Fernandes, I., Gomes, E., & García, D. (2018). Neuropsicologia no Brasil: passado, presente e futuro. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 18(4), 1137-1154.
- Hernández, A. (2020). Relation of the ICT with neuroeducation, inclusion, pluriculturality and environmental education through a Confirmatory Factorial Analysis study. *Linguagem e Tecnologia*, 13(3), 262-277. doi:<https://doi.org/10.35699/1983-3652.2020.25739>
- Hernández, E., Ramón, W., Ramírez, K., Jiménez, C., & Lima, A. (2024). Estrategias neurodidácticas empleadas por los docentes para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación básica. *Ciencia Latina*, 8(1), 1389 - 1411. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9528
- Herrero, M. (22 de Julio de 2025). *NeuronUP*. Obtenido de <https://neuronup.com/br/neurociencia/neuropsicologia/as-funcoes-executivas-e-sua-relacao-com-o-processo-leitor-e-o-desempenho-academico/>
- Huamán, A. (2023). Estrategias neurodidácticas en el aprendizaje de la metodología del trabajo universitario en estudiantes de pregrado. *Revista Educación*, 21(21), 77-90.
- Ibáñez, P. (2022). Factores neurodidácticos de la enseñanza basada en TIC: aportes para la formación docente. *Texto Livre*, 15. doi:<https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.41617>
- Khan, A., Zeb, I., & Yan, Z. (2023). Impacto de las tecnologías emergentes en el desarrollo cognitivo: el papel mediador del apoyo social digital entre estudiantes de educación superior. *International Journal of Educational Research and Innovation*(20), 1-15. doi:10.46661/ijeri.8362
- Korte, M. (2020). The impact of the digital revolution on human brain and behavior: where do we stand? *Dialogues Clin Neurosci*, 22(2), 101-111. doi:<https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/mkorte>
- Lopez, S., Avalos, R., & Avila, L. (2024). Plasticidad cerebral como herramienta para favorecer habilidades cognitivas en alumnos con dificultades de aprendizaje. *Ciencia Latina*, 8(4), 2644-2655. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12512

- Louro, V. (2024). *A neurociência/neuroeducação como subsídio teórico-prático para A neurociência/neuroeducação como subsídio teórico-prático para*. ANAIS. doi:10.5281/zenodo.14247094
- Manrique, M. (2020). Tipología de procesos cognitivos. Una herramienta para el análisis de situaciones de enseñanza. *Educación XXIX*, 29(57), 163-185. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/22789/21900>
- Márquez, C., & Gaeta, M. (2018). Competencias emocionales y toma de decisiones responsable en preadolescentes con el apoyo de docentes, padres y madres de familia: Un estudio comparativo en estudiantes de 4º a 6º año de educación primaria en España. *Educare*, 22(1). doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-1.9>
- Martínez, I. (2018). Neuropsychology Applied to Education: Theoretical Framework and Intervention Areas for the Reading Competence and Attention Difficulties. *Revista de Investigación Magister*(2), 1-14.
- Martins, N., Mesquita, D., Oliveira, C., Cervi, A., & Paz, R. (2021). Programa de intervenção em funções executivas pró-aprendizagem académica para jovens/universitários: Desenvolvimento e evidências de validade de conteúdo. *Ciencias Psicológicas*, 15(2). doi:<https://doi.org/10.22235/cp.v15i2.2394>
- Medina, J. (2019). *El aula inversa en la enseñanza universitaria*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Meza, L., & Moya, M. (2020). TIC y Neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 5(2), 85-96. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1684>
- Montané, A. (2016). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Programme of the European Union.
- Moral, C. (2023). The Meaning of Successful School Leadership in Disadvantaged Contexts in Spain: Approach from the International Successful School Principalship Project (ISSPP). *Educ. Sci.*, 13(10). doi:<https://doi.org/10.3390/educsci13101007>

- Morandin, F. (2022). *Neuroeducación: un campo de trabajo interdisciplinario*. México: Secretaría de Educación. <https://philarchive.org/archive/MORNUC>
- Oh, H., Wenhwa, P., Tiboni, R., & Agrela, F. (2023). Neuroeducação: quais são as técnicas mais usadas nas escolas utilizando a neurociência. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 15(5), 4623-4635. doi:10.55905/cuadv15n5-038
- Paz, A., Lahera, F., & Pérez, V. (2023). Teoría sociocultural: potencialidades para motivar la clase de Historia de Cuba en las universidades. *EduSol*, 23(83). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912023000200014
- Pradeep, K., Ambalagan, R., Priya, A., Aswaty, S., Jisha, V., & Vaisakhi. (2024). Neuroeducation: understanding neural dynamics in learning and teaching. *Front. Educ.*, 9. doi:<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1437418>
- Qafa, A., Treska, T., Sina, Z., Kosova, R., & Shahini, M. (2025). Neuroeducation in the Classroom: From Theoretical Foundations to Practical Challenges. *Journal of Educational and Social Research*, 15(4), 343-357. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- Ramos, V., Piqueras, J., Martínez, A., & Oblitas, L. (2009). Emoción y Cognición: Implicaciones para el Tratamiento. *Terapia psicológica*, 27(2), 227-237. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082009000200008>
- Restrepo, A. (2024). Conectando mentes y máquina:neuroeducación e IA en la era del pensamiento computacional. *Plumilla Educativa*, 33(1), 1-15. doi:<https://doi.org/10.30554/pe.33.1.5090.2024>
- Rodrigues, L. (2016). Teoría das inteligencias Múltiplas: conhecimento significativo para uma nova prática avaliativa. *Revista Internacional de apoio a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 2(2), 106-119. <https://www.redalyc.org/journal/5746/574660898009/html/>
- Rodríguez, A. (21 de Septiembre de 2023). *Las Emociones: Factor determinante en la toma de decisiones*. <https://www.univa.mx/agora/las-emociones-factor-determinante-en-la-toma-de-decisiones/>

- Rodríguez, R. (2023). *La Neurodidáctica. Elemento dinamizador para la comprensión lectora en el contexto universitario*. Panamá: Nova Educare.
- Rubina, A. (2025). La era digital, la neurociencia y la inteligencia digital: Del homo habilis al homo digitalis. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 1606-. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3439>
- Sagñay, B. (2025). La neurodidáctica y su impacto en el desarrollo infantil. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(1). doi:<https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.858>
- Santos, A., & Gakyia, S. (2019). Aportes de la neuroeducación a la práctica pedagógica. *Rev. Exitus*, 9(3). doi:<https://doi.org/10.24065/2237-9460.2019v9n3id926>
- Santos, F., & Souza, S. (2019). Pensamento, Linguagem e Comunicação: um Ensaio Sobre Estes Processos Mentais na Prática Psicológica. *Rev Enfermagem e Saúde Coletiva*, 4(1), 41-49.
- Santos, F., Francisco, A., Klein, Á., & Ferraz, D. (2016). Interlocução entre neurociencia e aprendizagem significativa: uma proposta teórica para o ensino de genética. *Revista Brasileira de Ensino de Ciencia e Tecnologia*, 9(2), 149-162.
- Serrat, N. (2016). *Método de Casos. Metodología basada en la práctica*. España: Programme of the European Union.
- Silva, C., & Pereira, M. (2024). Uma abordagem neurocientífica sobre a importância das emoções para o processo de aprendizagem significativa. *Seven Publicaciones Academicas*, 1-13. doi:<https://doi.org/10.56238/sevened2024.002-049>
- Souza, G., & Sitko, C. (2022). A Teoria das Inteligências Múltiplas no processo de ensino e aprendizagem e a atividade criativa. *Scientia Plena*, 18(8), 1-12. doi:[10.14808/sci.plena.2022.084801](https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.084801)
- Srivastava, J., & Srivastava, V. (2019). Information Processing Theory in Language Learning among Students. *JETIR*, 6(6), 187-191.
- Tacca, D., Tacca, A., & Alva, M. (2019). Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Cuadernos de*

Investigación Educativa, 10(2).
doi:<https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.2.2905>

- Tokuhamu, T., & Borja, C. (2023). Neuroconstructivismo radical: ¿un marco para combinar el cómo y el qué de la enseñanza y el aprendizaje? *Sec. Psicología Educativa*, 8.
doi:<https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1215510>
- Torrijos, M., González, S., & Bodoque, A. (2021). The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Front Psychol.*, 12(11).
doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>
- Vargas, R. (2018). Neurociencias y educación: brechas, desafíos y perspectivas. *Revista Papeles*, 10(20), 39-52.
<https://revistas.uan.edu.co/index.php/papeles/article/view/533/458>
- Vargas, W., Zavala, E., & Aparicio, P. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(1).
doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v9i1.3556>
- Velloso, P., Barbosa, M., Barbosa, L., Martins, K., Freire, P., Silva, S., & Coelho, S. (2024). A confluência da neuro educação e tecnologia na evolução do ensino centrado no discente. *Revista Caderno Pedagógico*, 21(10), 1-21.
<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/8760/5208>
- Vinícius, M., Brito, J., & Montanar, E. (2014). Motivación por el aprendizaje en estudiantes de pregrado de Psicología. *Psicología: teoría y práctica*, 16(2), 185-198. doi:<http://dx.doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia>
- Yaya, C., & Egoavil, J. (2025). Neuroeducation strategies that promote participation in the classroom. A belief from the experience of university students in Perú. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(1), 1173-1181. doi:10.55214/25768484.v9i1.4367
- Zaro, M., Menezes, R., Ribeiro, L., Spindola, M., Ponzio, A., Bonini, A., & Timm, M. (2010). Emergência da Neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. *Ciências & Cognição*, 15(1), 199-210. <http://www.cienciasecognicao.org/>

TEORÍA Y PRAXIS DE LA NEUROEDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI

El libro Teoría y praxis de la Neuroeducación en el siglo XXI presenta un puente entre la neurociencia, la psicología y la pedagogía, ofreciendo un enfoque integral para comprender cómo funciona el cerebro en los procesos de enseñanza y aprendizaje. A lo largo de sus capítulos, se explica de qué manera los avances científicos sobre la memoria, la atención, la motivación y las emociones pueden aplicarse en el aula para mejorar la práctica educativa. Se plantea que la educación del siglo XXI debe ir más allá de los métodos tradicionales, incorporando estrategias que respeten los ritmos cerebrales, fomenten la creatividad, desarrollen la empatía y aprovechen el potencial de las nuevas tecnologías. Asimismo, se analizan los retos de los docentes para transformar sus prácticas y los beneficios que los estudiantes obtienen cuando se aplican principios neuroeducativos.

