

# La Neurodidáctica en el aprendizaje de la Matemática.

## *Neurodidactics in Mathematics learning.*


Alcívar-Cedeño, Oscar Vicente<sup>1</sup>; Garcés-Zambrano, Jean Carlos<sup>2</sup>; Jama-Zambrano, Victor Reinaldo<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Ecuador, Chone; <https://orcid.org/0009-0004-9198-5251>; [e1315091114@live.ulead.edu.ec](mailto:e1315091114@live.ulead.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Ecuador, Chone; <https://orcid.org/0009-0000-9683-8470>; [e1315753044@live.ulead.edu.ec](mailto:e1315753044@live.ulead.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Ecuador, Chone; <https://orcid.org/0000-0001-8053-5475>; [victor.jama@uleam.edu.ec](mailto:victor.jama@uleam.edu.ec)

<sup>1</sup> Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/127>

**Cita:** Alcívar Cedeño, O. V., Garcés-Zambrano, J. C., & Jama-Zambrano, V. R. (2025). La Neurodidáctica en el aprendizaje de la Matemática. *Innova Science Journal*, 3(4), 135-149. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/127>

**Recibido:** 26/06/2025

**Aceptado:** 20/08/2025

**Publicado:** 31/10/2025



**Copyright:** © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

**Resumen:** La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de la neurodidáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “Cinco de Mayo” del cantón Chone. La neurodidáctica, al integrar conocimientos sobre el cerebro, la emoción y el aprendizaje, resulta clave para mejorar el rendimiento académico en esta área. En el marco teórico se clasificaron y analizaron diversos procesos neurodidácticos vinculados al aprendizaje matemático. La investigación adoptó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), con un diseño descriptivo, bibliográfico y de campo. Se utilizó la técnica de la encuesta para interpretar los efectos de estos procesos en el aprendizaje. Los resultados evidenciaron un impacto positivo de la neurodidáctica en el desarrollo de habilidades cognitivas y emocionales, y señalaron la necesidad de incorporarla más activamente en la enseñanza de matemáticas para fortalecer la comprensión y el rendimiento estudiantil.

**Palabras clave:** Neurodidáctica; Proceso cognitivo; Enseñanza-aprendizaje de la matemática; Estrategias neurodidácticas.

**Abstract:** The aim of this research was to analyze the influence of neurodidactics on the teaching-learning process of mathematics in students of Upper General Basic Education at the Fiscomisional Educational Unit “Cinco de Mayo” in the canton of Chone. Neurodidactics, by integrating knowledge about the brain, emotion, and learning, is key to improving academic performance in this area. Within the theoretical framework, various neurodidactic processes related to mathematical learning were classified and analyzed. The research adopted a mixed approach (qualitative and quantitative), with a descriptive, bibliographic, and field design. A survey technique was used to interpret the effects of these processes on learning. The results showed a positive impact of neurodidactics on the development of cognitive and emotional skills and pointed to the need to incorporate it more actively into mathematics teaching to strengthen student understanding and performance.

**Keywords:** Neurodidactics; Cognitive process; Teaching-learning of mathematics; Neurodidactic strategies.

## 1. Introducción

La sociedad ha experimentado constantes transformaciones que han impactado directamente en el ámbito educativo. Entre ellas, destaca la necesidad de capacitar a los docentes en el uso de plataformas digitales, así como en la implementación de nuevas metodologías y estrategias que logren captar el interés de los estudiantes. Factores como la rigidez en los contenidos tradicionales y la sobrecarga laboral del profesorado han influido negativamente en el proceso de aprendizaje en todos los niveles. En este contexto, la enseñanza de la matemática —considerada una ciencia fundamental— requiere adaptaciones innovadoras. Por ello, el rol del docente se orienta hacia el diseño de estrategias basadas en la neurodidáctica, que aprovechan la plasticidad cerebral y los procesos neurobiológicos para mejorar el aprendizaje.

A pesar de las brechas existentes, surgen nuevas alternativas para abordar asignaturas complejas, apelando a explicaciones claras y a una mayor síntesis por parte del estudiante. Además, los estudiantes actuales prefieren métodos más dinámicos, interactivos y vinculados con la tecnología y la vida cotidiana.

Desde esta perspectiva, la neurodidáctica permite aplicar métodos innovadores que despiertan el interés, fomentan el trabajo en equipo, promueven la creatividad y fortalecen el gusto por aprender. Así, se demuestra que el éxito en su aplicación no depende únicamente del interés del estudiante, sino también de las metodologías activas y colaborativas que se emplean en el aula.

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1. Enfoque de la Investigación

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, integrando tanto métodos cuantitativos como cualitativos. La combinación de ambas metodologías permite aprovechar las fortalezas de cada una y compensar sus limitaciones cuando se aplican por separado. Aunque cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas, su integración facilita la construcción de estudios educativos más sólidos, lo que a su vez permite obtener conclusiones más completas y fundamentadas mediante el uso de diseños de investigación con enfoque mixto (Pole, 2009).

### 2.2. Paradigma de la Investigación.

Nuestra investigación es interpretativa y crítica ya que la cual se basa en la interpretación y el criterio de datos provenientes de la neurociencia para entender cómo la neurodidáctica se relaciona con el aprendizaje de la matemática. Este enfoque implica identificar procesos que se llevan a cabo durante el proceso de aprendizaje y comprensión de las matemáticas.

El paradigma interpretativo, propio de las ciencias humanas y sociales, se basa en un enfoque cualitativo y se opone al paradigma positivista. Su objetivo principal es describir y comprender los fenómenos en su contexto social y subjetivo, considerando no solo el hecho en sí, sino también su complejidad y las múltiples dimensiones que lo rodean (González, 2019).

Por su parte, el paradigma crítico entiende la comunicación como un proceso de diálogo constante y construcción colectiva de significados, orientado a comprender las

dinámicas de las relaciones sociales. Desde esta perspectiva, los teóricos críticos se enfocan en evidenciar y cuestionar los mecanismos de dominación y alienación en los que la comunicación juega un papel central (Melero, 2011).

### 2.3. Método de la Investigación.

**Método inductivo:** Este enfoque representa una herramienta fundamental en la investigación y el aprendizaje de múltiples disciplinas. A través del análisis de casos específicos u observaciones particulares, permite formular generalizaciones y principios de carácter más amplio, facilitando así una comprensión más profunda de fenómenos y procesos (Biesuz, 2014).

**Método deductivo:** Este método parte de afirmaciones generales o premisas establecidas para llegar a conclusiones específicas. Se basa en la aplicación lógica de estas premisas a situaciones concretas, lo que permite obtener resultados particulares a partir de conocimientos generales (Merina, 2009).

**Método dialéctico:** Consiste en la búsqueda de la verdad mediante el análisis crítico de ideas, percepciones y teorías. Este proceso se desarrolla a través del intercambio entre una afirmación (tesis) y su oposición (antítesis), resolviéndose mediante una nueva conclusión integradora conocida como síntesis (Carrera, 2014).

### 2.4. Diseño de la Investigación.

El diseño no experimental se emplea principalmente para describir, distinguir o explorar posibles asociaciones entre variables, sin pretender establecer relaciones causales directas entre ellas, ni entre grupos o situaciones. En este tipo de diseño no se aplican asignaciones aleatorias, ni se utilizan grupos de control, ni se manipulan variables, ya que se basa exclusivamente en la observación de los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural (Dzul, 2006).

### 2.5. Tipo de la Investigación.

La investigación descriptiva, como indica su nombre, tiene como propósito detallar de forma precisa alguna variable vinculada al objeto de estudio, como pueden ser las características de una población o un fenómeno específico. Su enfoque se centra en ofrecer una representación clara y detallada de los hechos observados, sin intentar identificar relaciones causales entre ellos. Es decir, su finalidad es describir lo que ocurre, sin profundizar en las razones o causas que lo explican (A. Valle, 2022).

### 2.6. Modalidad de la Investigación.

- **Documental:** Este tipo de investigación constituye una etapa esencial dentro del proceso investigativo y forma parte fundamental del trabajo académico. Su relevancia radica en que permite recuperar y analizar hallazgos acumulados a lo largo del tiempo, lo que la convierte en una herramienta valiosa para la sociedad. La calidad del producto final dependerá en gran medida de la fiabilidad y pertinencia de las fuentes utilizadas (Ortega, 2016).
- **De campo:** Esta metodología se caracteriza por la recopilación directa de datos en el entorno donde ocurre el fenómeno objeto de estudio. A diferencia de los enfoques que se basan exclusivamente en información previa o fuentes secundarias, la investigación de campo permite al investigador interactuar con el

contexto real, lo que facilita una comprensión más profunda, precisa y contextualizada del fenómeno analizado (Escárcega, 2023).

### 3. Resultados

#### 1. ¿Cuál de las siguientes bases Neurobiológicas son estimuladas en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática?

Tabla1.

##### Bases neurobiológicas

Bases Neurobiológicas	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Cerebro	57,5%	33,9%	7,8%	0,8%	0%	50,22%	1,75%
Sistema nervioso	15%	25,2%	37,8%	16,5%	5,5%	22,09%	48,14%
Neurotransmisores	24,4%	26%	26,7%	14,2%	8,7%	27,69%	50,11%

Según los datos presentados en la tabla 1 sobre los aspectos neurobiológicos implicados en el aprendizaje de las matemáticas, se identifican tres indicadores clave. El primero destaca al cerebro como el principal impulsor del proceso de aprendizaje, con una puntuación máxima del 50.22%. El segundo hace referencia al sistema nervioso, responsable de transmitir señales por todo el cuerpo, alcanzando una ponderación máxima del 22.09%. El tercer indicador, relacionado con los neurotransmisores que naturalmente favorecen el aprendizaje, obtuvo un 27.69% como valor más alto. En cuanto a los valores mínimos, el cerebro recibió la menor ponderación con un 1.75%, mientras que el sistema nervioso y los neurotransmisores presentaron porcentajes significativamente mayores, con 48.14% y 50.11%, respectivamente.

#### 2. ¿Qué procesos cognitivos del cerebro son fomentados por el docente durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática?

Tabla 2.

##### Procesos Cognitivos

Procesos Cognitivos	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Memoria	59,8%	30,7%	8,7%	0,8%	0%	22,68%	3,17%
Motivación	29,1%	37%	24,4%	7,9%	1,6%	16,56%	37,70%
Aprendizaje	55,9%	28,3%	13,4%	2,4%	0%	21,10%	9,52%
Atención	46,5%	34,6%	15%	1,5%	2,4%	20,32%	15,48%
Pensamiento	45,7%	31,5%	14,2%	7,1%	1,5%	19,34%	34,13%

Según los datos recogidos de los estudiantes reflejados en la tabla 2, se analizaron los procesos cognitivos del cerebro que el docente estimula durante la enseñanza de las matemáticas. El indicador relacionado con la memoria, encargada de almacenar nuevos conocimientos, alcanzó una ponderación máxima del 22.68%. El aprendizaje, como proceso general, obtuvo un 21.10%, mientras que la motivación, clave para captar el

interés del estudiante, llegó a un 16.56%. Por su parte, la atención, que ayuda a evitar distracciones y mejorar la concentración, registró un 20.32%, y el pensamiento, vinculado al análisis y comprensión, alcanzó un 19.34%. En cuanto a las ponderaciones mínimas, la memoria obtuvo un 3.17%, la motivación fue la más baja con un 37.70%, el aprendizaje presentó un 9.52%, la atención alcanzó un 15.48% y el pensamiento un 34.13%.

### 3. ¿Cuáles son los recursos didácticos que aplica el docente en la enseñanza de la matemática?

Tabla 3.

#### Recursos didácticos

Recursos didácticos	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Material impreso Libros, Láminas educativas	28,3%	29,9%	26%	8,7%	7,1%	22,96%	7,98%
Material oficina Marcadores, Cuadernos, Cartulinas	44,9%	39,4%	11%	4,7%	0%	33,25%	2,37%
TIC WhatsApp, Instagram, Plataforma Moodle	14,2%	18,9%	28,3%	15%	23,6%	13,06%	19,69%
TPACK Foros, Aulas virtuales	16,5%	18,9%	23,6%	21,3%	19,7%	13,96%	20,70%
Laboratorios virtuales	7,9%	11,8%	26,8%	18,9%	34,6%	7,77%	27,01%
Simuladores	12,6%	10,2%	33,1%	19,7%	24,4%	8,99%	22,26%

Los recursos más utilizados por los docentes en la enseñanza de matemáticas, según la ponderación máxima, son los materiales de oficina 33.25% y los impresos 22.96%. En menor medida se emplean las TIC 13.06%, el enfoque TPACK 13.96%, los laboratorios virtuales 7.77% y los simuladores 8.99%. En cuanto a las ponderaciones mínimas, los recursos tecnológicos reflejan un mayor porcentaje de desuso: laboratorios virtuales 27.01%, simuladores 22.26%, TPACK 20.70% y TIC 19.69%, mientras que los materiales impresos 7.98% y de oficina 2.37% muestran menor variación en su uso.

### 4. ¿Cuáles de las siguientes estrategias neurodidáctica emplea el docente durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática?

Tabla 4.

#### Estrategias Neurodidáctica

Estrategias Neurodidáctica	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Operativas Organizadores Mayéutica	15%	25,2%	37,8%	12,6%	9,4%	30,02%	30,14%

	Algoritmo Analogías							
Metodológicas	Mapas conceptuales							
	Crucigramas	16,5%	40,2%	23,6%	7,1%	12,6%	42,35%	26,99%
	Neurografos							
	Metáforas							
Socio emocionales	Sensibilización							
	Afectogramas	11,8%	25,2%	32,3%	17,8%	13,4%	27,63%	42,74%
	Dialéctica Par tutor							

La tabla 4 presenta los resultados relacionados con las estrategias neurodidácticas utilizadas por los docentes en la enseñanza de las matemáticas. Las estrategias operativas alcanzaron una ponderación máxima del 30.02%, mientras que las estrategias metodológicas obtuvieron el valor más alto con un 42.35%. Por su parte, las estrategias socioemocionales registraron un 27.63%. En cuanto a las ponderaciones mínimas, se observó un 30.14% en estrategias operativas, un 26.99% en las metodológicas y un 42.74% en las socioemocionales.

**5. ¿Qué proceso de evaluación aplica el docente durante el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática?**

**Tabla 5.**

**Proceso de evaluación**

Proceso de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Diagnóstica	43,3%	29,9%	20,5%	4,7%	1,6%	20,17%	5,98%
Formativa	33,1%	40,2%	18,9%	4,7%	3,1%	20,19%	7,40%
Sumativa	45,7%	35,4%	14,2%	3,1%	1,6%	22,34%	4,46%
Autoevaluación	28,3%	24,4%	26,8%	14,2%	6,3%	14,52%	19,45%
Heteroevaluación	21,3%	19,7%	29,1%	11%	18,9%	11,29%	28,37%
Coevaluación	18,1%	23,6%	22%	18,9%	17,3%	11,49%	34,35%

En lo que respecta al proceso evaluativo llevado a cabo por el docente durante la enseñanza de las matemáticas, los resultados reflejan que, entre los tipos de evaluación, la diagnóstica representa un 20.17%, la formativa alcanza un 20.19% y la sumativa obtiene el porcentaje más alto con un 22.34%. En cuanto a las fases de la evaluación, la autoevaluación muestra un 14.52%, mientras que la heteroevaluación y la coevaluación registran 11.29% y 11.49%, respectivamente. Por otro lado, los porcentajes más bajos indican que la evaluación diagnóstica llegó al 5.98%, la formativa al 7.40% y la sumativa al 4.46%. En lo referente a las etapas evaluativas, la

autoevaluación presentó un 19.45%, la heteroevaluación un 28.37%, y la coevaluación obtuvo la ponderación mínima más alta con un 34.35%.

## 6. ¿Qué tipo de habilidades cognitivas son estimuladas por el docente mediante el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática?

Tabla 6.

### Habilidades Cognitivas

Habilidades Cognitivas	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Analíticas	40,2%	30,7%	24,4%	3,1%	1,6%	36,43%	16,61%
Críticas	27,6%	37%	22%	7,1%	6,3%	33,20%	47,35%
Creativas	31,5%	27,6%	30,7%	3,9%	6,3%	30,37%	36,04%

En relación con la dimensión que analiza las habilidades cognitivas que el docente estimula durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, los datos reflejados en la tabla muestran que, en cuanto a la ponderación máxima, las habilidades analíticas destacan con un 36.43%, seguidas por las habilidades críticas con un 33.20% y, en tercer lugar, las habilidades creativas con un 30.37%. Por otro lado, los valores mínimos indican que las habilidades analíticas presentan un 16.61%, mientras que las críticas alcanzan un 47.35%, siendo el porcentaje más alto en esta categoría. Las habilidades creativas, por su parte, registran una ponderación mínima del 36.04%.

## 7. ¿Qué tipo de habilidades emocionales promueve el docente durante el proceso enseñanza-aprendizaje de matemática?

Tabla 7.

### Habilidades Emocionales

Habilidades Emocionales	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Conciencia Emocional	24,4%	37,8%	28,3%	5,6%	3,9%	24,58 %	10,59%
Regulación Emocional	12,6%	40,2%	30,7%	8,7%	7,8%	20,87%	18,39%
Autonomía Emocional	14,3%	30,7%	35,4%	10,2%	9,4%	17,79%	21,85%
Competencia Emocional	15,7%	27,6%	33,8%	14,2%	8,7%	17,11%	25,53%
Competencias para la vida y el bienestar	26%	23,7%	29,1%	11,8%	9,4%	19,64%	23,63%

Según los datos obtenidos sobre las habilidades emocionales que el docente fomenta en las clases de matemáticas, la conciencia emocional destaca con una ponderación máxima del 24.58% y una tendencia positiva. La regulación emocional alcanza un

20.87%, mientras que la autonomía emocional y la competencia emocional registran cada una un 17.75%. Finalmente, la habilidad relacionada con la competencia para la vida y el bienestar obtiene un 19.54%. En cuanto a las ponderaciones mínimas, la conciencia emocional presenta un 10.59%, la regulación emocional un 18.39%, la autonomía emocional un 21.85%, la competencia emocional un 25.53%, y la competencia para la vida y el bienestar un 23.63%.

**8. ¿Qué métodos de enseñanza utiliza el docente para la enseñanza de la matemática?**

**Tabla 8.**

**Métodos de Enseñanza**

Métodos de Enseñanza	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	nunca	Ponderación Máxima	Ponderación Mínima
Clase invertida	20,5%	25,2%	35,4%	11%	7,9%	34,31%	34,12%
Gamificación	13,4%	25,2%	39,4%	8,7%	13,3%	28,98%	39,71%
Aprendizaje basado en proyectos	25,2%	23,7%	34,6%	13,4%	3,1%	36,71%	26,17%

Según los resultados de la tabla 8 sobre los métodos de enseñanza usados por el docente en matemáticas, la ponderación máxima muestra que el aprendizaje basado en proyectos destaca con un 36.71%, seguido por la clase invertida con un 34.31% y la gamificación con un 28.98%, que presenta una tendencia intermedia. En cuanto a las ponderaciones mínimas, la clase invertida alcanza un 34.12%, la gamificación un 39.71% y el aprendizaje basado en proyectos un 26.17%.

**4. Discusión**

Los resultados obtenidos en este estudio ofrecen un panorama amplio y detallado sobre la aplicación de principios neurodidácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, evidenciando tanto avances como áreas que requieren mayor atención y fortalecimiento. La evaluación inicial sobre las bases neurobiológicas indica que, si bien los estudiantes reconocen la estimulación del cerebro, el sistema nervioso y los neurotransmisores durante las clases, existe un desconocimiento generalizado sobre cómo estos elementos realmente contribuyen al aprendizaje. Este hallazgo sugiere una desconexión entre la percepción del estudiante y la realidad neurocientífica, donde la confusión entre los niveles de logro y los criterios de desempeño refleja una falta de comprensión sobre los procesos neurobiológicos implicados (Arcara & Semenza, 2017). Este desconocimiento puede limitar la efectividad de las estrategias aplicadas y subraya la necesidad imperante de que docentes y estudiantes reciban formación básica en neuroeducación para poder aprovechar plenamente las ventajas de la neurodidáctica.

En relación con los procesos cognitivos fundamentales —memoria, atención, motivación, aprendizaje y pensamiento— los datos reflejan que, a pesar de la posible carencia de conocimientos científicos profundos por parte de los docentes, estos poseen bases pedagógicas y didácticas sólidas que les permiten promover y estimular adecuadamente estos procesos durante la enseñanza de la matemática. Esto es

especialmente relevante, pues indica que los docentes, a través de la experiencia y el manejo de estrategias pedagógicas, logran orientar el aprendizaje significativo, lo cual es un indicador positivo para la consolidación de la neurodidáctica en el aula (Reyes & Alvarado, 2024). No obstante, esta situación también plantea un reto: la necesidad de actualizar y fortalecer el conocimiento científico de los docentes en neurociencia para enriquecer sus prácticas con fundamentos más precisos y efectivos.

El análisis de los recursos didácticos utilizados durante el proceso revela un predominio claro de los materiales convencionales o tradicionales, como los impresos y de oficina, frente a un uso limitado de las tecnologías digitales, incluyendo las TIC, laboratorios virtuales y simuladores. Esta realidad, a pesar de la disponibilidad de infraestructura tecnológica en la institución, evidencia una resistencia o falta de integración plena de herramientas digitales que, si bien crecieron en importancia durante la pandemia, aún no han sido adoptadas de manera generalizada (Mora et al., 2023). La combinación equilibrada y estratégica de recursos convencionales y tecnológicos podría significar una mejora significativa no solo en el rendimiento académico sino también en el desarrollo integral de habilidades cognitivas y emocionales, ya que las tecnologías tienen el potencial de ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas, personalizadas e interactivas.

En el ámbito de las estrategias neurodidácticas, los datos sugieren que los docentes tienden a utilizar con frecuencia organizadores previos, lo que indica una correcta fase inicial donde se relacionan conocimientos previos con los nuevos, facilitando así la comprensión de temas complejos. Además, las estrategias metodológicas enfocadas en el razonamiento lógico, la síntesis y la construcción activa del conocimiento son aplicadas con regularidad, demostrando un compromiso por fomentar procesos cognitivos profundos. Las estrategias socioemocionales, aunque presentes, aparecen con menor frecuencia, lo cual es un área que merece atención dado el impacto que las emociones tienen sobre el aprendizaje y el bienestar estudiantil (Reyes & Alvarado, 2024).

En cuanto al proceso de evaluación, los resultados reflejan una práctica educativa integral que incluye evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas, además de la incorporación de etapas como la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación. Esto evidencia un interés genuino por parte del cuerpo docente en valorar no solo los resultados cuantitativos, sino también el proceso de aprendizaje integral del estudiante. Sin embargo, la neurodidáctica invita a ir más allá, sugiriendo que se debe fortalecer el enfoque cualitativo y socioemocional en la evaluación para disminuir la presión sobre los estudiantes y fomentar una experiencia más placentera y significativa en el aprendizaje. Actividades participativas y estrategias socioemocionales previas a la evaluación pueden contribuir a que los estudiantes se involucren activamente en la mejora de sus falencias sin sentir estrés excesivo (Medina & Maca, 2024).

El desarrollo de habilidades cognitivas, incluyendo las analíticas, críticas y creativas, muestra una tendencia positiva, lo que indica que el docente no solo transmite contenidos, sino que también promueve capacidades de pensamiento superiores, vitales para la resolución de problemas y la innovación. Este aspecto positivo puede estar relacionado con la calidad de la formación docente, el equipamiento disponible y la atención constante al progreso académico de los estudiantes, que permiten una

enseñanza más dinámica y adaptada a las necesidades cognitivas (Reyes & Alvarado, 2024).

Sin embargo, cuando se analizan las habilidades emocionales, los resultados indican un desarrollo insuficiente de competencias como la conciencia emocional, regulación, autonomía y competencia para la vida y el bienestar. Esto revela una brecha significativa en la atención a la inteligencia emocional dentro del proceso educativo. Dado que la salud mental y las habilidades emocionales son cruciales para el éxito académico y la adaptación social, resulta indispensable que la institución impulse programas y estrategias que integren esta dimensión, con el fin de preparar a los estudiantes para enfrentar de manera resiliente los desafíos emocionales y sociales (Reyes & Alvarado, 2024).

Finalmente, el estudio sobre los métodos de enseñanza evidencia que, aunque la clase invertida, la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos fueron métodos populares durante la pandemia y reconocidos por los estudiantes, su uso actual es limitado. Esto indica un retorno parcial a metodologías más tradicionales, lo cual puede restringir el potencial transformador que ofrecen las metodologías activas y colaborativas para el aprendizaje. La pandemia impulsó un cambio abrupto que obligó a los docentes a adoptar nuevas estrategias, sin embargo, la sostenibilidad de estos métodos requiere una implementación más sistemática y continua para consolidar sus beneficios (Ordóñez et al., 2020).

Interpretación, esta investigación destaca un escenario educativo con fortalezas evidentes en la estimulación de procesos cognitivos y el uso de estrategias neurodidácticas operativas y metodológicas, pero con importantes oportunidades de mejora en la comprensión neurobiológica, el desarrollo de habilidades emocionales, la integración de recursos tecnológicos y la adopción sostenida de métodos de enseñanza innovadores. La actualización docente en neurociencia educativa, junto con la promoción de un enfoque holístico que incluya lo emocional y tecnológico, es esencial para potenciar el aprendizaje de la matemática y responder adecuadamente a las demandas de la nueva generación estudiantil. La neurodidáctica, en este sentido, no solo ofrece un marco científico sino también una guía práctica para transformar la educación hacia un modelo más efectivo, inclusivo y adaptado a las complejidades del cerebro y la mente humana.

## 5. Conclusiones

La neurodidáctica se entiende como una disciplina que integra conocimientos de la pedagogía, la didáctica y la psicología educativa, fundamentándose en los avances de la neurociencia. Su propósito principal es fortalecer procesos clave como la memoria, la atención y la motivación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de una comprensión de las bases neurobiológicas del cerebro. Además, ofrece pautas para estructurar el proceso educativo, proponiendo recursos y estrategias adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes. Su contribución se centra en mejorar el aprendizaje mediante la estimulación natural de neurotransmisores y neuronas, a través de actividades interactivas, juegos, retos y espacios donde los alumnos puedan expresar sus emociones libremente.

Asimismo, se destaca la necesidad de que los docentes se mantengan actualizados en neuro didáctica para lograr una aplicación eficaz del aprendizaje significativo, utilizando herramientas que promuevan la estimulación cerebral. Esta disciplina representa una vía innovadora para llevar la educación a un nivel más avanzado, ya que los descubrimientos recientes evidencian el impacto positivo de alinear las estrategias educativas con el modo en que el cerebro aprende y responde a los estímulos.

En este contexto, la diversidad en las formas de aprender que presentan las nuevas generaciones plantea un desafío para el cuerpo docente, lo que exige una constante renovación de metodologías, estrategias y técnicas. La neuroeducación, en este sentido, cobra especial relevancia al enfocarse en cómo optimizar los procesos educativos comprendiendo el funcionamiento del cerebro y aplicando estos conocimientos en el aula. De este modo, la neurociencia educativa busca mejorar la enseñanza y el aprendizaje mediante la conexión entre las funciones cognitivas superiores y estrategias metodológicas adaptadas al estilo de aprendizaje de cada estudiante.

### Referencias Bibliográficas

- A Valle, L. M. (2022). La Investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559> .
- Aguilar, D. M. (2023). Educar con Conciencia Cerebral: Integrando la Neurodidáctica en el aula, la Escuela y la Comunidad. México: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7572/11475> .
- Arcara, G. M., & Semenza, C. (2017). *The relationship between cognitive reserve and math abilities. Frontiers in Aging Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00429> .
- Biesuz, B. V. (2014). TÓPICOS DE INFERENCIA ESTADÍSTICA: EL MÉTODO INDUCTIVO Y EL PROBLEMA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA. La Paz: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2071-081X2014000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2071-081X2014000100007&script=sci_arttext)
- Brayan Reyes, M. A. (2024). Áreas específicas del cerebro para el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. <https://comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/1306/465>
- Brayan Reyes, Michael Alvarado. (2024). Áreas del cerebro para el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. <https://comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/1306/465>
- Calderón, A. (2022). Las actividades extracurriculares y su ayuda en el aprendizaje escolar. Cuenca, Ecuador: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/39742/1/Trabajo-de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Carlos Ordoñez, Carolina Coraisaca, Enrique Espinoza. (2020). ¿Se emplean recursos didácticos en la enseñanza de matemáticas en la educación básica elemental? Un estudio de caso. *REMCA Revista científica multidisciplinaria*, <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/202>

- Carolina, L. B. (2021). La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8924/1/MUTC-001190.pdf>.
- Carrera, J. (2014). El desarrollo del método dialectico por Marx. <http://www.razonyrevolucion.org/textos/revryr/intelectuales/ryr11-jic.pdf>.
- Cecilia, C. C. (2022). Estrategias Metodológicas para potenciar el rendimiento académico en el área de Matemática. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC): <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8911>.
- Coloma, F. P. (2020). Desarrollo de la inteligencia intrapersonal en la etapa. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7283/1/T3167-MINE-Trujillo-Desarrollo.pdf>.
- de la Serna, M. (2020). Aproximaciones a las Neuromatemáticas. El cerebro matemático (1.a ed.). [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xzIREAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Aproximaciones+a+las+Neuromatem%C3%A1ticas.+El+cerebro+matem%C3%A1tico+\(1.a+ed.\)&ots=vqVanxzVh0&sig=Ao\\_WB9zJdjTOZgyDjqLw4U\\_87TY](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xzIREAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Aproximaciones+a+las+Neuromatem%C3%A1ticas.+El+cerebro+matem%C3%A1tico+(1.a+ed.)&ots=vqVanxzVh0&sig=Ao_WB9zJdjTOZgyDjqLw4U_87TY).
- Dzul, M. (2006). Aplicacion basica de los metodos científicos . [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf).
- Escarcega, J. (2023). Investigación de campo: ¿Qué es y por qué hacerla? <https://berumen.com.mx/investigacion-de-campo-que-es-y-por-que-hacerla/>.
- Faure, G. (1999). Teorías de aprendizaje para maestros. México: [file:///C:/Users/JOSE/Downloads/5775-Texto%20del%20art%C3%ADculo-22826-1-10-20230508%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JOSE/Downloads/5775-Texto%20del%20art%C3%ADculo-22826-1-10-20230508%20(1).pdf).
- González, A. (2023). Neuroeducación en educación infantil. <https://aresgonzalez.com/neuroeducacion-en-educacion-infantil/>.
- Gonzalez, J. (2019). EL PARADIGMA INTERPRETATIVO EN LA INVESTIGACIÓN. Sevilla - España: <file:///C:/Users/JOSE/Downloads/10155-Texto%20del%20art%C3%ADculo-31089-1-10-20190729.pdf>.
- Ibarrola, B. (2014). Aprendizaje emocionante: neurociencia para el aula. Vol. 5. España: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CnXHDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=La+neurociencia+ha+aportado+investigaciones+recientes+centradas+en+el+aprendizaje+de+las+habilidades+num%C3%A9ricas+b%C3%A1sicas+para+el+aprendizaje+matem%C3%A1tico+inicial,+que+pued>.
- Intriago Plaza, J. R. (2022). Saber para aprender a aprender matemática: Neurodidáctica y estrategias de autorregulación emocional. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 26(Extraordinario), 687–702. <https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1674/1645>.

- Johnson, D. W. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. [https://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3EEDU Johnson 2 Unidad 2.pdf](https://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3EEDU%20Johnson%20Unidad%202.pdf).
- León, W. R. (2014). El aprendizaje cooperativo, educación desde laparticipación social en estudiantes de bachillerato. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/download/300/244?inline=1> .
- Margarita, M. (2010). LA METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. <https://exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%202%20NUM%202/Archivos%20Digitales/DOC%201%20RIECyT%20V2%20N2%20Nov%202010.pdf>.
- Maria, R. (2020). Neuroeducación en el aula: ¿Cómo aplicarla? <https://neuro-class.com/aplicacion-de-la-neuroeducacion-en-el-aula/>.
- Maribel Mora, Vicente Basurto, Jaquelinne Rosales, Carolina Reyna, Alexandra Cedeño. (2023). Recursos Didácticos en Centros Educativos de Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/9105-Texto%20del%20art%C3%ADculo-44213-2-10-20240110.pdf>.
- Mateos, C. L. (2019). Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. <https://rieoei.org/RIE/issue/download/282/vol.%2078%2C%20n%C3%BAm.%201>.
- Mato-Vázquez, D. E.-B.-M.-C. (2017). mpacto de uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. [https://perfileseducativos.unam.mx/iisue\\_pe/index.php/perfiles/article/view/58759/51459](https://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/article/view/58759/51459).
- Melero, A. N. (2011). EL PARADIGMA CRÍTICO Y LOS APORTES DE LA INVESTIGACION ACCIÓN PARTICIPATIVA EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA REALIDAD SOCIAL. Universidad de Sevilla: [https://institucional.us.es/revistas/cuestiones/21/art\\_14.pdf](https://institucional.us.es/revistas/cuestiones/21/art_14.pdf).
- Mendoza Velazco, D. J. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. <https://unae.edu.ec/matematicas-su-rol-social/>.
- Mendoza, D. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su rol social. <https://unae.edu.ec/matematicas-su-rol-social/>.
- Merchán, J. M. (2022). Estrategia didáctica de actividades lúdicas en el aprendizaje de las unidades decenas y centenas en estudiantes de tercer año básico. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5049/1/Ponce%20Merch%C3%A1n%20Julissa%20Marielena%20.pdf>.
- Merina., Á. M. (2009). MÉTODOS DE ENSEÑANZA. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40163319/ANGELA\\_VARGAS\\_2-libre.pdf?1447911812=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPlantilla para articulos en la Revista D.pdf&Expires=1716766680&Signature=YJJcNd~UGzKxLIcealtKpgoSphKDjJ6FUtPbl1eaSHyr81](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40163319/ANGELA_VARGAS_2-libre.pdf?1447911812=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPlantilla%20para%20articulos%20en%20la%20Revista%20D.pdf&Expires=1716766680&Signature=YJJcNd~UGzKxLIcealtKpgoSphKDjJ6FUtPbl1eaSHyr81).

- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/download/905/15893/>.
- Montoya, D. O. (2019). La Neuroeducación articulada al desarrollo de la inteligencia emocional en los procesos de Aprendizaje. <https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1674>.
- Mustard, J. F. (2005). Desarrollo del cerebro basado en la experiencia temprana y su efecto en la salud, el aprendizaje y la conducta. <https://www.oas.org/udse/dit2/relacionados/archivos/desarrollo-cerebral.aspx>.
- Ortega, C. (2016). la investigación documental. <https://concepto.de/investigacion-documental/>.
- Paniagua, M. N. (2013 ). Neurodidáctica: Una nueva forma de hacer educación. <https://www.educapeques.com/escuela-de-padres/neurociencia.html>.
- PLAZA, J. R. (2022). Saber para aprender a aprender matemática: Neurodidáctica y estrategias de autorregulación emocional. <https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1674>.
- Pole, K. (2009). Diseño de metodologías mixtas. Una revisión. <https://unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/sites/unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/files/files/Biblioteca%202022/Methodolog%C3%ADa%20para%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Social/MIS-4%20Disen%C3%83o%20de%20metodologi%C3%81as%20mixtas.%20Kathryn%20Pole.pdf>.
- Preciado, M. (2023). Neurodidáctica y el aprendizaje significativo en estudiantes de una universidad del Ecuador 2022. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115740/Meneses\\_PS\\_M-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115740/Meneses_PS_M-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Rioja, U. -U. (2023). ¿Qué es la neuroeducación? <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/neuroeducacion/>.
- Rivera, W. C. (2015). La neurodidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje. <https://fundacionmenteclara.org.ar/revista/index.php/RCA/article/view/268>.
- Rodriguez, M. Z. (2019). La neurodidáctica como didáctica en el aula de clase. <http://hdl.handle.net/10654/35854>.
- Rojas, M. (2020). El aprendizaje de las matemáticas: ¿Cómo estimularlo? <https://neuro-class.com/como-estimular-el-aprendizaje-de-las-matematicas/>.
- Saenz, E. (2023). LA IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN. <https://iddocente.com/importancia-matematicas-educacion/>.
- Solís, M. E. (2021). Las emociones cuentan al aprender matemáticas. <https://repensarlasmatematicas.wordpress.com/2021/07/05/las-emociones-cuentan-al-aprender-matematicas/>.

- Solórzano, n. M. (2023). La Importancia de las Matemáticas en la educación y en la vida. <https://www.galileo.edu/faced/historias-de-exito/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-educacion-y-en-la-vida/#:~:text=Las%20matem%C3%A1ticas%20van%20m%C3%A1s%20all%C3%A1,que%20en%20la%20actualidad%20estamos.>
- Stefania Medina, Enrique Maca. (2024). La Evaluación Formativa en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de. *Estudios y perspectivas Revista científica interdisciplinaria*, <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/download/469/713/2895>.
- Suescún, A. C. (2021). IMPORTANCIA DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN. [https://www.educacionbogota.edu.co/portal\\_institucional/sites/default/files/10-%20PRESENTACION%20-%20IMPORTANCIA-%20AMBIENTES-%20APRENDIZAJE-.pdf](https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/10-%20PRESENTACION%20-%20IMPORTANCIA-%20AMBIENTES-%20APRENDIZAJE-.pdf).
- tekman. (2021). 5 claves matemáticas a tener en cuenta desde una perspectiva neuroeducativa. <https://www.tekmaneducation.com/claves-matematicas-perspectiva-neuroeducativa/>.

#### CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.