



Percepciones sobre la neurodidáctica, la neurociencia y el pensamiento crítico en la educación secundaria

Perceptions on neurodidactics, neuroscience, and critical thinking in secondary education

Percepções sobre neurodidática, neurociência e pensamento crítico no ensino médio

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1070>

María Elena Falla Juárez¹ 
mfallapi64@ucvvirtual.edu.pe

Lisbeth Mariella Vásquez Falla² 
lmvasquezfa@gmail.com

Jhanina Edith Vásquez Falla³ 
jhaninavf4@gmail.com

Alex Wagner Vidaurre Chávez² 
awvidaurrech@gmail.com

¹Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú

²Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú

³Universidad San Martín de Porres. Filial norte. Chiclayo, Perú

Artículo recibido 5 de marzo 2025 | Aceptado 3 de abril 2025 | Publicado 3 de julio 2025

RESUMEN

El fortalecimiento de competencias analíticas y reflexivas es clave para potenciar su capacidad de razonamiento profundo y toma de decisiones informadas. El objetivo de esta investigación fue analizar la percepción de docentes de educación secundaria y médicos cirujanos sobre la aplicación y los desafíos que presenta la neurodidáctica y la neurociencia en el desarrollo del pensamiento crítico de estudiantes en escuelas públicas de Lambayeque, Perú. Se adopta un enfoque cualitativo con un diseño descriptivo-interpretativo, no experimental y de corte transversal; se realizaron entrevistas a cuatro docentes y cuatro médicos cirujanos. Los resultados indican que la neurodidáctica se percibe como innovadora y esencial para el desarrollo cognitivo, aunque enfrenta barreras como falta de formación y recursos; el pensamiento crítico es valorado, pero limitado por métodos memorísticos y la neurociencia respalda estas prácticas, mejorando el aprendizaje y la toma de decisiones. Se recomienda capacitar a los docentes y promover metodologías innovadoras para potenciar el aprendizaje y razonamiento crítico.

Palabras clave: Educación secundaria; Metodologías activas; Neurociencia; Neurodidáctica; Pensamiento crítico

ABSTRACT

Strengthening analytical and reflective skills is key to enhancing students' capacity for deep reasoning and informed decision-making. The objective of this research was to analyze the perceptions of secondary school teachers and medical surgeons regarding the application and challenges of neurodidactics and neuroscience in the development of critical thinking among students in public schools in Lambayeque, Peru. A qualitative approach was adopted with a descriptive-interpretative, non-experimental, and cross-sectional design; interviews were conducted with four teachers and four medical surgeons. The results indicate that neurodidactics is perceived as innovative and essential for cognitive development, although it faces barriers such as lack of training and resources. Critical thinking is valued but limited by rote methods, and neuroscience supports these practices, improving learning and decision-making. It is recommended to train teachers and promote innovative methodologies to enhance learning and critical reasoning.

Key words: Secondary education; Active methodologies; Neuroscience; Neurodidactics; Critical thinking

RESUMO

Fortalecer as habilidades analíticas e reflexivas é fundamental para aprimorar a capacidade dos alunos de raciocínio profundo e tomada de decisões informadas. O objetivo desta pesquisa foi analisar as percepções de professores do ensino médio e médicos cirurgiões sobre a aplicação e os desafios da neurodidática e da neurociência no desenvolvimento do pensamento crítico entre alunos de escolas públicas de Lambayeque, Peru. Adotou-se uma abordagem qualitativa com delineamento descritivo-interpretativo, não experimental e transversal; foram realizadas entrevistas com quatro professores e quatro médicos cirurgiões. Os resultados indicam que a neurodidática é percebida como inovadora e essencial para o desenvolvimento cognitivo, embora enfrente barreiras como a falta de treinamento e recursos. O pensamento crítico é valorizado, mas limitado por métodos de memorização, e a neurociência apoia essas práticas, aprimorando a aprendizagem e a tomada de decisões. Recomenda-se a capacitação de professores e a promoção de metodologias inovadoras para aprimorar a aprendizagem e o raciocínio crítico.

Palavras-chave: Ensino médio; Metodologias ativas; Neurociência; Neurodidática; Pensamento crítico

INTRODUCCIÓN

La educación secundaria, etapa crucial en el desarrollo de jóvenes, enfrenta el reto de estimular el aprendizaje y preparar a los estudiantes para un mundo en constante evolución. En este contexto, la neurodidáctica, la neurociencia y el pensamiento crítico conforman un triángulo fundamental para la innovación educativa en este nivel educativo, ya que su integración potencia el aprendizaje significativo y la formación de sujetos activos y reflexivos (Arteaga et al., 2021).

La neurodidáctica, entendida como la aplicación de los principios neurocientíficos al diseño de estrategias pedagógicas, permite a los docentes comprender la forma en que aprende el cerebro y adaptar sus métodos para atender las diferencias cognitivas y emocionales de los estudiantes. Este enfoque busca crear ambientes de aprendizaje estimulantes que favorezcan la plasticidad cerebral, la motivación y la participación activa, elementos esenciales para el desarrollo integral del alumno (García et al., 2025).

La neurociencia, por su parte, aporta el conocimiento científico sobre el funcionamiento cerebral, identificando áreas clave como la corteza prefrontal, el hipocampo y el sistema límbico, que intervienen en la memoria, las emociones y el control ejecutivo, procesos indispensables para el aprendizaje y la toma de decisiones. Estos avances permiten diseñar intervenciones educativas basadas en la evidencia, que promuevan el

entrenamiento cognitivo, la flexibilidad mental y la resolución de problemas, aspectos que fortalecen las funciones ejecutivas y preparan a los estudiantes para enfrentar retos complejos (Gkintoni et al., 2022).

El pensamiento crítico, en este contexto, se presenta como una competencia indispensable para que los estudiantes desarrollen la capacidad de analizar, evaluar y construir conocimiento de manera autónoma y reflexiva. Así, la educación secundaria debe fomentar ambientes que estimulen la interacción social y la activación emocional, componentes que enriquecen el aprendizaje y fortalecen la criticidad (Alonso et al., 2025).

La relación entre estas tres variables es estrecha y complementaria. La neurodidáctica, sustentada en la neurociencia, ofrece las bases para diseñar procedimientos y enfoques educativos que desarrollen el pensamiento crítico, entendiendo que este último no solo depende de la memoria, sino de la capacidad para integrar emociones, razonamiento y contexto social. Esto implica un cambio pedagógico donde el docente no solo transmite información, sino que facilita escenarios donde el estudiante construya conocimiento activo, problematice la realidad y se convierta en agente de cambio (Lucas et al., 2022).

En la práctica, la integración de neurodidáctica y pensamiento crítico en la educación secundaria presenta determinados

desafíos, en primer lugar, requiere la formación continua de docentes, la actualización de los currículos y la creación de ambientes de aprendizaje que consideren las ventanas de oportunidad del desarrollo cerebral. Asimismo, es fundamental superar las barreras tradicionales del aprendizaje memorístico y promover metodologías activas que involucren la investigación, el análisis y la argumentación (Hernández y De Barros, 2022).

Ante esta realidad, es necesario cuestionarse ¿cuál es la percepción de los docentes con la aplicación de la neurodidáctica para el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes en las escuelas públicas?, ¿cuáles son los problemas que impiden aplicar la neuro didáctica en las escuelas?, ¿porque es necesario desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes durante la educación secundaria? De ahí que, el objetivo de la investigación fue analizar la percepción de docentes de educación secundaria y médicos cirujanos sobre la aplicación y los desafíos que presenta la neurodidáctica y la neurociencia en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes en escuelas públicas de Lambayeque, Perú.

MÉTODO

El presente estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, el cual permite explorar en profundidad la relación entre los marcos teóricos y la práctica educativa, a través del análisis de situaciones

concretas que emergen durante el proceso de construcción del conocimiento. Se trata de una investigación de tipo descriptivo-interpretativo, orientada a comprender las percepciones sobre la neurodidáctica y el pensamiento crítico en la educación secundaria en las escuelas públicas de Lambayeque, Perú. El diseño de la investigación es no experimental y transversal, ya que se recolecta información en un momento determinado, sin manipular las variables de estudio

La población estuvo conformada por docentes de la región Lambayeque, de los cuales se seleccionó intencionalmente una muestra de cuatro docentes de diversas especialidades que laboran en instituciones educativas públicas de nivel secundario. Los participantes fueron elegidos por su conocimiento profundo y experiencia en prácticas pedagógicas relacionadas con la neurodidáctica y el pensamiento crítico, además de contar con un grado académico de maestría o doctorado en educación. Además, se seleccionaron cuatro médicos cirujanos, en atención a sus conocimientos y vivencias en la temática abordada. Para el análisis los docentes se identificaron con las etiquetas D1, D2, D3 y D4 y los médicos como M1, M2, M3 y M4.

Para abordar la variable de neurodidáctica, se consideraron tres subcategorías: definición de la neurodidáctica, impacto de la neurodidáctica y problemática para su implementación. En relación con la variable pensamiento crítico, se

establecieron también tres subcategorías: definición del pensamiento crítico, impacto del pensamiento crítico y problemática para su implementación. La información correspondiente fue recolectada mediante entrevistas semiestructuradas a docentes.

Así mismo, mediante la técnica de entrevista semiestructurada, aplicada a médicos cirujanos de la región Lambayeque, se evaluó la variable neurociencia, estructurada en tres dimensiones principales: definición de la neurociencia, entrenamiento cognitivo y áreas del cerebro involucradas. Asimismo, se abordó la relación entre neurociencia, neurodidáctica y pensamiento crítico, explorando sus conceptos y vínculos a través de las entrevistas realizadas.

La entrevista se realizó el 17 de noviembre de 2023. Antes de iniciar, se proporcionó a los participantes un consentimiento informado, el cual firmaron, garantizando la privacidad y confidencialidad de la información suministrada. Las entrevistas fueron grabadas, transcritas y analizadas mediante una matriz de codificación con tres columnas: transcripción completa de las respuestas, citas relevantes vinculadas a las categorías y sus significados.

Se aplicó el método de codificación abierta, Open Coding, como procedimiento inicial del análisis cualitativo, que consistió en examinar detenidamente los datos recolectados para identificar y etiquetar segmentos relevantes con palabras o frases que describían su contenido

o significado, lo que facilitó la organización y comprensión de los datos al fragmentarlos en unidades manejables, que luego se agruparon según coincidencias, facilitando un análisis cualitativo e interpretaciones más profundas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de las entrevistas realizadas a docentes y médicos cirujanos de la región Lambayeque. Estos resultados se organizan en función de las categorías y subcategorías establecidas, con el fin de ofrecer una visión clara y detallada sobre las percepciones, conocimientos y experiencias relacionadas con la neurodidáctica y el pensamiento crítico en el ámbito educativo y profesional.

Caracterización de los docentes y médicos participantes en el estudio

En cuanto a los docentes entrevistados, la muestra estuvo conformada por cuatro profesionales que laboran en instituciones educativas de nivel secundaria en la región Lambayeque. Dos de ellos son mujeres y dos hombres. La especialidad de los docentes abarca Comunicación, Ciencia y Tecnología, Matemática y Ciencias Sociales. El tiempo de servicio varía entre 10 y 35 años, destacándose una docente con 35 años de experiencia y grado de Doctora en Educación, mientras que los otros tres cuentan con grado de Magíster y entre 10 y 30 años de trayectoria profesional.

Por otro lado, los médicos cirujanos entrevistados provienen de diferentes sectores universitarios, tanto públicos como privados, y cuentan con una experiencia laboral que oscila entre 5 y 10 años. De los cuatro médicos, tres son mujeres y uno es hombre. Dos de ellos egresaron de la Universidad Nacional y laboran en el sector público, mientras que los otros dos provienen de universidades privadas, uno se encuentra trabajando en el sector privado y otro en el público.

Hallazgos significativos, estructurados en categorías y subcategorías

Neurodidáctica

Los entrevistados D1, D2 Y D4, consideran que la neuro didáctica promueve mayor desarrollo cerebral en los estudiantes, consideran que surge a partir de la neurociencia y debe ser incluido en el currículo como una competencia transversal. Además, D1, D2 Y D3 reconocen que la neuro didáctica promete grandes cambios en la educación que incluyen estrategias de enseñanza-aprendizaje, que avanza como parte de la educación clínica, donde se conjuga salud y educación, siendo un enfoque interdisciplinar e incluso, transdisciplinar, que posee implicaciones favorables en el trabajo práctico de las distintas áreas del conocimiento científico y por derivación, en la calidad de los procesos que estas procuran explicar.

Impacto de la neurodidáctica

El impacto de la neurodidáctica en el ámbito educativo fue valorado de diversas maneras por los entrevistados. Los participantes D2, D3 y D4 señalaron que su principal aporte radica en el diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje, que permiten adaptar las metodologías pedagógicas a las necesidades de los estudiantes. Por otro lado, los entrevistados D1, D3 y D4 destacaron que la neurodidáctica favorece la consecución de aprendizajes significativos, promoviendo un aprendizaje más profundo y duradero en los alumnos.

En particular, el docente D1 enfatizó que la adopción de este enfoque implica una revisión crítica de los métodos tradicionales de enseñanza, proponiendo una adaptación hacia estrategias que fomenten el aprendizaje activo y personalizado. Este cambio supone un desplazamiento desde modelos rígidos hacia prácticas más flexibles y centradas en el estudiante, lo cual contribuye a mejorar la calidad del proceso educativo.

Problemática para la implementación de estrategias de neurodidáctica

En la Tabla 1, se aprecia como los docentes entrevistados coinciden en que las estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en la neurodidáctica responden a las necesidades neurocognitivas de los estudiantes, utilizando conocimientos de la neurociencia para facilitar

procesos de aprendizaje más eficientes y significativos. Sin embargo, la implementación de estas estrategias enfrenta diversos desafíos. Entre ellos, destaca la falta de formación especializada en neurociencia para los docentes, lo que limita su capacidad para aplicar adecuadamente estos enfoques en el aula. Además, existe una resistencia al cambio en las instituciones educativas, donde predominan métodos tradicionales que dificultan la adopción de nuevas prácticas pedagógicas.

Otro problema relevante es la ausencia de un entorno emocionalmente positivo que estimule la plasticidad cerebral, un factor clave para el aprendizaje efectivo según la neurodidáctica. Los docentes también señalan la necesidad de incorporar metodologías activas, como la

enseñanza basada en problemas, que promueven el pensamiento crítico mediante la investigación, análisis y propuesta de soluciones por parte de los estudiantes. Sin embargo, la falta de recursos, tiempo y apoyo institucional limita la realización de estas actividades.

Finalmente, la fragmentación y dispersión del conocimiento neurocientífico en los programas de formación docente y currículos escolares impide una integración coherente y sistemática de la neurodidáctica. Esto dificulta la actualización científica y la generación de competencias profesionales necesarias para transformar las prácticas educativas tradicionales hacia modelos más innovadores y efectivos.

Tabla 1. Problemática para la implementación de estrategias de neurodidáctica.

Subcategoría	Análisis	Problemática identificada
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Uso del conocimiento neurocientífico para diseñar procesos de aprendizaje más eficientes y significativos.	Falta de formación docente especializada en neurociencia.
	Promoción de la creatividad, emoción y aprendizaje activo.	Resistencia al cambio en las instituciones educativas y predominio de métodos tradicionales.
	Reconocimiento de la importancia de un entorno emocional positivo para estimular la plasticidad cerebral.	Ausencia de ambientes emocionales adecuados que favorezcan la neuroplasticidad.
	Aplicación de metodologías activas como la enseñanza basada en problemas para desarrollar pensamiento crítico.	Limitaciones en recursos, tiempo y apoyo institucional para implementar actividades prácticas y participativas.
	Integración interdisciplinar de neurociencia, psicología y pedagogía.	Dispersión y fragmentación del conocimiento neurocientífico en la formación docente y currículos escolares.

Esta estructura facilita la comprensión clara de los principales obstáculos para implementar la neurodidáctica en el aula, vinculando directamente los análisis con las problemáticas que deben ser abordadas para mejorar la práctica educativa.

Pensamiento crítico

En relación con la definición del pensamiento crítico, los entrevistados D2, D3 y D4 coinciden en que se trata de una habilidad que permite examinar y analizar la información recibida, ya sea a través de la escucha en el aula, la lectura de textos o la visualización de contenidos en línea. Destacan que, al igual que otras habilidades, el pensamiento crítico requiere práctica constante para desarrollarse y manejarse de manera efectiva.

Por su parte, los entrevistados D1, D3 y D4 consideran que el pensamiento crítico es una competencia que los estudiantes utilizarán a lo largo de toda su vida. Además, subrayan su valor en el ámbito laboral, ya que esta habilidad fomenta la toma de decisiones fundamentadas, la innovación y la resolución de conflictos, aspectos altamente valorados por los empleadores en diversos sectores.

Problemática para la implementación de estrategias de pensamiento crítico

En la Tabla 2, se aprecia que los entrevistados D1, D3 y D4 coinciden en que una de las estrategias más utilizadas para activar

el pensamiento crítico es el razonamiento de los alumnos. Sin embargo, esta práctica se ve limitada por la prevalencia del aprendizaje memorístico, que dificulta el desarrollo de habilidades analíticas y reflexivas necesarias para el pensamiento crítico. Esta limitación representa un obstáculo importante para la efectividad de las estrategias implementadas en el aula.

Asimismo, los entrevistados D1, D2 y D3 señalan que el uso de organizadores mentales como herramienta para activar ideas y fundamentar el razonamiento enfrenta dificultades debido a que muchos estudiantes no los emplean adecuadamente. Esta falta de cumplimiento afecta la profundización en los procesos de razonamiento y la adquisición significativa de conocimientos, lo que impacta negativamente en la estructura cognitiva de los estudiantes.

Desde una perspectiva más amplia, el pensamiento crítico implica la capacidad de analizar y valorar objetivamente la información, cuestionar premisas y detectar prejuicios, adoptando un método analítico y reflexivo. No obstante, la implementación de este enfoque se ve obstaculizada por prácticas educativas tradicionales que priorizan la memorización y por la falta de formación docente específica en metodologías que fomenten el pensamiento crítico de manera efectiva y sostenida.

Tabla 2. Problemática para la implementación de estrategias de desarrollo del pensamiento crítico.

Subcategoría	Análisis	Problemática identificada
Estrategias para activar el pensamiento crítico	Uso frecuente del razonamiento de los alumnos como estrategia principal.	Limitación causada por el aprendizaje memorístico que dificulta el desarrollo del razonamiento crítico.
Uso de activación de ideas	Empleo de organizadores mentales para fundamentar actividades de razonamiento y adquisición de conocimientos.	Bajo cumplimiento por parte de los estudiantes en el uso efectivo de organizadores mentales, afectando la fundamentación y el aprendizaje profundo.
Enfoque del pensamiento crítico	Capacidad para analizar y valorar objetivamente información, cuestionar premisas y detectar prejuicios.	Dificultad para implementar métodos analíticos y reflexivos debido a prácticas educativas tradicionales y falta de formación docente.

Neurociencia

En la Tabla 3 se muestra, en primer lugar, la definición y la relación entre neurociencia, neurodidáctica y pensamiento crítico, los entrevistados M1, M2 y M4 coinciden en que la neurodidáctica se fundamenta en los principios de la neurociencia, enfocándose en el estudio del cerebro y sus conexiones axiales. Esta perspectiva permite comprender mejor cómo se procesan los aprendizajes en el cerebro. Además, M3, M2 y M4 destacan la importancia de crear un ambiente de aprendizaje estimulante, ya que este factor es clave para que los estudiantes puedan alcanzar aprendizajes efectivos y duraderos. Los entrevistados M1, M2, M3 y M4 también coinciden en que el desarrollo del pensamiento crítico no se limita a la memorización, sino que se potencia mediante ejercicios que promueven la interacción social y la activación emocional, aspectos que enriquecen el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la activación de las áreas cerebrales durante el aprendizaje, M1, M3 y M4 señalan que las áreas prefrontales, el hipocampo y el sistema límbico juegan un papel fundamental, dado que están directamente involucradas en funciones relacionadas con la memoria, el aprendizaje y las emociones. En particular, el pensamiento crítico activa principalmente la corteza prefrontal, que es esencial para el control ejecutivo y la toma de decisiones. Asimismo, M2, M3 y M4 resaltan la participación significativa de la corteza parietal, especialmente en tareas que requieren procesar información espacial o numérica, lo que indica que diferentes áreas cerebrales se activan según el tipo de aprendizaje o actividad cognitiva que se realice.

Finalmente, en relación con el entrenamiento cognitivo, M1, M2 y M3 coinciden en que el pensamiento crítico puede fortalecerse mediante

ejercicios específicos que desafían la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones. Estos ejercicios activan y fortalecen redes neuronales clave, especialmente en la corteza prefrontal, lo que contribuye a mejorar tanto la rapidez en el procesamiento de la información como la calidad de las decisiones que los estudiantes pueden tomar. Además, M2, M3 y M4

destacan que este entrenamiento cognitivo no solo mejora la velocidad, sino también la calidad del procesamiento y la toma de decisiones. Este hallazgo subraya la importancia de incorporar actividades de entrenamiento cognitivo en los procesos educativos para potenciar habilidades críticas y cognitivas esenciales en los estudiantes.

Tabla 3. Percepciones de médicos cirujanos sobre neurociencia, neurodidáctica y pensamiento crítico: relación y coincidencias.

Subcategoría	Aspectos Evaluados	Coincidencias Encontradas
1. Definición de la neurociencia, su relación con la neurodidáctica y pensamiento crítico	Comprensión de los principios neurocientíficos que sustentan la neurodidáctica y su vínculo con el pensamiento crítico.	Los entrevistados M1, M2 y M4 expresan que la neurodidáctica incorpora los principios de la neurociencia, analizando el cerebro y sus conexiones axiales. M3, M2 y M4 resaltan la importancia de un ambiente de aprendizaje estimulante para facilitar el aprendizaje. M1, M2, M3 y M4 coinciden en que el pensamiento crítico se logra mediante ejercicios que fomentan la interacción y la activación emocional, no solo la memoria.
2. Activación de las áreas cerebrales	Identificación de las áreas cerebrales involucradas en el aprendizaje y el pensamiento crítico.	M1, M3 y M4 señalan que el aprendizaje activa las áreas prefrontales, el hipocampo y el sistema límbico, vinculados a memoria, aprendizaje y emociones. El pensamiento crítico activa principalmente la corteza prefrontal para el control ejecutivo. M2, M3 y M4 agregan la participación de la corteza parietal en el procesamiento espacial y numérico.
3. Entrenamiento cognitivo	Evaluación de la influencia del entrenamiento cognitivo en el desarrollo del pensamiento crítico.	M1, M2 y M3 coinciden en que ejercicios que desafían la memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones fortalecen redes neuronales clave, especialmente en la corteza prefrontal. M2, M3 y M4 destacan que este entrenamiento mejora tanto la rapidez en el procesamiento de la información como la calidad de las decisiones.

En la presente investigación se hizo un análisis mediante codificación abierta que facilitó la identificación de categorías emergentes que surgen a partir de las coincidencias y contradicciones encontradas en las respuestas de los entrevistados durante el proceso de recolección y análisis de la información. De esta manera, se destacan los temas más relevantes que se obtienen directamente de los datos, permitiendo una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno estudiado.

Surgimiento de las categorías emergentes

En la Tabla 4, se presenta un proceso de análisis cualitativo que sigue una lógica inductiva, partiendo de datos empíricos para generar categorías conceptuales. El objetivo principal es comprender las concepciones de docentes y médicos cirujanos sobre la neurodidáctica y el pensamiento crítico en la educación secundaria.

En primer lugar, se identifica la necesidad de que los docentes comprendan la neurodidáctica para abordar el desarrollo físico y cognitivo de los

estudiantes. Sin embargo, se reconoce que existen barreras debido al desconocimiento de los aportes teóricos. Esto lleva a la categoría emergente de establecer la neurodidáctica como un enfoque didáctico oficial para mejorar los aprendizajes.

En segundo lugar, se explora la problemática de la implementación de la neurodidáctica, revelando la falta de documentos oficiales que respalden su aplicación. Como resultado, surge la categoría emergente de incorporar estrategias de neurodidáctica en el currículo nacional, integrando conocimientos de diferentes áreas.

Finalmente, se analiza la concepción sobre el pensamiento crítico, destacando su valor como herramienta para desarrollar habilidades de comprensión, evaluación y argumentación, así como para resolver problemas y tomar decisiones informadas. De este análisis emerge la categoría de convertir el pensamiento crítico en una herramienta de desarrollo personal, transversal a todo el currículo.

Tabla 4. Proceso de extracción y análisis de categorías emergentes mediante codificación abierta Open Coding.

Objetivo específico	Subcategorías	Open Coding y extracción de temas emergentes	Categorías emergentes (proceso de análisis)
Identificar las concepciones que tienen los docentes sobre la necesidad de aplicar la neurodidáctica en la educación secundaria	La neurociencia, su relación con la neurodidáctica y pensamiento crítico	<ul style="list-style-type: none"> - La neurodidáctica es necesaria para comprender el desarrollo físico y cognitivo de los estudiantes. - Es una metodología innovadora que atiende las diferencias cognitivas de los alumnos. - Existen barreras para su aplicación debido al desconocimiento de los aportes teóricos existentes. 	Necesidad de establecer la neurodidáctica como una didáctica oficial para atender los aprendizajes de los estudiantes.

Objetivo específico	Subcategorías	Open Coding y extracción de temas emergentes	Categorías emergentes (proceso de análisis)
Identificar la percepción del docente sobre los problemas que impiden aplicar la neurodidáctica en las escuelas	Problemática para la implementación de las estrategias de la neurodidáctica	<ul style="list-style-type: none"> - No existen documentos oficiales en el repositorio del Ministerio de Educación que aborden la neurodidáctica ni las estrategias para generar aprendizajes. 	Incluir las estrategias desarrolladas por la neurodidáctica en las diferentes áreas del conocimiento para su incorporación en el currículo nacional.
Identificar las concepciones que tienen los docentes y médicos cirujanos sobre la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes de educación secundaria	Definición del pensamiento crítico y su desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - El pensamiento crítico es una herramienta necesaria que se enriquece con múltiples estrategias para desarrollar habilidades de comprensión, evaluación y argumentación. - Ayuda a resolver problemas y tomar decisiones informadas. - Es fundamental para juzgar la validez y relevancia de la información. - Permite combinar información previa con nuevas ideas para realizar síntesis y evaluaciones argumentativas. 	Convertir el pensamiento crítico en una herramienta de desarrollo personal que debe ser incorporada como tema transversal en el currículo nacional.

Este resultado muestra que se realizó un proceso de análisis coherente y bien estructurado, que permitió identificar necesidades y proponer soluciones concretas para mejorar la práctica educativa en relación con la neurodidáctica y el pensamiento crítico.

Discusión

Los resultados de esta investigación muestran que los docentes perciben la neurodidáctica como una disciplina innovadora y necesaria para el desarrollo físico y cognitivo de los estudiantes, recomendando su integración como competencia transversal en el currículo escolar. Esta visión es consistente con Zhumabayeva et al., (2025), quienes sostienen que la neurodidáctica aporta

una base científica para la innovación educativa, permitiendo adaptar las metodologías pedagógicas a las características neurobiológicas de los estudiantes. Por su parte, Alkhasawneh y Al Sharif (2025), señalan que la neurodidáctica facilita la comprensión de los procesos de aprendizaje y contribuye a la mejora de la calidad educativa al integrar conocimientos de neurociencia, psicología y pedagogía.

En cuanto al impacto, los docentes entrevistados destacan que la neurodidáctica permite diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje adaptadas a las necesidades de los estudiantes, promoviendo la creatividad, la emoción y el aprendizaje activo. Este hallazgo coincide con Procopio et al., (2024), quien afirma

que la aplicación de principios neurocientíficos en el aula fomenta aprendizajes significativos y duraderos, así como el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. En esta línea de análisis, Luzzatto et al., (2024), advierten que la neurodidáctica debe integrarse de manera crítica y reflexiva, evitando implementar aplicaciones simplistas de la neurociencia en la educación.

Respecto a la problemática para la implementación de la neurodidáctica, los docentes señalan obstáculos como la falta de formación especializada, la resistencia institucional al cambio y la escasez de recursos. Se coincide con Fragkaki et al., (2022) y Pekrun (2024), quienes reconocen que muchos docentes carecen de conocimientos sólidos en neurociencia, lo que limita la aplicación efectiva de los principios neurodidácticos, destacan, además, que la prevalencia de métodos tradicionales y la falta de apoyo institucional dificultan la adopción de prácticas innovadoras y ausencia de ambientes emocionales positivos y la fragmentación del conocimiento neurocientífico en la formación docente.

Respecto al pensamiento crítico, se coincide con Timuçin y Çimer (2022), quienes conceptualiza el pensamiento crítico como el proceso de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar información de manera reflexiva y fundamentada, subrayando su papel en el desarrollo personal y profesional, así como en la formación de ciudadanos autónomos. Los resultados muestran que los docentes consideran

que el pensamiento crítico requiere práctica constante y que su desarrollo es fundamental para el éxito académico y laboral. Tkachenko et al., (2023), respalda esta visión, indicando que el pensamiento crítico es una habilidad transversal que debe integrarse en todas las áreas del currículo escolar y advierte que su desarrollo requiere metodologías activas y situaciones de aprendizaje auténticas, lo que no siempre ocurre en la práctica.

En cuanto a las problemáticas, se concuerda con Al-Kamzari y Alias (2025), quienes señalan la prevalencia del aprendizaje memorístico, la falta de formación docente en metodologías analíticas y el uso limitado de organizadores mentales. Por su parte, Franklin et al., (2022), identifican estos mismos obstáculos, enfatizando que la memorización y la ausencia de prácticas reflexivas son barreras frecuentes para el desarrollo del pensamiento crítico. Añaden, además, que la formación docente debe centrarse en el diseño de actividades que fomenten la argumentación y la evaluación crítica.

En relación con la neurociencia, los resultados concuerdan con lo planteado por Zarria et al., (2025), quienes muestran que los docentes reconocen la importancia de los principios neurocientíficos para comprender el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento crítico. Así, Tapuyo et al. (2024), también destacan que la integración de la neurociencia en la educación permite diseñar estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas. Los entrevistados

subrayan la necesidad de ambientes estimulantes y emocionalmente positivos, lo que coincide con Aguirre et al., (2025), quienes señalan que las emociones y la motivación son determinantes en la consolidación de los aprendizajes.

Sobre la activación de áreas cerebrales, los resultados identifican la corteza prefrontal, el hipocampo y el sistema límbico como regiones clave, coincidiendo con Menon y D'Esposito (2022), que han demostrado la implicación de estas áreas en la memoria, la toma de decisiones y el control ejecutivo. Por su parte, Punto et al., (2025), resaltan la importancia de la corteza parietal en el procesamiento espacial y numérico, lo que también fue observado en este estudio.

Respecto al entrenamiento cognitivo, los entrevistados coinciden en que ejercicios que desafían la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones fortalecen redes neuronales y mejoran la calidad del aprendizaje, lo que concuerda con Leisman (2022), quien respalda este enfoque, demostrando la eficacia de los programas de entrenamiento cognitivo para potenciar habilidades ejecutivas y académicas.

Los resultados de este estudio coinciden ampliamente con la literatura en cuanto a los beneficios de la neurociencia aplicada a la educación, pero también reconocen la importancia de la formación docente y la adaptación curricular para lograr una implementación efectiva.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la presente investigación permiten concluir que la neurodidáctica es percibida como una disciplina innovadora y necesaria para el desarrollo físico y cognitivo de los estudiantes. Su impacto radica en la mejora de los procesos de aprendizaje mediante estrategias adaptadas y personalizadas. Sin embargo, su implementación enfrenta barreras como la falta de formación docente, resistencia institucional y recursos limitados, lo que dificulta su integración efectiva en el currículo escolar.

El pensamiento crítico es valorado como una habilidad esencial para analizar, evaluar y argumentar información, siendo clave en la toma de decisiones y resolución de problemas. Su desarrollo, sin embargo, se ve obstaculizado por el predominio del aprendizaje memorístico y la falta de metodologías activas, lo que limita la capacidad de los estudiantes para aplicar un razonamiento profundo y autónomo.

Se determina que la neurociencia sustenta la neurodidáctica, facilitando la comprensión de los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje y el pensamiento crítico. Se reconoce la importancia de ambientes estimulantes y del entrenamiento cognitivo para activar áreas cerebrales clave como la corteza prefrontal y el hipocampo. Estas prácticas potencian la calidad del aprendizaje y la toma de decisiones informadas en los estudiantes.

El análisis mediante Open Coding permitió identificar categorías emergentes a partir de las coincidencias y contradicciones en las respuestas de los entrevistados. Este enfoque inductivo facilitó una comprensión profunda y contextualizada de las percepciones sobre neurodidáctica y pensamiento crítico, destacando necesidades, obstáculos y propuestas concretas para mejorar la educación secundaria desde una perspectiva científica y pedagógica.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Aguirre, D. M., Ramírez, L. M., Maldonado, I. C., Apolo, M. M., Maldonado, E. M. y Masache, D. C. (2025). Educación Emocional y Bienestar: Herramientas para una Escuela Inclusiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 946-962. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.16901
- Al-Kamzari, F. y Alias, N. (2025). A systematic literature review of project-based learning in secondary school physics: theoretical foundations, design principles, and implementation strategies. *Humanities Social Sciences Communications*, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04579-4>
- Alkassawneh, S. y Al Sharif, H. (2025). Perspectives Of Brain Research (Educational Neuroscience) on the Design and Implementation of Teaching Strategies in Educational Technology: Neuroeducation: Definition and Principles. *Journal of Neuroeducation*, 5(2), 14-24. <https://doi.org/10.1344/joned.v5i2.47695>
- Alonso, R. E., Barrionuevo, M. T., Muñoz, T. M. y Rosero, A. M. (2025). Metodologías activas como estrategias para fomentar el pensamiento crítico en adolescentes. *RECIMUNDO*, 9(1), 439-450. <https://doi.org/10.26820/recimundo/9.1.enero.2025.439-450>
- Arteaga, J. A., Murillo, J. A., Zambrano, M. J., Cornejo, F. E. y Basurto, M. L. (2021). Applied neuroscience in early childhood and high school education. *International Journal of Social Sciences Humanities Social Sciences Communications*, 5(3), 223-231. <https://doi.org/10.53730/ijssh.v5n3.2027>
- Fragkaki, M., Mystakidis, S. y Dimitropoulos, K. (2022). Higher education faculty perceptions and needs on neuroeducation in teaching and learning. *Education Sciences*, 12(10), 707. <https://doi.org/10.3390/educsci12100707>
- Franklin, E. I., Iwu, C. G. y Dubihlela, J. (2022). Students' views regarding the barriers to learning critical thinking. *International Journal of Research in Business Social Science*, 11(4), 355-364. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v11i4.1797>
- García, M. A., Masabanda, M. B., Mendoza, C. R., Anchundia, R. L. y Reyes, J. G. (2025). Competencias del Neuroeducador en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 310-335. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17626
- Gkintoni, E., Halkiopoulos, C. y Antonopoulou, H. (2022). Neuroleadership an asset in educational settings: An overview. *Emerging Science Journal*. *Emerging Science Journal*, 6(4), 893-904. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2022-06-04-016>
- Hernández, A. y De Barros, C. (2022). SEM Model to Determine the Relationship between Neurodidactics, Inclusive Education and Sustainability. *Journal of Turkish Science Education*, 19(3), 740-757. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.147>
- Leisman, G. (2022). On the application of developmental cognitive neuroscience in educational environments. *Brain Sciences*, 12(11), 1501. <https://doi.org/10.3390/brainsci12111501>
- Lucas, I., Toledo, G. y Núñez, F. (2022). From neurodidactics to language teaching and

- learning: The emotional approach. *Theory Practice in Language Studies*, 12(8), 1457-1467. <https://doi.org/10.17507/tpls.1208.01>
- Luzzatto, E., Shalom, M. y Rusu, A. S. (2024). Perceptions of special education pre-service teachers regarding the implementation of a neuroscience motifs-based teacher training program. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1405121>
- Menon, V. y D'Esposito, M. (2022). The role of PFC networks in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 90-103. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01152-w>
- Pekrun, R. J. E. P. R. (2024). Overcoming fragmentation in motivation science: Why, when, and how should we integrate theories? , 36(1), 27. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09846-5>
- Procopio, M., Fernández, R., Fernandes, L. y Yáñez, B. (2024). Neuroscience-based information and communication technologies development in elementary school mathematics through games: A case study evaluation. *Education Sciences*, 14(3), 213. <https://doi.org/10.3390/educsci14030213>
- Punto, E. A., Yépez, P. N., RosaMori, E. M. y Rondon, R. O. (2025). La Fascinante Conexión entre la Neurociencia y el Aprendizaje Matemático. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 18(1), 382-391. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.630>
- Tapuyo, J. M., López, A. R., Alfaro, G. C. y Bastidas, L. D. (2024). Neurociencia y Educación: Explorando las Aplicaciones en la Enseñanza de Ciencias en el Bachillerato desde la literatura. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42179-e42179. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)179](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)179)
- Timuçin, M. y Çimer, A. (2022). A conceptual framework for critical thinking-based implementations. *Journal of Instructional Technologies Teacher Education*, 11(2), 43-52. <https://doi.org/10.51960/jitte.1071069>
- Tkachenko, N., Kovalchuk, V. y Wenjing, Y. (2023). 21st century teacher's transversal competencies: theoretical analysis. Society. integration. education. *Proceedings of the International Scientific Conference*. <https://doi.org/10.17770/sie2023vol1.7169>
- Zarria, P. M., Zarria, C. P., Paredes, G. F., Montenegro, L. M. y Puetate, N. M. (2025). Neurociencia del aprendizaje: Estrategias para aprovechar el potencial del cerebro en el aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 3555-3586. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17157
- Zhumabayeva, Z., Bazarbekova, R., Nurzhanova, S., Stambekova, A. y Kalbergenova, S. B. (2025). Development of neuro-didactic content aimed at developing the intelligence of younger schoolchildren. *Frontiers in Education*. , <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1584490>