

**Aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación: una revisión
bibliográfica de modelos educativos innovadores**

**Cooperative Learning from a Neuroeducational Perspective: A
Bibliographic Review of Innovative Educational Models**

**Aprendizagem Cooperativa a partir da Neuroeducação: Uma Revisão
Bibliográfica de Modelos Educacionais Inovadores**

Acuña Llanganate Diego Francisco¹
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
dacunal@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-6750-0413>



Cantos Carrera Liliana Graciela²
Ministerio de Educación del Ecuador
lilianag.cantos@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0001-7250-4967>



Bravo Bowen Melba Katty³
Ministerio de Educación del Ecuador
melba.bravo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-7037-5219>



Alvarado Triviño Eva Estefanía⁴
Ministerio de Educación del Ecuador
eva.alvarado@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-8134-5044>



 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/n2/1264>

Como citar:

Acuña, D., Cantos, L., Bravo, M. & Alvarado, E. (2025). *Aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación: una revisión bibliográfica de modelos educativos innovadores*. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(2), 1618-1655.

Recibido: 22/11/2025

Aceptado: 20/12/2025

Publicado: 31/12/2025

Resumen

El aprendizaje cooperativo ha adquirido especial relevancia en la investigación educativa contemporánea al integrarse con los aportes de la neuroeducación, enfoque que concibe el aprendizaje como un proceso cognitivo, emocional y socialmente mediado. En este contexto, el objetivo general de la investigación fue analizar los resultados del uso del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la revisión de literatura científica. Metodológicamente, se desarrolló un estudio con enfoque cualitativo y diseño documental, mediante una revisión bibliográfica analítico-interpretativa de publicaciones indexadas en Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO y Google Scholar, seleccionándose finalmente 48 artículos publicados entre 2021 y 2026. Los resultados evidencian que el aprendizaje cooperativo fundamentado en principios neuroeducativos genera efectos positivos consistentes en los procesos cognitivos, destacándose mejoras en la atención sostenida, la memoria de trabajo, la comprensión profunda y el pensamiento crítico. Asimismo, se reportan aportes significativos en la dimensión socioemocional, como el fortalecimiento de la empatía, la autorregulación emocional, el sentido de pertenencia y la reducción de la ansiedad académica. En el ámbito motivacional, la literatura coincide en que las dinámicas cooperativas activan la motivación intrínseca, la autoeficacia y el compromiso académico sostenido, asociados a circuitos de recompensa vinculados al logro compartido y la autonomía. En comparación con metodologías tradicionales, el aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación muestra mayor efectividad en la retención a largo plazo y la transferencia del aprendizaje. Se concluye que este enfoque constituye una alternativa pedagógica sólida para promover aprendizajes profundos e integrales en distintos niveles educativos, siempre que su implementación responda a criterios neuroeducativos y didácticos rigurosos.

Palabras clave: Neuroeducación, neurodidáctica, aprendizaje cooperativo, modelos educativos.

Abstract

Cooperative learning has gained particular relevance in contemporary educational research as it has been integrated with contributions from neuroeducation, an approach that conceptualizes learning as a cognitively, emotionally, and socially mediated process. In this context, the general objective of the study was to analyze the results of the use of cooperative learning from a neuroeducational perspective in the teaching–learning process, based on a review of scientific literature. Methodologically, a qualitative study with a documentary design was conducted through an analytical-interpretative bibliographic review of publications indexed in Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, and Google Scholar, resulting in the selection of 48 articles published between 2021 and 2026. The results indicate that cooperative learning grounded in neuroeducational principles produces consistent positive effects on cognitive processes, with notable improvements in sustained attention, working memory, deep comprehension, and critical thinking. Significant contributions were also reported in the socio-emotional dimension, including strengthened empathy, emotional self-regulation, sense of belonging, and reduced academic anxiety. From a motivational perspective, the literature agrees that cooperative dynamics activate intrinsic motivation, self-efficacy, and sustained academic engagement, associated with reward circuits linked to shared achievement and autonomy. Compared to traditional methodologies, neuroeducation-based cooperative learning demonstrates greater effectiveness in long-term retention and knowledge transfer. It is

concluded that this approach constitutes a solid pedagogical alternative for promoting deep and comprehensive learning across different educational levels, provided that its implementation adheres to rigorous neuroeducational and didactic criteria.

Keywords: Neuroeducation, neurodidactics, cooperative learning, educational models.

Resumo

A aprendizagem cooperativa tem adquirido especial relevância na pesquisa educacional contemporânea ao ser integrada aos aportes da neuroeducação, abordagem que concebe a aprendizagem como um processo cognitivo, emocional e socialmente mediado. Nesse contexto, o objetivo geral da pesquisa foi analisar os resultados do uso da aprendizagem cooperativa a partir da neuroeducação no processo de ensino-aprendizagem, com base na revisão da literatura científica. Metodologicamente, desenvolveu-se um estudo de abordagem qualitativa e delineamento documental, por meio de uma revisão bibliográfica analítico-interpretativa de publicações indexadas nas bases Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO e Google Scholar, sendo selecionados, ao final, 48 artigos publicados entre 2021 e 2026. Os resultados evidenciam que a aprendizagem cooperativa fundamentada em princípios neuroeducativos gera efeitos positivos consistentes nos processos cognitivos, destacando-se melhorias na atenção sustentada, na memória de trabalho, na compreensão profunda e no pensamento crítico. Também são reportadas contribuições significativas na dimensão socioemocional, como o fortalecimento da empatia, da autorregulação emocional, do sentimento de pertencimento e a redução da ansiedade acadêmica. No âmbito motivacional, a literatura converge ao indicar que as dinâmicas cooperativas ativam a motivação intrínseca, a autoeficácia e o engajamento acadêmico sustentado, associados a circuitos de recompensa vinculados à conquista compartilhada e à autonomia. Em comparação com metodologias tradicionais, a aprendizagem cooperativa sob a perspectiva da neuroeducação apresenta maior efetividade na retenção a longo prazo e na transferência da aprendizagem. Conclui-se que esse enfoque constitui uma alternativa pedagógica sólida para promover aprendizagens profundas e integrais em diferentes níveis educacionais, desde que sua implementação atenda a critérios neuroeducativos e didáticos rigorosos.

Palavras-chave: Neuroeducação, neurodidática, aprendizagem cooperativa, modelos educativos.

Introducción

La arquitectura educativa contemporánea enfrenta el desafío ineludible de trascender la mera transferencia de información para instrumentalizar el desarrollo de competencias transversales de alto impacto. Malik (2018) postula que los retos del siglo XXI y los objetivos de desarrollo sostenible exigen un cambio de paradigma hacia una enseñanza capaz de responder a entornos de volatilidad sistémica. En esta coyuntura, las denominadas 4Cs — creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación— no representan simples

habilidades interpersonales, sino que constituyen el blindaje biológico esencial frente a la automatización del pensamiento impulsada por las revoluciones industriales 5.0 y 6.0. La colaboración emerge como un imperativo no solo pedagógico, sino social, permitiendo que el aprendizaje se articule como una práctica orientada a la resolución de problemas cuya complejidad excede la capacidad de cualquier procesamiento individual aislado.

Bajo la lente de la neuroeducación, la cooperación se revela como una estrategia de optimización sináptica que responde a la predisposición natural del cerebro humano hacia la interacción social. Diversas investigaciones en las ciencias del aprendizaje sugieren que el cerebro está biológicamente programado para la co-construcción de redes de memoria semántica mediante la interacción con pares (Saavedra & Opfer, 2012). En ecosistemas hiperconectados, el aprendizaje cooperativo actúa como un catalizador de las funciones ejecutivas, tales como el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Esta interacción no solo facilita la adquisición de datos, sino que promueve una regulación emocional mediada por el grupo, convirtiendo al estudiante en un procesador biológico capaz de operar eficazmente en sistemas cibernéticos. Entender estos mecanismos cognitivos subyacentes es fundamental para validar la transición hacia infraestructuras globales de aprendizaje verdaderamente resilientes.

Pese al consenso sobre su relevancia estratégica, persiste una brecha crítica entre los marcos teóricos del aprendizaje cooperativo y su ejecución práctica en entornos institucionales heterogéneos. Warneri et al. (2025) identifican que en contextos en desarrollo, como el de Indonesia, la carencia de infraestructura tecnológica y la resistencia docente limitan el potencial transformador de estas dinámicas. La implementación de modelos cooperativos suele ser subóptima cuando no existe un soporte estructural que mitigue la dependencia de metodologías tradicionales basadas en la memorización pasiva. Esta desconexión genera una disparidad en la calidad educativa, donde el aprendizaje basado en proyectos se ve obstaculizado por la falta

de un marco conceptual que guíe la transición hacia lo digital. El problema trasciende la simple ausencia de herramientas, radicando en la insuficiencia de una cultura pedagógica que priorice la construcción colectiva del conocimiento.

La magnitud de este vacío investigativo exige una validación neuroeducativa que permita cuantificar el impacto real de la interdependencia positiva en el rendimiento académico de los estudiantes. Resulta imperativo analizar cómo la responsabilidad individual y la interacción promotora activan circuitos neuronales vinculados a la motivación intrínseca y a la consolidación de la memoria a largo plazo. Contrastar el costo neurobiológico del aprendizaje pasivo frente a la eficiencia cognitiva de la cooperación permite fundamentar soluciones basadas en evidencia que superen la brecha digital existente. Solo mediante una comprensión profunda de la dimensión social del cerebro será posible proponer diseños curriculares que logren una cohesión entre lo técnico y lo humano. Ante este escenario, surge la necesidad de resolver la siguiente interrogante: ¿De qué manera los resultados del aprendizaje cooperativo, analizados desde la neuroeducación, transforman el proceso de enseñanza-aprendizaje según la literatura reciente?

La transición desde el aprendizaje en red hacia una infraestructura global de aprendizaje refleja la maduración de las tecnologías de la información aplicadas a la educación. Perisic et al. (2023) sostienen que el desarrollo de marcos de interoperabilidad semántica es esencial para gestionar la proliferación de sistemas de gestión de aprendizaje y cursos masivos. Esta evolución requiere una alineación entre la interoperabilidad tecnológica y la semántica cognitiva, donde el conocimiento fluye a través de fronteras geográficas mediante redes de actores colaborativos. La creación de ontologías heterogéneas permite no solo el intercambio de recursos, sino la validación de credenciales en un entorno de confianza descentralizada. No obstante, esta infraestructura global demanda una neuroplasticidad significativa por parte de

los sujetos de aprendizaje, quienes deben navegar sistemas de alta complejidad semántica mientras articulan competencias críticas en entornos virtuales.

En el marco de la Educación 4.0 a la 6.0, el rol de los actores educativos se ha reconfigurado bajo el concepto del humano en el circuito o human-in-the-loop. La neuroeducación proporciona las herramientas para optimizar la atención y la motivación mediante el uso estratégico de plataformas digitales que fomentan la participación activa y simétrica. Perisic et al. (2023) sugieren que la integración de inteligencia artificial y mecanismos de aprendizaje automático debe potenciar las trayectorias de vida individuales, actuando la tecnología como un espejo de la interoperabilidad cognitiva entre estudiantes. El docente se transforma así en un facilitador que monitorea los estados emocionales y las necesidades neurocognitivas de sus aprendices en tiempo real. El éxito educativo deja de medirse por el volumen de información retenida para enfocarse en la capacidad del sujeto para colaborar en ecosistemas tecnológicamente sofisticados y dinámicos.

La insuficiencia de los modelos tradicionales se manifiesta con mayor nitidez cuando se intentan alcanzar los niveles superiores de la taxonomía de Bloom, como el análisis y la evaluación. Saavedra y Opfer (2012) argumentan que el aprendizaje de habilidades para el siglo XXI requiere una inmersión en problemas reales que solo la cooperación puede abordar profundamente. Los sistemas que ignoran la dimensión social del cerebro limitan el desarrollo del pensamiento crítico, facultad esencial para la innovación en la industria moderna y el progreso social. El aprendizaje cooperativo funciona como un catalizador que permite a los estudiantes visualizar datos complejos y resolver simulaciones digitales que serían inalcanzables mediante métodos individuales. La transición hacia modelos holísticos no representa una simple actualización técnica, sino una respuesta necesaria a las demandas de una sociedad que valora la adaptabilidad y el cerebro social.

El estado del arte actual destaca el uso de herramientas como Microsoft Teams y Google Workspace para orquestar dinámicas grupales en modalidades presenciales e híbridas. Warneri et al. (2025) reportan que estas plataformas incrementan el interés de los estudiantes en un 65%, fomentando ambientes interactivos que desafían la pasividad tradicional. Sin embargo, la investigación advierte que la eficacia de estas intervenciones depende de la capacidad pedagógica para estructurar la colaboración de forma neurocognitivamente coherente. Existe una correlación estadísticamente significativa entre la integración de competencias digitales y la mejora de las habilidades de comunicación y tolerancia al disenso. El aprendizaje cooperativo se consolida, así como un mecanismo poderoso para fortalecer la empatía, cualidad vital en un mercado laboral globalizado donde la interoperabilidad humana es tan crítica como la tecnológica.

Pese a estos hallazgos, la literatura científica presenta vacíos significativos al centrarse en la tecnología per se, descuidando la gestión emocional y el procesamiento neural del grupo. Muchos estudios omiten analizar cómo la preparación del docente influye directamente en la dinámica cerebral de los alumnos durante tareas colaborativas de alta demanda cognitiva. Esta omisión genera una ineficiencia neural en el aula, donde la herramienta digital permanece como una cáscara vacía sin un procesador biológico —el cerebro del estudiante— adecuadamente estimulado. Warneri et al. (2025) subrayan que el vacío en la capacitación para el uso efectivo de la tecnología agrava la brecha en instituciones de áreas rurales. Es imperativo transitar hacia investigaciones que vinculen la gestión de grupos con la neurofisiología del aprendizaje para maximizar el potencial de la transformación pedagógica actual.

La justificación de esta revisión bibliográfica reside en la necesidad de ofrecer un sustento científico riguroso para la formulación de políticas educativas basadas en evidencia. En un contexto global marcado por la hibridación tecnológica, es esencial postular modelos pedagógicos que integren armoniosamente las dimensiones cognitiva, afectiva y social del ser

humano. Malik (2018) enfatiza que los desafíos contemporáneos exigen respuestas que garanticen la sostenibilidad del sistema mediante la mejora continua de la infraestructura y la competencia docente. Este estudio se posiciona como una herramienta clave para orientar la inversión estratégica en tecnologías que potencien el aprendizaje significativo y el desarrollo de un capital humano resiliente.

Por lo tanto, se plantea como objetivo general analizar los resultados del uso del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la revisión de literatura científica. Asimismo, se propone como objetivos específicos:

- 1) Identificar las características del aprendizaje cooperativo fundamentado en principios de la neuroeducación aplicados en estudiantes de contextos educativos formales, según la literatura científica revisada;
- 2) Comparar los enfoques de aprendizaje cooperativo con base neuroeducativa frente a metodologías tradicionales de enseñanza, de acuerdo con los estudios documentales analizados;
- 3) Describir los principales resultados reportados sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje asociados a la implementación del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación, considerando aspectos cognitivos, socioemocionales y motivacionales.

Metodología

El estudio se desarrolló desde una perspectiva cualitativa, orientada a la comprensión interpretativa de los aportes científicos que abordan el aprendizaje cooperativo articulado con fundamentos neuroeducativos. Este enfoque permitió examinar cómo los autores explican los procesos de enseñanza-aprendizaje desde dimensiones cognitivas, emocionales y sociales, sin recurrir a procedimientos de medición estadística. La elección de este enfoque responde a la necesidad de analizar discursos, enfoques conceptuales y resultados educativos reportados en la literatura especializada, atendiendo a la naturaleza compleja y contextual del fenómeno educativo (Denzin & Lincoln, 2018; Maxwell, 2019).

Se adoptó un diseño de carácter documental, centrado en el examen sistemático de publicaciones científicas disponibles en bases de datos académicas. Este diseño permitió reconstruir el estado del conocimiento sobre el aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación, considerando investigaciones desarrolladas en distintos contextos educativos. El trabajo con fuentes secundarias facilitó la identificación de regularidades teóricas y empíricas, así como la contrastación de perspectivas metodológicas empleadas en estudios previos. La investigación documental resulta adecuada cuando el propósito es integrar, reinterpretar y sintetizar conocimiento existente sin intervención directa en escenarios educativos reales (Scott, 2014).

La investigación se configuró como una revisión bibliográfica de carácter analítico-interpretativo, orientada a examinar cómo se ha estudiado el aprendizaje cooperativo desde el enfoque neuroeducativo y cuáles han sido los resultados reportados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este tipo de revisión permitió ir más allá de una descripción superficial de los estudios, favoreciendo un análisis crítico de sus aportes, enfoques y conclusiones. De acuerdo con Grant y Booth (2009), las revisiones analíticas son especialmente útiles para explorar tendencias investigativas y construir marcos comprensivos en campos emergentes.

La localización de fuentes se realizó mediante una estrategia de búsqueda estructurada, diseñada para recuperar investigaciones relevantes y actuales sobre la temática de estudio. Se priorizaron publicaciones científicas comprendidas entre 2021 y 2026, período en el cual se observa una mayor integración entre neurociencia y metodologías cooperativas. La búsqueda se desarrolló de forma iterativa, ajustando los términos empleados según los resultados obtenidos en cada base de datos. Este procedimiento favoreció una exploración amplia y progresiva del campo de estudio, tal como recomiendan metodologías de revisión en ciencias sociales (Hart, 2018).

Los términos conceptuales empleados en la búsqueda fueron seleccionados a partir de vocabularios recurrentes en investigaciones educativas y neurocientíficas. Se utilizaron las siguientes expresiones: cooperative learning, neuroeducation, educational neuroscience, learning processes y collaborative methodologies, junto con sus equivalentes en español. La combinación de estos términos permitió abarcar distintas aproximaciones teóricas al fenómeno, evitando restringir la búsqueda a una única denominación conceptual. El uso flexible de palabras clave favorece la recuperación de estudios relevantes en campos interdisciplinarios (Okoli, 2015).

En la base de datos Scopus se empleó una ecuación de búsqueda diseñada para articular los ejes centrales del estudio mediante operadores booleanos.

TITLE-ABS-KEY (“cooperative learning” OR “collaborative learning”) AND TITLE-ABS-KEY (“neuroeducation” OR “educational neuroscience”) AND TITLE-ABS-KEY (“learning process”).

Esta formulación permitió identificar investigaciones que vinculan explícitamente estrategias cooperativas con fundamentos neuroeducativos dentro del ámbito del aprendizaje, garantizando la pertinencia temática de los resultados obtenidos (Elsevier, 2024).

Las fuentes de información incluyeron Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO y Google Scholar, seleccionadas por su cobertura en investigaciones educativas y su reconocimiento internacional. Estas bases permiten acceder a literatura arbitrada y a estudios con distintos enfoques metodológicos, lo que favorece una visión amplia del campo analizado. La utilización de múltiples fuentes contribuyó a reducir sesgos de publicación y a fortalecer la consistencia del corpus documental revisado (Gough, Thomas & Oliver, 2017).

La selección de estudios se realizó considerando investigaciones publicadas en revistas científicas, con énfasis en trabajos que abordaran explícitamente el aprendizaje cooperativo desde fundamentos neuroeducativos. Se descartaron documentos duplicados, publicaciones de

carácter divulgativo y estudios que no establecieran relación directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se excluyeron investigaciones centradas únicamente en enfoques cooperativos sin referencia a aportes de la neuroeducación. Estos criterios permitieron conformar un corpus pertinente y conceptualmente alineado con los objetivos del estudio (Torraco, 2016).

El proceso de búsqueda inicial permitió identificar 226 documentos potencialmente relevantes en las distintas bases de datos consultadas. Tras una revisión preliminar de títulos y resúmenes, se excluyeron 128 estudios por no ajustarse al enfoque temático. En una etapa posterior, se analizaron 92 textos completos, descartándose 44 artículos adicionales por incumplir los criterios establecidos. Finalmente, se utilizan 48 artículos para la conformación de las matrices de análisis, siguiendo procedimientos de revisión cualitativa para una revisión a profundidad (Snyder, 2019).

La información obtenida fue examinada mediante un análisis temático interpretativo, orientado a identificar núcleos conceptuales recurrentes y resultados asociados al aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación. Este procedimiento permitió organizar los hallazgos en categorías vinculadas con procesos cognitivos, dinámicas socioemocionales y aspectos motivacionales del aprendizaje (Braun & Clarke, 2021; Vaismoradi et al., 2016).

Resultados

Primer resultado: características del aprendizaje cooperativo fundamentado en principios de la neuroeducación.

La identificación de las características del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación constituye un eje central para comprender cómo esta metodología se concreta en contextos educativos formales. Desde la literatura científica analizada, el aprendizaje cooperativo no se presenta solo como una estrategia organizativa del aula, constituye más bien un enfoque pedagógico que integra principios neuroeducativos vinculados al funcionamiento

cognitivo, emocional y social del aprendizaje. En este sentido, los estudios revisados permiten reconocer patrones comunes en la forma en que se estructuran las interacciones cooperativas, los roles del estudiantado y los procesos mentales implicados, evidenciando una convergencia entre los fundamentos de la neuroeducación y las dinámicas propias del trabajo colaborativo (ver tabla 1).

Tabla 1.

Identificación de las características del aprendizaje cooperativo fundamentado en principios de la neuroeducación aplicados en estudiantes de contextos educativos formales

Autor y Año	Características del Aprendizaje Cooperativo	Principios de Neuroeducación Aplicados	Contexto Educativo Formal (Inferred)	Población Estudiantil	Resultados o Hallazgos Principales
Boke et al. (2025)	Éxito compartido, responsabilidad colectiva, reducción de jerarquías sociales e interdependencia positiva a través del diálogo grupal.	Teoría del aprendizaje social-cognitivo, zona de desarrollo próximo, autorregulación y motivación intrínseca (neurobiología de la curiosidad). Fomento de procesos metacognitivos,	Primaria, Secundaria y Superior	3.985 estudiantes de diversos niveles educativos.	Efecto positivo moderado en resultados de aprendizaje (social: 0.612, cognitivo: 0.589); actúa como antídoto contra el individualismo.
Setiawan et al. (2025)	Discusión activa en grupos, retroalimentación entre pares, resolución conjunta de problemas y análisis compartido de textos.	compromiso cognitivo, desarrollo del pensamiento crítico y análisis de información para la toma de decisiones.	Primaria, Secundaria y Superior	2.043 estudiantes de nivel básico, medio y universitario.	Mejora significativa en habilidades de lectura crítica y pensamiento de orden superior (tamaño del efecto de 0.784 a 0.939).
Wehrmann & Zender (2025)	Diferenciación de roles e interdependencia de tareas; uso de herramientas y perspectivas distintas para trabajar hacia una meta compartida.	Gestión de la carga cognitiva mediante presencia inmersiva; participación activa y aprendizaje encarnado (embodied interaction).	Primaria, Secundaria y Superior	Estudiantes de escuelas (K-12), universidades y formación profesional.	Los diseños cooperativos mejoran el pensamiento crítico y la toma de decisiones colectiva al simular prácticas del mundo real.
Prieto-Saborit et al. (2025)	Interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción promotora, habilidades sociales y procesamiento grupal (autorregulación).	Funciones ejecutivas (toma de decisiones y resolución de conflictos) y motivación basada en metas de logro y competencia.	Primaria y Secundaria	Estudiantes de educación infantil, primaria y secundaria en 60 escuelas.	Mejora la internalización de conceptos académicos, la motivación, la creatividad y el uso de funciones ejecutivas.
Zhou et al. (2025)	Organización en grupos pequeños heterogéneos, fomento de la participación colectiva y resolución colaborativa de problemas.	Motivación intrínseca, desarrollo de funciones ejecutivas (pensamiento crítico y creatividad) y regulación emocional.	Primaria y Superior	Estudiantes de educación física (primaria) y universitarios (ciencias, matemáticas).	Fomenta el sentido de responsabilidad y la capacidad de abordar problemas complejos; mejora las habilidades de pensamiento de orden superior.
Granado De la Cruz et al. (2025)	Modelos apoyados en tecnología (simulaciones, gamificación) que fomentan el compromiso activo y retroalimentación en tiempo real.	Neuroplasticidad cerebral mediante entornos enriquecidos; regulación emocional y gestión de la ansiedad académica.	Superior	Estudiantes y docentes de educación formal (primaria, secundaria y superior).	Efectividad en el desarrollo cognitivo y emocional; mejoras en el rendimiento académico, motivación y autorregulación.
Orovas et al. (2025)	Interacción social sincronizada y compromiso compartido en tareas de colaboración y competencia (presencial y virtual).	Atención, memoria de trabajo, gestión de carga cognitiva y sincronización cerebral (hyperscanning); mecanismos de recompensa.	Superior	Estudiantes universitarios (anatomía, programación, física, humanidades).	La sincronización neuronal se asocia con mayor compromiso. El uso de realidad aumentada disminuye el esfuerzo mental y aumenta el interés.
Akil et al. (2024)	Grupos pequeños y heterogéneos basados en interdependencia positiva, responsabilidad individual y habilidades interpersonales.	Estimulación de la atención selectiva y funciones ejecutivas; integración viso-motora por la interacción social.	Primaria	60 niños de entre 10 y 11 años en clases de educación física.	Mejora significativamente mayor en la integración viso-motora y la atención selectiva en comparación con el método tradicional.

Fernandez-Rio et al. (2022)	Interdependencia positiva, interacción promotora, responsabilidad individual, procesamiento grupal y habilidades interpersonales.	Mecanismos de regulación afectiva (motivación y autoconfianza) y procesamiento cognitivo activo para la reestructuración de materiales. Plasticidad cerebral, maduración neuropsicológica y desarrollo de funciones ejecutivas (memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva).	Secundaria	778 estudiantes de secundaria (11-15 años).	El aprendizaje cooperativo promueve significativamente la autoeficacia académica (38% varianza) y la autorregulación (22% varianza).
Jolles & Jolles (2021)	Interacción entre la biología de la persona y el sistema social; énfasis en la reciprocidad para procesar información.	Activación del sistema de recompensa (dopamina), empatía (neuronas espejo), atención dividida y memoria de trabajo.	Superior	Estudiantes en formación profesional y educación superior.	Las funciones ejecutivas son esenciales para el aprendizaje cognitivo, comportamiento social y procesamiento emocional.
Elouafi et al. (2021)	Juego de roles, "estudiante experto" (grupos de producción) y construcción común de resúmenes (enfoque OAC).	Gestión de emociones, novedad para potenciar la atención, curiosidad y desarrollo de funciones ejecutivas (memoria de trabajo).	Secundaria	239 estudiantes (12-18 años) en escuelas de Marruecos.	Incremento significativo en el compromiso activo, atención (235%) y memorización; las calificaciones mejoraron drásticamente.
Ballesta-Claver et al. (2024)	Resolución de problemas, debates, interpretación de roles e indagación guiada en grupos.	Sincronía cerebral (inter-brain coupling), atención compartida, memoria y compromiso cognitivo medido por EEG.	Superior	77 futuros profesionales de educación primaria.	Mejora significativa en dimensiones neuroeducativas; el componente emocional potenció la memoria y adquisición de contenidos.
Mendoza-Armenta et al. (2024)	Interacciones sociales dinámicas y colaboración en tareas de resolución de problemas frente a escenarios competitivos.	Desarrollo de pensamiento crítico mediante conflicto cognitivo y mejora de la retención de memoria a través de la enseñanza entre pares.	Superior	16 sujetos universitarios (8 díadas) evaluados en tiempo real.	Las tareas colaborativas muestran niveles significativamente más altos de sincronización cerebral (bandas Gamma y Beta) que las competitivas.
Jeppu et al. (2023)	Estrategia Jigsaw: formación de grupos "expertos" y "hogar" con roles predefinidos y responsabilidad compartida.	Activación de mecanismos de recompensa social y consolidación de la memoria procedimental mediante retroalimentación continua.	Superior	57 estudiantes de medicina de primer año.	Mejora significativa en responsabilidad individual, interacción promotora, trabajo en equipo y habilidades de comunicación.
Khataybeh et al. (2024)	Estructura de tareas compartidas, interdependencia positiva por recompensas grupales y responsabilidad individual monitoreada.	Reducción de carga cognitiva mediante organización del equipo, regulación mental y gestión del esfuerzo emocional.	Superior	36 estudiantes de pregrado de Educación Física.	Mejora del 51.8% en el dominio de habilidades motoras complejas (gimnasia) en comparación con métodos tradicionales.
Schulz et al. (2023)	Trabajo interactivo en equipos, discusión de tareas y división del trabajo (cooperación vs. colaboración).	Fomento de la motivación intrínseca y orientación hacia metas de aprendizaje (dominio) en lugar de metas de rendimiento.	Superior	Estudiantes de ciencias de la computación en universidades.	El trabajo en equipo mejora el entendimiento; se destaca la necesidad de diseño instruccional neuroeducativo para reducir el esfuerzo emocional.
Mendo-Lázaro et al. (2022)	Interdependencia positiva y responsabilidad compartida mediante técnicas estructuradas (ej. 1-2-4) y monitoreo docente.	Interacción social como motor del aprendizaje activo; integración de dimensiones sociales y académicas para el bienestar.	Superior	509 estudiantes universitarios de Educación Infantil, Primaria y Social.	Eficaz para transformar la motivación hacia la adquisición de conocimientos e incrementar la percepción de autonomía.
Liebeck-Lien (2021)	Cinco elementos: interdependencia positiva, responsabilidad individual, habilidades interpersonales, interacción y procesamiento grupal.	Refuerzo de la motivación intrínseca; reducción de la ansiedad y desarrollo de funciones ejecutivas (toma de decisiones).	Secundaria	Estudiantes de secundaria inferior (13-16 años) en Noruega.	Mejora en el logro académico, actitudes, motivación y relaciones entre pares; sostenibilidad ligada al trabajo docente.
Bećirović et al. (2022)	Basado en interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción promotora y habilidades interpersonales.	Atención, memoria, funciones ejecutivas y metacognición (reflexión sobre procesos cognitivos).	Secundaria	211 estudiantes de preparatoria en Bosnia y Herzegovina.	La responsabilidad individual y habilidades interpersonales predicen significativamente la motivación y el logro en lenguas extranjeras.
Peregrina Nieves & Gallardo-Montes (2023)	Enfoque metodológico que adapta la enseñanza a las características y necesidades individuales del cerebro.		Primaria / Superior	Estudiantes de grado en Educación Infantil y Primaria.	Identificación de brecha en formación docente inicial sobre neuroeducación, vital para evitar neuromitos y

					mejorar procesos cognitivos.
Filippou et al. (2021)	Interdependencia positiva, construcción activa del conocimiento e interacción orientada a metas comunes.	Activación de valores de autotranscendencia (empatía/benevolencia) y mitigación de sesgos cognitivos frente a la competencia.	Primaria	Futuros docentes y maestros de educación primaria en servicio.	Los valores de autotranscendencia predicen el uso de métodos cooperativos; la competencia inhibe la motivación neurocognitiva.
Zainuri & Huda (2023)	Trabajo en equipo estructurado, interdependencia positiva y fomento de redes sociales de aprendizaje (Service Learning).	Pensamiento crítico, creativo e innovador; autoeficacia y motivación académica a través de experiencias prácticas.	Superior	Estudiantes de Educación Superior en programas de compromiso comunitario.	Potencia las habilidades de trabajo en equipo y el pensamiento innovador, transformando a los estudiantes en agentes de cambio.
Warneri et al. (2025)	Colaboración en equipos diversos, comunicación asertiva y aprendizaje basado en proyectos con herramientas digitales.	Estimulación de funciones ejecutivas (pensamiento analítico), atención sostenida y fomento de la curiosidad y empatía.	Secundaria y Superior	200 estudiantes y educadores.	La integración con competencias digitales elevó la satisfacción al 75% y mejoró puntuaciones en tareas analíticas complejas. Fortalecimiento de habilidades académicas y sociales; mayor participación e interacción mediante herramientas como Kahoot.
Fonseca et al. (2023)	Discusión, trabajo en grupo y socialización en grupos heterogéneos mediado por TIC.	Gestión de emociones y creatividad; estimulación de funciones cognitivas (razonamiento) mediante gamificación.	Superior	Estudiantes universitarios de diversas disciplinas.	Mejora el rendimiento académico y habilidades sociales; promueve la articulación científica y el monitoreo del propio aprendizaje.
Kilpeläinen-Pettersson et al. (2025)	Uso de estrategias estructuradas como "Learning Together", "Group Investigation" y "Jigsaw".	Metacognición apoyada por la interacción de pares; influencia de lo social en procesos intraindividuales del cerebro.	Superior	Estudiantes de pregrado de Física.	Promedio de calificaciones grupales superior a las individuales; desarrollo de comunicación, escucha y resolución de problemas.
Malan (2021)	Interdependencia positiva, responsabilidad individual y construcción social mediante resolución de casos reales.	Activación de metacognición, motivación intrínseca y reducción del aislamiento para el aprendizaje profundo.	Superior	Estudiantes de contabilidad en grado en línea.	El aprendizaje interdisciplinario resultó efectivo para mejorar los resultados de cooperación y trabajo en equipo.
Lorente et al. (2024)	Interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual y habilidades interpersonales.	Autorregulación del aprendizaje, competencias socio-emocionales (empatía, asertividad) y gestión de conflictos.	Superior	229 estudiantes universitarios de Psicología, Educación e Ingeniería.	La implementación está vinculada a la motivación intrínseca del docente, impactando positivamente en el interés estudiantil.
Menéndez-Espina et al. (2025)	Estructuras simples (1-2-4) y complejas (Jigsaw), enfatizando responsabilidad individual y procesamiento grupal.	Motivación autodeterminada; satisfacción de necesidades de autonomía, competencia y relación social.	Primaria / Secundaria	279 docentes aplicando el método.	Aumento del rendimiento académico (tasa de aprobación subió del 31% al 71%) y mejora en competencia de trabajo en equipo.
Fernández-Ferrer & Espinoza-Pizarro (2022)	Interdependencia positiva, responsabilidad individual y roles dinámicos bajo modelo Flipped Classroom.	Autorregulación del aprendizaje, metacognición (razonamiento paso a paso) y motivación intrínseca.	Superior	29 estudiantes de Ingeniería (Química General).	La interdependencia positiva y las habilidades sociales son los factores más influyentes en competencias grupales y emprendedoras.
Maldonado López et al. (2023)	Interdependencia positiva, interacción promotora, habilidades sociales, procesamiento grupal y heterogeneidad.	Atención (recursos visuales), funciones ejecutivas (planificación), empatía y procesamiento cognitivo visual (VTS).	Superior	820 estudiantes universitarios de ADE y Marketing.	Mejora significativa en capacidad autopercebida de resolución de problemas y comunicación interpersonal.
Hsu et al. (2025)	Modelo de aprendizaje cooperativo (CLM) integrado con resolución de problemas (PSM) en simulaciones.	Habilidades cognitivas y sociales integradas; fomento de la confianza y pensamiento crítico mediante interacción.	Superior	51 estudiantes de enfermería de tercer año.	Ganancias de aprendizaje del 53.6% frente al 16% de métodos tradicionales, promoviendo aprendizaje profundo en ciencias.
Sibomana et al. (2021)	Grupos pequeños heterogéneos basados en interdependencia constructiva y responsabilidad individual.	Motivación mediante procedimientos constructivistas, andamiaje cognitivo (scaffolding) y reducción de la ansiedad.	Secundaria	257 estudiantes de nivel avanzado en Ruanda.	Desarrollo de competencias inclusivas para enseñar matemáticas; mejora el interés y la creatividad de los futuros maestros.
Procopio et al. (2022)	Comunicación basada en la confianza, apoyo recíproco y eliminación de competencia;	Uso de funciones ejecutivas (organización, toma de decisiones) y gestión de memoria de trabajo.	Superior	53 estudiantes de grado en Educación Infantil.	

	responsabilidad en propuestas.				
Železnik Mežan et al. (2025)	Estructuras (Jigsaw, STAD, PACER) enfocadas en ayuda mutua, enseñanza entre pares y clima de maestría.	Mejora del autoconcepto emocional y reducción de la ansiedad; enfoque en motivación de maestría.	Primaria	157 atletas jóvenes (promedio 9.56 años).	Mejora significativa en relaciones entre pares, autoconcepto emocional y clima motivacional en comparación con instrucción directa.
Alsudairy (2024)	Co-enseñanza (co-teaching) que implica asociación en planeación, instrucción y evaluación compartida.	Constructivismo social; integración de prácticas que reducen el estigma social y potencian la atención a la diversidad.	Secundaria	Docentes en servicio atendiendo estudiantes con discapacidades de aprendizaje.	Mejora en conocimiento de estrategias de enseñanza e impacto positivo en la integración de estudiantes con necesidades especiales.
Yaya & Egoavil (2025)	Ayuda mutua para metas compartidas, cohesión social y asignación de roles específicos en proyectos creativos.	Activación de áreas de recompensa y bienestar (altruismo); uso de emociones positivas para asimilación técnica.	Superior	12 estudiantes de programas de Animación Digital.	Fomento de la autonomía y participación activa; se identificaron retos en el compromiso de algunos miembros.
Qafa et al. (2025)	Personalización de experiencias y superación de enfoques tradicionales unidireccionales.	Regulación emocional y neuroplasticidad; activación de mente y cuerpo para el desarrollo cognitivo.	Secundaria	120 docentes en formación pedagógica especial.	Consenso sobre el impacto positivo de ambientes seguros en el desarrollo infantil y alta disposición docente hacia la neuroeducación.

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con la información sistematizada en la Tabla 1, la literatura científica coincide en que una de las características más relevantes del aprendizaje cooperativo con base neuroeducativa es la responsabilidad compartida por el aprendizaje, expresada mediante la interdependencia positiva y el compromiso colectivo con las tareas académicas. Los estudios de Boke et al. (2025) y Setiawan et al. (2025) destacan que el éxito grupal y la corresponsabilidad favorecen la activación de procesos sociales y cognitivos que potencian la construcción significativa del conocimiento, en coherencia con principios neuroeducativos asociados al aprendizaje social y a la mediación entre pares.

Asimismo, la tabla evidencia que la interacción activa y estructurada entre estudiantes, a través de la discusión guiada, la retroalimentación constante y la diferenciación de roles, constituye otra característica central del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación. Wehrmann y Zender (2025) subrayan que la asignación de funciones específicas dentro del grupo permite gestionar de manera más eficiente la carga cognitiva, promoviendo la atención sostenida y el procesamiento profundo de la información. Este enfoque se alinea con postulados

neuroeducativos que resaltan la importancia de la organización cognitiva y del andamiaje para facilitar el aprendizaje.

Otro aspecto relevante identificado en la tabla es la integración de procesos metacognitivos y emocionales dentro de las dinámicas cooperativas. Los estudios revisados señalan que la reflexión sobre el propio aprendizaje, el control de la atención y la regulación emocional se ven fortalecidos cuando el estudiantado participa activamente en entornos cooperativos. En este sentido, la neuroeducación aporta fundamentos que explican cómo la motivación, el compromiso emocional y el sentido de pertenencia al grupo influyen directamente en la consolidación de aprendizajes duraderos, especialmente en contextos educativos formales como la educación básica, media y superior.

Finalmente, los resultados consignados en la Tabla 1 muestran que estas características se manifiestan de manera transversal en distintos niveles educativos y poblaciones estudiantiles, lo que refuerza la aplicabilidad del aprendizaje cooperativo fundamentado en principios neuroeducativos en diversos escenarios formativos. Es así que, la evidencia analizada permite interpretar que el aprendizaje cooperativo, cuando se sustenta en aportes de la neuroeducación, se configura como una metodología que articula interacción social, regulación cognitiva y compromiso emocional, contribuyendo de forma consistente al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, los resultados consignados en la Tabla 1 muestran que estas características se manifiestan de manera transversal en distintos niveles educativos y poblaciones estudiantiles, lo que refuerza la aplicabilidad del aprendizaje cooperativo fundamentado en principios neuroeducativos en diversos escenarios formativos. Es así que, la evidencia analizada permite interpretar que el aprendizaje cooperativo, cuando se sustenta en aportes de la neuroeducación, se configura como una metodología que articula interacción social,

regulación cognitiva y compromiso emocional, contribuyendo de forma consistente al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Segundo resultado: comparativo aprendizaje cooperativo basado en neuroeducación y metodologías tradicionales.

El contraste entre el aprendizaje cooperativo sustentado en principios de la neuroeducación y las metodologías tradicionales permite delimitar con mayor precisión qué cambia cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje pasa de un modelo centrado en transmisión a uno centrado en interacción, autorregulación y construcción social del conocimiento.

En la literatura revisada, la comparación no se enfoca únicamente a más participación versus más exposición, sino más bien que, se argumenta desde mecanismos neuro-educativos explícitos: activación de funciones ejecutivas, plasticidad cerebral, regulación emocional y calidad de la atención durante la tarea académica, además de condiciones de implementación que explican por qué algunos diseños producen efectos robustos y otros resultados discretos.

En esta línea, la Tabla 2 sintetiza los rasgos diferenciales de ambos enfoques y ubica, como punto de referencia, variantes contemporáneas afines (neuroeducación apoyada en tecnología, gamificación neuro-didáctica, indagación/proyectos y co-enseñanza), lo que permite interpretar la comparación desde un marco pedagógico.

Tabla 2.

Comparativa de enfoques de aprendizaje cooperativo con base neuro-educativa frente a metodologías tradicionales

Enfoque Pedagógico	Fundamento neuroeducativo o teórico	Rol del estudiante	Rol del docente	Desarrollo de habilidades (4Cs)	Impacto en el rendimiento académico	Principales desafíos de implementación	Fuente
Aprendizaje Cooperativo (con base neuroeducativa)	Plasticidad cerebral, funciones ejecutivas y el cerebro social. Basado en la interdependencia positiva, sincronía intercerebral y la interacción bidireccional	Agente activo, autónomo y co-aprendiz. Participa en la construcción social del conocimiento, asumiendo responsabilidad individual y grupal mediante el diálogo y la	Diseñador instruccional, guía facilitador. Orquesta actividades basadas en objetivos, monitorea el comportamiento interpersonal, gestiona la	Colaboración (interdependencia), Pensamiento Crítico (análisis de estrategias), Comunicación (negociación de significados) y Creatividad (generación de ideas originales).	Efecto positivo moderado (ES = 0.459). Mejora significativa en dominios sociales (ES = 0.612) y cognitivos (ES = 0.589). Incremento	Falta de diseño instruccional detallado, prevalencia de neuromitos, resistencia al cambio desde modelos competitivos y gestión de la "holgazanería social".	(Boke et al., 2025; Jolles & Jolles, 2021; Prieto-Saborit et al., 2025; Setiawan et al., 2025; Fernández-

	entre genes y entorno (Bronfenbrenner, Vygotsky, Piaget).	tutoría entre pares.	entre curiosidad y proporciona retroalimentación inmediata.		en lectura crítica (ES = 0.784) y tasas de aprobación (del 31% al 71%).		Ferrer & Espinoza-Pizarro, 2022; Khataybeh, 2024; Malan, 2021; Liebech-Lien, 2021) (Boke et al., 2025; Filippou et al., 2022; Zhou et al., 2025; Setiawan et al., 2025; Fernández-Ferrer & Espinoza-Pizarro, 2022; Železnik Mežan et al., 2025; Warner, 2025; Gillies & Boyle, 2010)
Metodologías Tradicionales (Modelos Pasivos e Instrucción Directa)	Modelo de instrucción lineal y hegemonía didáctica. Basado en el conductismo, la repetición y memorización mecánica, sin considerar la plasticidad dependiente de la experiencia social.	Observador y receptor pasivo de información ("chalk and talk"). El aprendizaje es individualista o competitivo, enfocado en obtener recompensas externas o superar a otros.	Centro del proceso y autoridad única. Transmisor unidireccional de conocimientos que ejerce un control estricto sobre el contenido, el ritmo y la evaluación.	Limitado; fomenta el seguimiento de instrucciones, la memorización y el pensamiento algorítmico sobre la colaboración o el pensamiento analítico/crítico.	Menor rendimiento y retención a largo plazo. Tasas de aprobación menores al 50% en ciertos casos. Resultados superficiales en resolución de problemas y transferencia socio-emocional.	Riesgo de desmotivación, falta de adaptación a la diversidad, desconexión con las necesidades de la industria moderna y estructuras curriculares rígidas.	
Neuroeducación apoyada en Tecnología (IA, VR, EEG)	Sincronía intercerebral (B2B), reducción de carga cognitiva y aprendizaje multisensorial. Utiliza biomarcadores (EEG) y entornos inmersivos para la consolidación sináptica.	Explorador interactivo y gestor de su aprendizaje personalizado. Utiliza herramientas digitales y visual para procesar ideas complejas en entornos 3D o simulados.	Mediador tecnológico y diseñador de entornos inteligentes. Utiliza retroalimentación fisiológica y biomarcadores para ajustar el desafío y la carga cognitiva en tiempo real.	Gestión avanzada de competencias digitales, pensamiento visual, razonamiento estructurado, resolución de problemas interdisciplinarios y colaboración asimétrica.	Aumento significativo en el compromiso (engagement) y satisfacción. Mejora del 27% en comprensión conceptual y precisión diagnóstica (15% en medicina). Optimización de la atención.	Altos costos de hardware, inaccesibilidad de aplicaciones, falta de estándares éticos para datos cerebrales y brecha en competencias digitales docentes.	(Wehrman & Zender, 2025; Orovas et al., 2025; Mendoza-Armenta et al., 2024; Granado De la Cruz et al., 2025)
Gamificación y Neuropedagogía de Roles	Activación de circuitos de recompensa (dopamina) y retorno sobre el error. Utiliza el razonamiento analógico para activar la corteza prefrontal y reducir el estrés.	Actor activo y jugador. Toma decisiones en tiempo real, inventa escenarios, enseña a otros (estudiante experto) y estructura el saber mediante mapas mentales.	Diseñador de experiencias neuro-estimulantes. Orquesta juegos, facilita la co-construcción pedagógica y utiliza múltiples canales de acceso a la información.	Fomento de la creatividad, pensamiento crítico mediante el debate, toma de decisiones estratégica y colaboración intensa en "islas de síntesis".	Mejoras masivas en puntajes de exámenes (de 57% a 440%). Incremento del 235% en los niveles de atención y alta satisfacción (puntuaciones >8/10).	Falta de material didáctico específico, necesidad de balancear diversión y contenido, y tiempo elevado requerido para la planificación docente.	(Fonseca et al., 2023; Elouafi et al., 2021)

Aprendizaje Basado en Indagación y Proyectos (ABI/ABP)	Enfoque en funciones ejecutivas (memoria de trabajo, atención) y contenido emocional. Potencia la plasticidad cerebral mediante la novedad y estimulación sensorial.	Investigador autónomo, activo y comprometido. Participa en cuestionamiento s, búsqueda de soluciones y manipulación activa de variables físicas o virtuales.	Neuroeducador y consultor-asesor. Actúa como agente dinamizador que gestiona la curiosidad y monitorea el progreso emocional y cognitivo del alumnado.	Desarrollo de pensamiento analítico, toma de decisiones, adaptabilidad frente a conflictos intelectuales, reflexión (metacognición) y colaboración.	Alta efectividad ($r = 0.862$). Mejora la retención a largo plazo y la capacidad de resolver tareas complejas de coordinación. Satisfacción del 75%.	Necesidad de formación específica en neuro-pedagogía, diseño de recursos multidisciplinarios y superación del modelo tradicional de libros teóricos.	(Ballesta-Claver et al., 2024; Procopio, 2022)
	Aprendizaje Cooperativo en Ciencias y Co-enseñanza	Constructivismo y procesos metacognitivos (intraindividuales e interindividuales). Integración de educación general y especial para la inclusión.	Investigador en grupo que realiza experimentos conceptuales. Trabaja en entornos inclusivos construyendo conocimiento activamente con sus pares.	Parejas pedagógicas que co-planifican y co-evalúan. Estructuradores de scripts de colaboración y guías de procesos de indagación científica.	Pensamiento crítico (argumentación científica), colaboración en laboratorios, comunicación y técnica de superación de barreras de aprendizaje.	Gains positivos en conocimiento s y prácticas colaborativas. Mejora la integración de alumnos con discapacidad es y actitudes hacia la ciencia.	Roles docentes difusos, falta de tiempo para la planificación conjunta y dificultad para aplicar estrategias en grupos de gran tamaño.

Nota. Elaboración propia.

A partir de la Tabla 2, la primera diferencia estructural aparece en el fundamento teórico-neuro-educativo. El aprendizaje cooperativo con base neuro-educativa se sustenta en plasticidad cerebral, funciones ejecutivas y emoción como moduladores del aprendizaje, lo que desplaza el foco desde la simple recepción de contenidos hacia la gestión activa de la información y la interacción social significativa (Boke et al., 2025; Jolles & Jolles, 2021; Prieto, 2022, citados en Tabla 2). En contraste, las metodologías tradicionales se describen como un modelo lineal donde predomina la centralidad docente y la hegemonía didáctica, lo que tiende a limitar la activación sostenida de procesos autorregulatorios y de elaboración profunda, afectando especialmente la retención a largo plazo cuando la enseñanza se apoya principalmente en exposición y repetición (Filippou et al., 2022; Zhou et al., 2021, citados en Tabla 2). La comparación, por tanto, se sostiene en una divergencia de arquitectura pedagógica: el cooperativo neuroeducativo diseña condiciones para que el aprendizaje ocurra “con” otros, mientras el tradicional opera como un sistema de entrega de información que depende más de la atención individual sostenida.

En segundo lugar, la reconfiguración de roles es decisiva para entender los resultados. Según la Tabla 2, el rol del estudiante en el enfoque cooperativo se define como agente activo, autónomo y co-aprendiz, con participación en discusión, explicación entre pares y co-resolución de tareas; mientras que en el modelo tradicional el estudiante aparece como receptor, con menor margen para la toma de decisiones y el procesamiento dialógico del contenido. Esta diferencia no es meramente metodológica: implica cambios en el tipo de actividad mental predominante, porque el aprendizaje cooperativo obliga a explicar, argumentar, monitorear comprensión y ajustar estrategias, procesos estrechamente vinculados a funciones ejecutivas y metacognición; en cambio, la enseñanza tradicional favorece más el reconocimiento y la repetición que la reorganización del conocimiento (Boke et al., 2025; Filippou et al., 2022, citados en Tabla 2). En paralelo, el rol docente cambia desde “transmisor” hacia “diseñador instruccional y facilitador”, lo que exige planificación fina de interdependencia, evaluación formativa y guionización de interacción; esta exigencia explica por qué la propia tabla identifica como desafío recurrente del enfoque cooperativo la falta de diseño instruccional detallado o la prevalencia de enfoques híbridos mal estructurados (Tabla 2).

Un tercer eje comparativo de alta relevancia para una revista de alto impacto es el perfil de competencias que cada enfoque tiende a promover. La Tabla 2 sitúa al aprendizaje cooperativo neuro-educativo como un entorno donde se potencian habilidades asociadas a las 4Cs, destacando la colaboración por interdependencia, el pensamiento crítico por contraste de ideas, la comunicación por negociación de significados y la creatividad por producción conjunta. En metodologías tradicionales, el desarrollo de estas habilidades se reporta como limitado, al privilegiar seguimiento de instrucciones y reproducción de contenidos, con menor densidad de interacción cognitiva. Esta diferencia tiene implicaciones directas en el tipo de aprendizaje: el cooperativo neuro-educativo tiende a favorecer aprendizajes con mayor elaboración semántica y transferencia, mientras el tradicional se asocia con aprendizajes más

dependientes del contexto de evaluación y con menor generalización, especialmente cuando no se incorporan tareas retadoras o problemas auténticos (Tabla 2). En términos interpretativos, el diferencial no está solo en trabajar en grupo, sino en el nivel de complejidad cognitiva y discursiva que el diseño coopera para sostener.

La comparación se vuelve más contundente al observar el apartado de impacto en rendimiento académico. En la Tabla 2, el aprendizaje cooperativo con base neuro-educativa se reporta con un efecto positivo moderado ($ES = 0.459$) y mejora de aprendizaje conceptual, en tanto que las metodologías tradicionales se asocian con menor rendimiento y menor retención a largo plazo, particularmente bajo formatos pasivos. En una lectura crítica, estos datos sugieren que el cooperativo neuro-educativo es más consistente cuando el aprendizaje requiere comprensión, integración y aplicación, mientras el tradicional puede sostener desempeño aceptable en tareas de reproducción inmediata, pero tiende a debilitarse cuando se exige transferencia o retención prolongada (Boke et al., 2025, citados en Tabla 2). Además, la tabla incorpora evidencia comparativa indirecta: el aprendizaje basado en indagación y proyectos reporta una asociación elevada ($r = 0.862$) con mejoras en retención y motivación (Ballesta-Claver et al., 2024; Procopio, 2022, citados en Tabla 2), lo que refuerza la interpretación de que enfoques activos alineados con principios neuro-educativos convergen en resultados superiores frente a esquemas de enseñanza pasiva.

Un análisis de nivel alto impacto exige integrar la dimensión de viabilidad y condiciones de implementación, porque la efectividad no depende solo del enfoque, sino de su calidad de ejecución. La Tabla 2 muestra que el aprendizaje cooperativo neuro-educativo enfrenta barreras como diseño insuficiente, dificultades de evaluación y necesidad de formación docente especializada, mientras el enfoque tradicional carga con riesgos de desmotivación, baja adaptación a la diversidad y predominio de prácticas centradas en control más que en aprendizaje. Esto sugiere que la comparación no debe presentarse como dicotomía

absoluta, sino como gradiente de sofisticación pedagógica: cuando el cooperativo está mal diseñado, puede degradarse a “trabajo en grupo” sin interdependencia real; y cuando el tradicional incorpora estrategias de activación cognitiva, retroalimentación y tareas significativas, puede mejorar su rendimiento. Aun así, la evidencia sintetizada en la Tabla 2 respalda que los enfoques neuro-educativos activos, particularmente el cooperativo bien estructurado, tienden a ofrecer mejores condiciones para el aprendizaje profundo, siempre que se atienda a la formación docente, a la evaluación coherente y a la accesibilidad de recursos cuando se integran tecnologías (Wehrmann & Zender, 2025; Orovas et al., 2025; Fonseca et al., 2023, citados en Tabla 2).

Tercer resultado: descripción de los principales resultados reportados sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje asociados a la implementación del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación, considerando aspectos cognitivos, socioemocionales y motivacionales.

El análisis de los resultados asociados a la implementación del aprendizaje cooperativo fundamentado en principios de la neuroeducación permite comprender con mayor precisión su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje más allá de la dimensión metodológica. La literatura científica revisada coincide en que este enfoque incide de manera directa en el desarrollo de procesos cognitivos superiores, en la regulación socioemocional y en la motivación académica del estudiantado, configurando escenarios de aprendizaje más integrales y sostenibles.

En este marco, la Tabla 3 sintetiza los principales resultados reportados por los estudios analizados, evidenciando patrones recurrentes que permiten interpretar cómo la interacción cooperativa, mediada por principios neuro-educativos, transforma la experiencia educativa en contextos formales.

Tabla 3.

Descripción de los principales resultados reportados sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje asociados a la implementación del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación.

Fuente de información	Resultados en procesos cognitivos	Resultados en procesos socioemocionales	Resultados en procesos motivacionales	Principales desafíos y barreras	Estrategias sugeridas
(Orovas et al., 2025)	La neuroeducación vía EEG revela activación de sistemas de recompensa y memoria de trabajo. Se observa sincronización cerebral instructor-estudiante.	La sincronización cerebral (hyperscanning) se asocia con el compromiso, la atención y la creación de una "zona de sinergia" positiva.	Los biomarcadores indican que el aprendizaje activo y el uso de AR/VR aumentan el compromiso (engagement) y disminuyen el esfuerzo mental innecesario.	Ruido e interferencia en mediciones de campo (aulas reales); alto costo de equipos y brecha entre neurocientíficos e investigadores.	Uso de dispositivos de EEG portátiles de bajo costo; combinar datos de comportamiento con información cerebral; implementar neurofeedback.
(Mendoza-Armenta et al., 2024)	Identificación de la sincronía cerebral (brain-to-brain) como biomarcador de procesos cognitivos compartidos en tareas de memoria y atención.	Las tareas colaborativas muestran niveles de sincronización neuronal significativamente más altos que las competitivas, facilitando conexiones sociales.	El feedback en tiempo real sobre la sincronía cerebral mejora el compromiso (engagement) y la efectividad de la interacción docente-alumno.	Dificultad técnica para procesar señales EEG en tiempo real y necesidad de múltiples sistemas de escaneo simultáneo.	Implementar algoritmos de monitorización en el aula para realizar ajustes inmediatos basados en la respuesta fisiológica de los estudiantes.
(Jolles & Jolles, 2021)	Estimula la plasticidad cerebral. Mejora las Funciones Ejecutivas (FE) como memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.	El "cerebro social" adolescente es sensible a la empatía y la toma de perspectiva a través de la interacción grupal.	La curiosidad natural y el comportamiento exploratorio actúan como motores potenciados en entornos cooperativos enriquecidos.	Prevalencia de "neuromitos"; factores de estrés, falta de sueño y nivel socioeconómico que afectan la maduración cerebral.	Mejorar la alfabetización neurocientífica docente; implementar formación en funciones ejecutivas considerando la maduración cerebral hasta los 25 años.
(Pradeep et al., 2024)	Basado en la neuroplasticidad, activa redes neuronales para la consolidación sináptica, memoria a largo plazo y funciones ejecutivas.	Fomenta el aprendizaje social y emocional. El trabajo en pares profundiza la comprensión mediante la interacción social que maximiza la plasticidad.	Entornos de bajo estrés mejoran la función de la amígdala e hipocampo, elevando el compromiso y la curiosidad.	Persistencia de neuromitos, falta de formación docente en neurociencia aplicada y riesgo de simplificación de hallazgos científicos.	Aplicar técnicas como 'think-pair-share', aprendizaje basado en problemas y uso de tecnologías adaptativas.
(Boke et al., 2025)	Efecto positivo moderado (\$ES = 0.589\$) en el aprendizaje cognitivo, facilitando el análisis de estrategias y resolución de problemas.	Efecto positivo significativo (\$ES = 0.612\$) en el dominio social. Fomenta empatía, responsabilidad social e inclusión.	Aumenta la motivación intrínseca y autodeterminación mediante la asignación autónoma de roles y retroalimentación entre pares.	Dificultad para estructurar tareas colaborativas y gestionar la heterogeneidad; riesgo de agotamiento social en intervenciones largas.	Hibridación de modelos pedagógicos (Cooperativo + Educación Deportiva) y uso de tecnologías para visibilizar el desempeño grupal.
(Schulz et al., 2022); (Schulz et al., 2023)	Mejora la comprensión mediante el intercambio de conocimientos, discusión de tareas y revisión de soluciones. El "Pair Programming" supera al trabajo individual.	Desarrolla competencias sociales y organizacionales. Requiere regulación emocional para manejar conflictos grupales y coordinación mutua.	Mayor motivación en escenarios interesantes, aunque la holgazanería (social loafing) puede desmotivar a quienes asumen más carga.	Falta de diseño instruccional docente; carencia de habilidades regulatorias en alumnos; altos costos temporales y de esfuerzo mental.	Diseño instruccional basado en objetivos claros; uso de guiones de colaboración (scripts) y herramientas como Git.
(Prieto-Saborit et al., 2025)	Mejora la internalización de conceptos y logro académico. Fomenta el uso de funciones ejecutivas y habilidades creativas.	Desarrollo de liderazgo, comunicación y resolución de conflictos. Reduce el abuso de sustancias mediante mejores vínculos sociales.	Incrementa la motivación hacia el aprendizaje. En docentes, se liga a metas de auto-superación y mejora de competencia.	Escaso conocimiento metodológico docente; dificultades en gestión del tiempo y resistencia al cambio del modelo clásico.	Capacitación docente rigurosa (más de 20 horas); creación de comunidades de práctica; uso de técnicas estructuradas como Jigsaw.

(Yaya Copaja y Egoavil Vera, 2025)	Estimula la curiosidad y atención. Facilita la consolidación del aprendizaje y el pensamiento de orden superior mediante desafíos cognitivos.	Activas áreas cerebrales de recompensa y bienestar. Promueve el altruismo, la empatía y la adaptabilidad social.	La gamificación genera inmersión y entusiasmo. El aprendizaje basado en proyectos aumenta el compromiso con situaciones reales.	Bajos niveles de participación o compromiso desigual de los miembros del grupo.	Equilibrar la gamificación; usar TIC para retroalimentación inmediata y establecer pautas de contribución equitativa.
(Kilpeläinen-Pettersson et al., 2025)	Apoya procesos metacognitivos al obligar a articular puntos de vista científicos y observar procesos de pensamiento ajenos.	Crea una atmósfera de apoyo y humor. Desarrolla habilidades genéricas de trabajo en equipo valoradas profesionalmente.	Aumenta el sentido de responsabilidad. El compromiso se eleva cuando los estudiantes forman vínculos de amistad en su disciplina.	Percepción de que las clases tradicionales son más "disfrutables" (aunque menos efectivas); dificultad en clases masivas.	Utilizar tareas ricas en contexto que requieran decisiones grupales e interdependencia positiva real.
(Bećirović et al., 2022)	Desarrolla pensamiento crítico y autonomía. La interacción promotora predice el éxito en el aprendizaje de lenguas extranjeras.	Mejora la autoestima y autoeficacia; disminuye la ansiedad. Fomenta liderazgo, confianza y toma de decisiones.	La responsabilidad individual es un predictor clave de la motivación, previniendo su pérdida natural durante la secundaria.	Riesgo de desplazar el enfoque del logro individual hacia el grupal si no se equilibra la evaluación.	Incorporar actividades que fortalezcan la responsabilidad individual y evaluar el desempeño de cada miembro.
(Setiawan et al., 2025)	Mejora significativa en lectura crítica (análisis, evaluación y síntesis) y pensamiento de orden superior.	Mejora habilidades sociales mediante la articulación y crítica de lecturas; fomenta el desarrollo de perspectivas amplias.	Incremento en el compromiso cognitivo; el estudiante deja de ser un receptor pasivo para ser un agente energético.	Falta de capacitación docente, tiempo insuficiente y desigualdades en el acceso a recursos tecnológicos.	Implementar programas de entrenamiento específico para docentes y ajustar la asignación de tiempo para el trabajo grupal.
(Maldonado López et al., 2023)	La combinación con Visual Thinking mejora la adquisición de competencias y facilita el procesamiento de ideas complejas.	Desarrollo de interacción positiva y empatía. La reflexión grupal es necesaria para la adquisición de competencias.	El uso de recursos visuales mantiene el interés activo de forma lúdica y reinventa la experiencia post-pandemia.	Falta de criterios de evaluación claros para los alumnos y dificultad de trabajar sin guía constante de un mentor.	Usar mapas mentales y narrativas audiovisuales; implementar mentorías y sistemas de evaluación equitativos.
(Železnik Mežan et al., 2025); (Železnik Mežan y Cecić Erpič, 2025)	Efectividad en metas cognitivas y desarrollo de habilidades motrices. Fomenta el aprendizaje autónomo y el pensamiento reflexivo.	Mejora el autoconcepto emocional y relaciones entre pares. Reduce la ansiedad, el respeto mutuo y la exclusión de los menos hábiles.	Promueve un clima de maestría (aprendizaje) sobre el de ejecución (competencia); aumenta la confianza y el disfrute.	Resistencia inicial de los niños a cooperar sin guía adulta; sentimiento de pérdida de control por parte del docente.	Capacitación sistemática en modelos cooperativos (Jigsaw, Learning Teams) y asignación de roles específicos.
(Fernandez-Rio et al., 2022)	Facilita la toma de decisiones y el procesamiento de información mediante la elaboración cognitiva y reestructuración de materiales.	Desarrollo de empatía y habilidades de gestión (mediar, compartir) y comunicación (alentar, elogiar).	Impacto positivo en la motivación intrínseca y autoconfianza (explica el 47% de la varianza en autoeficacia).	Dificultad para encontrar instrumentos de evaluación que cubran los cinco elementos básicos de la cooperación.	Asegurar interdependencia positiva, interacción promotora, responsabilidad individual, procesamiento grupal y habilidades sociales.
(Mendo-Lázaro et al., 2022)	Fomenta metas de aprendizaje orientadas a la adquisición de conocimientos y mejora la percepción de competencia.	Aporta apoyo social y cohesión grupal; esencial para el desarrollo de habilidades sociales en educación superior.	Aumenta la motivación intrínseca y el control. Transforma la motivación de rendimiento en motivación de dominio.	Riesgo de que los estudiantes busquen aprobación social (refuerzo social) en lugar de aprendizaje profundo si no hay supervisión.	Uso de técnicas formales (Jigsaw, 1-2-4) para asegurar responsabilidad individual e interdependencia.
(Procopio et al., 2022)	Estimula funciones ejecutivas como memoria de trabajo, organización de ideas y razonamiento lógico-matemático.	Desarrolla sensibilidad sensorial y empatía, especialmente hacia estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE).	Incremento cualitativo en la curiosidad y el interés; el éxito grupal actúa como refuerzo emocional positivo.	Miedo de futuros docentes hacia las matemáticas y falta de conocimiento sobre procesos cognitivos en cerebros con NEE.	Investigar bases neurobiológicas del aprendizaje y adaptar materiales didácticos manipulativos.
(Jeppu et al., 2023)	Mejora la retención mediante el ensayo y la enseñanza a pares; potencia el pensamiento crítico.	Aumenta la confianza, ayuda a superar la timidez y fomenta el respeto por opiniones ajenas	Genera 'eustrés' (estrés positivo) y aumenta la responsabilidad pública al saber que	Jerarquías sociales fuertes que impiden participación equitativa y	Dividir grupos grandes en 'Home' y 'Expert' (Jigsaw); usar lenguaje sencillo y

		y construcción de consensos.	otros dependen de la propia información.	conflictos por mala comunicación.	asegurar esenciales.	roles
(Torrijos-Muelas et al., 2021)	Desmiente neuromitos (estilos VAK, dominancia hemisférica) para basar el aprendizaje en procesos cerebrales científicos.	Las creencias docentes influyen en su comunicación. Reconoce la empatía como base de la neuroeducación aplicada.	El interés docente es alto, pero la falta de conocimiento sólido puede llevar a aplicar técnicas sin fundamento real.	Brecha comunicativa entre científicos y docentes; uso de fuentes de información de baja calidad (internet).	Mejorar contenido científico en formación universitaria y crear puentes de comunicación en lenguaje estándar.	
(Wehrmann & Zender, 2025)	Facilita el procesamiento mediante división de tareas y resolución de conflictos cognitivos profundos. Equilibra la carga cognitiva.	Fomenta el compromiso mutuo y entendimiento compartido. Requiere procesos comunicativos para integrar aportes.	La inmersión en entornos compartidos (VR) potencia la motivación al hacer esencial la contribución de cada usuario.	Falta de accesibilidad en aplicaciones VR multiusuario (84% inactivas/pago) y carencia de marcos didácticos sólidos.	Desarrollar guías de diseño de VR que enfatizan diferenciación de roles e interdependencia; promover código abierto.	
(Alsudairy, 2024)	El co-teaching mejora la conceptualización y permite adaptar el currículo a necesidades individuales (especialmente en discapacidad).	Mejora habilidades de colaboración, comunicación, respeto y relaciones interpersonales en aulas inclusivas.	Aumenta la motivación al reducir barreras sociales y fomentar un espíritu de equipo docente-estudiante.	Falta de conciencia sobre el concepto de co-teaching y tiempo insuficiente para la planificación colaborativa.	Implementar programas de desarrollo profesional con micro-enseñanza, feedback y parejas de trabajo estables.	
(Malan, 2021)	Promueve el aprendizaje profundo y metacognición mediante la resolución de casos reales.	Fomenta comunicación, escucha activa y negociación. Contrarresta el aislamiento en entornos virtuales.	Incrementa la motivación para aprender y el compromiso con tareas académicas.	Presencia de "free-riders" (miembros no comprometidos), dificultades tecnológicas y falta de liderazgo grupal.	Proporcionar orientación estructurada en comunicación virtual; establecer interdependencia mediante peso en calificaciones.	
(Fonseca et al., 2023)	Estimula argumentación, razonamiento y pensamiento lateral. El uso de gamificación facilita la retención.	Promueve bienestar, disfrute e inclusión social. Fortalece la solidaridad en espacios lúdicos.	Aumenta motivación intrínseca (autonomía) y extrínseca mediante recompensas y desafíos.	Falta de claridad entre cooperación y competencia; necesidad de experiencias estructuradas.	Implementar herramientas digitales (Kahoot, Minecraft) y transformar el error en oportunidad de aprendizaje.	
(Zainuri & Huda, 2023)	Desarrollo de pensamiento creativo y crítico a través del aprendizaje basado en la experiencia (service learning).	Fortalece la responsabilidad cívica, integridad, confianza mutua y conciencia social.	La conexión entre lo académico y lo social aumenta la motivación al ver la utilidad real del aprendizaje para otros.	Desequilibrios en el compromiso, falta de integridad y diferencias de mentalidad en el equipo.	Establecer evaluaciones de grupo confidenciales para rendición de cuentas; usar aprendizaje servicio en contextos reales.	
(Lorente et al., 2024)	Mejora el rendimiento mediante autorregulación y proyectos interdisciplinarios que fortalecen el pensamiento crítico.	Fomenta comunicación efectiva, manejo de conflictos, asertividad y construcción de consensos.	Aumento del protagonismo del estudiante y su autonomía. El uso de plataformas tecnológicas incrementa el compromiso.	Tamaño excesivo de clases, complejidad en grupos diversos y creencias docentes previas negativas.	Formar equipos heterogéneos; usar herramientas de asistencia (chatbots) y formación en resolución de conflictos.	
(Filippou et al., 2022)	Facilita la construcción activa del conocimiento a través del diálogo y el intercambio de ideas.	Se asocia con valores de autotranscendencia (benevolencia), promoviendo cohesión y metas prosociales.	Ligada a valores personales; se debilita en contextos competitivos.	Conflicto con sistemas de calificación normativa centrados en el poder y el logro individual ("auto-mejora").	Alinear la cultura escolar con valores de ayuda mutua; reflexionar sobre el impacto de la evaluación normativa.	
(Liebech-Lien, 2021)	Mejora el logro académico mediante interacción estructurada formal (ej. estructura "The Quest").	Fomenta relaciones positivas y bienestar. Ayuda en transiciones escolares creando sentido de pertenencia.	Incrementa la motivación de estudiantes y maestros al observar el éxito del trabajo en equipo.	Falta de conocimiento del método, gestión difícil de grupos y dependencia crítica del apoyo de otros docentes.	Cultivar equipos de maestros como comunidades de práctica; personalizar estructuras de AC según el contexto.	
(Ballesta-Claver et al., 2024)	Desarrollo de funciones ejecutivas, memoria de trabajo y atención mediante indagación tecno-activa.	Las emociones positivas potencian el aprendizaje; la indagación sin emoción genera	Fomento de la curiosidad y motivación intrínseca a través de	Dificultad en construcción de modelos propios y descenso de	Uso de recursos multisensoriales, realidad aumentada y experiencias	

		apatía. Destaca la autorreflexión.	la novedad y simuladores (PhET).	contenidos base en los estudiantes.	discrepantes inesperadas.
(Fernández-Ferrer & Espinoza-Pizarro, 2022)	Fomento de la metacognición a través del razonamiento paso a paso y la autorregulación.	Aumento de la satisfacción, mejora de la comunicación social y reducción de la ansiedad.	Incremento de la motivación y compromiso mediante el protagonismo en el aula invertida (Flipped Classroom).	Falta de interacción en entornos virtuales y dificultades de coordinación inicial de los equipos.	Implementación de roles definidos (líder, cronometrador) y retroalimentación continua.
(Sibomana et al., 2021)	Mejora significativa en adquisición y retención de conocimientos complejos (química) y pensamiento crítico.	Construcción de un clima de aula propicio basado en la escucha atenta y el respeto.	Uso de procedimientos motivacionales para hacer la instrucción significativa y aumentar la responsabilidad.	Persistencia de la clase magistral pasiva y falta de formación docente en métodos cooperativos.	Formación de grupos pequeños heterogéneos y uso de andamiaje (scaffolding) entre pares.
(Elouafi et al., 2021)	Aumento en memoria y atención mediante mapas mentales y canales de información variados.	Desarrollo de empatía mediante juegos de rol y mejora de la auto-eficacia al actuar como "estudiante experto".	El compromiso activo se incrementa mediante la participación ficticia y control motivacional.	Falta de material adecuado y necesidad de traducir resultados de laboratorio a la práctica real.	Uso de analogías, diseño de mapas mentales y diversificación de estímulos sensoriales.
(Tondok et al., 2024)	Intercambio activo de conocimientos y uso de habilidades metacognitivas durante la negociación grupal.	Reducción del prejuicio (etnia, religión) y discriminación; fortalece la cohesión en sociedades diversas.	Estructuración de objetivos compartidos que fomentan pertenencia y responsabilidad mutua.	Escasez de experimentos de campo reales frente a estudios de laboratorio controlados.	Garantizar condiciones de estatus igualitario, metas comunes y apoyo institucional explícito.
(Menéndez-Espina et al., 2025)	Fomento de funciones ejecutivas y pensamiento creativo vinculados a la competencia percibida.	Mejora del bienestar psicológico; la motivación del docente se transfiere generando placer por aprender.	Relación positiva entre la motivación intrínseca del profesor y la implementación efectiva del modelo.	Resistencia de docentes experimentados a métodos tradicionales y falta de tiempo de preparación.	Capacitación docente específica de al menos 20 horas y monitoreo jerárquico de calidad.
(Khataybeh et al., 2024)	Mejora en la adquisición de habilidades motoras complejas (hasta 51.8% de variación) y comprensión de conceptos.	Fomenta ambiente solidario, liderazgo y resolución de conflictos. Incrementa la cohesión de equipo.	Aumento notable en participación, compromiso y autoeficacia; genera actitudes positivas hacia el logro.	Falta de experiencia previa de estudiantes con prácticas cooperativas; resistencia al cambio.	Uso de estructuras Jigsaw, Think-Pair-Share y marcos de aprendizaje para la maestría.
(Warneri et al., 2025)	Mejora razonamiento analítico y pensamiento crítico mediante herramientas digitales integradas.	Fortalece competencias sociales, comunicación y tolerancia hacia opiniones divergentes.	Aumento del interés (65% de alumnos) y satisfacción académica (75% en entornos integrados).	Acceso desigual a tecnología (brecha digital) y falta de capacitación docente en innovación.	Rediseño curricular integral, inversión en infraestructura y desarrollo profesional continuo.
(Zhou et al., 2025)	Desarrollo de pensamiento crítico e innovación mediante la resolución de problemas complejos.	Fomenta responsabilidad, empatía y ciudadanía global. Promueve emociones positivas y diálogo.	Centrada en motivación intrínseca y compromiso con metas de desarrollo sostenible.	Diferencias individuales que limitan la reflexión; estructuras sociales improductivas.	Implementar modelos 'maestro-aprendiz mutuo'; integrar IA, VR y aprendizaje basado en proyectos.
(Zhou et al., 2023)	Desarrollo cognitivo mediante observación de pares; facilita el pensamiento crítico.	Mejora habilidades sociales y reduce discriminación; combate el aislamiento social y la depresión.	Aumenta la motivación intrínseca al transformar al estudiante en un agente activo.	Dificultad de los docentes para ceder el poder y necesidad de formación para evitar competencia negativa.	Integrar modelos híbridos con juegos tácticos y evaluación formativa compartida.
(Akil et al., 2024)	Mejora integración visomotora y atención selectiva. Activa regiones de funciones ejecutivas.	Contribuye a relaciones de calidad y disfrute de actividades grupales.	Guía hacia patrones de motivación adaptativa y mejora la autoconfianza.	Currículos intensivos que obligan a métodos rígidos y dependencia excesiva del profesor.	Implementar estructuras 'Think-Share' y 'Collective Score' para fomentar toma de decisiones.

(Granado De la Cruz et al., 2025)	Fomenta habilidades cognitivas de orden superior, metacognición y autorregulación.	Mejora bienestar psicológico, autorregulación emocional y resiliencia académica.	Potencia motivación intrínseca y autoeficacia mediante retroalimentación inmediata e inmersión.	Formación docente limitada en neurociencia; falta de validación de psicometría de herramientas tecnológicas. Carencia de un lenguaje común entre científicos y educadores; persistencia de neuromitos.	Capacitación en neurociencia aplicada y uso de AR e IA para personalizar el aprendizaje.
(Qafa et al., 2025)	Alinea la enseñanza con el funcionamiento del cerebro como órgano de aprendizaje.	Fortalece la relación docente-estudiante y genera emociones positivas.	Crea ambientes que despiertan interés, voluntad y disciplina.		Diseñar programas de desarrollo profesional con manuales de modelos exitosos teoría-práctica.

Nota. Elaboración propia.

A partir de la información sistematizada en la Tabla 3, se observa que uno de los resultados más consistentes del aprendizaje cooperativo con base neuro-educativa se relaciona con el fortalecimiento de los procesos cognitivos, particularmente aquellos vinculados a la comprensión profunda, la transferencia del conocimiento y el uso estratégico de la información. Los estudios revisados reportan mejoras en la atención sostenida, la memoria de trabajo y el razonamiento complejo cuando el aprendizaje se desarrolla en entornos cooperativos estructurados, lo que se explica desde la neuroeducación por la activación simultánea de redes cognitivas y sociales durante la interacción entre pares. Esta convergencia entre cognición e interacción favorece una mayor elaboración conceptual y una consolidación más duradera de los aprendizajes, en contraste con modelos centrados en la recepción pasiva de contenidos.

En relación con la dimensión socioemocional, la tabla evidencia que el aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación contribuye de forma significativa a la regulación emocional, al sentido de pertenencia y a la construcción de climas de aula positivos. Los estudios analizados coinciden en que la cooperación estructurada promueve la empatía, la autorregulación emocional y la reducción de la ansiedad académica, aspectos que la neuroeducación identifica como condiciones necesarias para la activación óptima de los procesos de aprendizaje. En este sentido, la interacción cooperativa no solo actúa como medio pedagógico, sino como un regulador emocional que influye directamente en la disposición del

estudiantado hacia el aprendizaje, favoreciendo entornos psicológicamente seguros y cognitivamente estimulantes.

Otro resultado relevante identificado en la Tabla 3 es el impacto del aprendizaje cooperativo neuro-educativo en la motivación académica, tanto intrínseca como extrínseca. La literatura revisada muestra que la participación activa en tareas cooperativas incrementa el interés por el aprendizaje, la persistencia ante tareas complejas y la percepción de autoeficacia, elementos estrechamente vinculados con los sistemas motivacionales del cerebro. Desde una perspectiva neuro-educativa, estos hallazgos se explican por la activación de circuitos de recompensa asociados al logro compartido, al reconocimiento social y al sentido de competencia, los cuales fortalecen el compromiso sostenido con el proceso educativo.

Asimismo, la tabla pone de manifiesto que los resultados positivos del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación no se limitan a un nivel educativo específico, sino que se reportan en educación básica, media y superior, lo que refuerza su aplicabilidad transversal en contextos educativos formales. No obstante, los estudios también advierten que dichos resultados dependen de la calidad del diseño cooperativo, del acompañamiento docente y de la coherencia entre objetivos, actividades y evaluación. Esta precisión resulta clave para una lectura crítica de los hallazgos, ya que evita interpretar los efectos del aprendizaje cooperativo como automáticos o universales.

La evidencia sintetizada en la Tabla 3 permite interpretar que el aprendizaje cooperativo fundamentado en principios de la neuroeducación genera resultados integrales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, al articular de manera coherente dimensiones cognitivas, socioemocionales y motivacionales. Estos resultados posicionan a este enfoque como una alternativa pedagógica con alto potencial para promover aprendizajes profundos y sostenibles, siempre que su implementación responda a criterios neuro-educativos y didácticos rigurosos.

Discusión

Los resultados de esta revisión confirman que el aprendizaje cooperativo, cuando se fundamenta en principios de la neuroeducación, trasciende su concepción instrumental como técnica didáctica y se consolida como un enfoque pedagógico alineado con el funcionamiento del cerebro humano en contextos sociales de aprendizaje. En consonancia con los antecedentes teóricos revisados en la introducción, la evidencia analizada muestra que la interacción estructurada entre pares activa procesos cognitivos y socioemocionales que difícilmente se desarrollan en modelos tradicionales centrados en la transmisión de información. Este hallazgo coincide con planteamientos neuroeducativos que sostienen que el aprendizaje se optimiza cuando el individuo participa activamente en la construcción del conocimiento, mediado por la emoción, la motivación y la interacción social significativa (Jolles & Jolles, 2021; Pradeep et al., 2024).

Desde una perspectiva comparativa, los resultados permiten interpretar que las diferencias observadas entre el aprendizaje cooperativo neuroeducativo y las metodologías tradicionales no se limitan a variaciones metodológicas superficiales, sino que responden a arquitecturas pedagógicas profundamente distintas. Mientras los enfoques tradicionales priorizan la atención individual sostenida y la repetición, el aprendizaje cooperativo promueve la activación de funciones ejecutivas, la metacognición y la regulación emocional a través de la corresponsabilidad y el diálogo académico. Esta interpretación refuerza los hallazgos de estudios previos que advierten que los modelos pasivos generan aprendizajes frágiles y dependientes del contexto evaluativo, en contraste con los enfoques activos que favorecen la transferencia y la retención a largo plazo (Filippou et al., 2022; Sibomana et al., 2021).

Asimismo, los resultados relacionados con el desarrollo de habilidades cognitivas superiores respaldan la hipótesis implícita de que el aprendizaje cooperativo con base neuroeducativa potencia procesos de comprensión profunda y razonamiento complejo. La

evidencia sintetizada en las tablas muestra mejoras consistentes en memoria de trabajo, atención sostenida y pensamiento crítico, lo cual puede interpretarse a la luz de la neuroeducación como resultado de la activación simultánea de redes cognitivas y sociales. Este patrón concuerda con investigaciones que destacan que explicar, argumentar y enseñar a otros genera un procesamiento más elaborado de la información, fortaleciendo la consolidación sináptica y el aprendizaje significativo (Setiawan et al., 2025; Jeppu et al., 2023).

En el ámbito socioemocional, los hallazgos del estudio amplían la comprensión del aprendizaje cooperativo como un regulador emocional del proceso educativo. La literatura revisada evidencia que la cooperación estructurada favorece la empatía, el sentido de pertenencia y la reducción de la ansiedad académica, elementos que la neuroeducación identifica como condiciones previas para el aprendizaje efectivo. Estos resultados dialogan con enfoques que subrayan el papel del “cerebro social” en la adolescencia y la adultez temprana, sugiriendo que los entornos cooperativos bien diseñados no solo facilitan el aprendizaje académico, sino que contribuyen al bienestar psicológico del estudiantado (Bećirović et al., 2022; Železnik Mežan et al., 2025).

En relación con la motivación académica, la revisión muestra que el aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación se asocia de manera consistente con el incremento de la motivación intrínseca y la percepción de autoeficacia. Estos resultados pueden interpretarse desde la activación de los circuitos de recompensa vinculados al logro compartido, la autonomía y el reconocimiento social, aspectos ampliamente discutidos en la literatura neuroeducativa. A diferencia de los modelos tradicionales, donde la motivación suele depender de incentivos externos, el enfoque cooperativo favorece una motivación orientada al dominio y al sentido del aprendizaje, lo que refuerza el compromiso sostenido del estudiante con las tareas académicas (Mendo-Lázaro et al., 2022; Menéndez-Espina et al., 2025).

No obstante, los resultados también ponen de manifiesto limitaciones relevantes que deben ser consideradas críticamente. La efectividad del aprendizaje cooperativo neuroeducativo no es automática ni universal, sino que depende de la calidad del diseño instruccional, de la formación docente y de la coherencia entre objetivos, actividades y evaluación. Diversos estudios advierten que la ausencia de estructuras claras de interdependencia y responsabilidad individual puede derivar en fenómenos como la holgazanería social o la sobrecarga cognitiva, lo que coincide con advertencias previas sobre implementaciones superficiales del trabajo en grupo (Schulz et al., 2023; Gillies & Boyle, 2010).

Los hallazgos de esta revisión abren líneas claras para futuras investigaciones. Se evidencia la necesidad de profundizar en estudios longitudinales que analicen la sostenibilidad de los efectos cognitivos y socioemocionales del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación, así como investigaciones que integren metodologías neurocientíficas de forma ética y contextualizada en escenarios educativos reales. Asimismo, resulta pertinente explorar modelos híbridos que articulen aprendizaje cooperativo, tecnología educativa y evaluación formativa, con el fin de responder a las demandas de sistemas educativos cada vez más complejos y diversos.

Conclusiones

Los resultados de la revisión permiten concluir que el aprendizaje cooperativo fundamentado en principios de la neuroeducación se caracteriza por una organización pedagógica que integra interdependencia positiva, responsabilidad compartida e interacción estructurada como ejes centrales del aprendizaje. Estas características no operan de manera aislada, sino que se articulan con procesos neuro-educativos como la activación de funciones ejecutivas, la autorregulación cognitiva y la gestión emocional, favoreciendo aprendizajes más profundos y significativos. La evidencia analizada muestra que dichas características se

manifiestan de forma consistente en distintos niveles educativos, lo que confirma su aplicabilidad en contextos educativos formales diversos. Por ello, el aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación se consolida como un enfoque que responde al funcionamiento social del cerebro y a la necesidad de aprendizaje activo y contextualizado.

Asimismo, la comparación entre el aprendizaje cooperativo con base neuro-educativa y las metodologías tradicionales evidencia una diferencia sustantiva en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Mientras los modelos tradicionales priorizan la transmisión de contenidos y la actividad cognitiva individual, el enfoque cooperativo neuro-educativo promueve la participación activa, la construcción social del conocimiento y la activación simultánea de procesos cognitivos y socioemocionales. Los resultados revisados muestran que este enfoque favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, una mayor retención del aprendizaje y un rendimiento académico más consistente. No obstante, la evidencia también indica que su efectividad depende de un diseño instruccional riguroso y de una formación docente adecuada, lo que sugiere que la superioridad del enfoque no es automática, sino condicionada por su implementación pedagógica.

Se encontró que la implementación del aprendizaje cooperativo desde la neuroeducación genera efectos integrales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, al incidir de manera simultánea en dimensiones cognitivas, socioemocionales y motivacionales. La literatura analizada evidencia mejoras en la atención, la memoria de trabajo, el pensamiento crítico y la transferencia del conocimiento, junto con un fortalecimiento de la empatía, la autorregulación emocional y el sentido de pertenencia. Asimismo, se observa un incremento sostenido de la motivación intrínseca y de la percepción de autoeficacia académica, factores clave para el compromiso con el aprendizaje. De esta forma, se confirma que el aprendizaje cooperativo neuro-educativo va más allá de mejorar el desempeño académico, también contribuye a la formación integral del estudiante en contextos educativos formales.

Referencias bibliográficas

- Akıl, M., Tokay, B., & Güngör, M. (2024). Cognitive health outcomes of fundamental motor skill applications in children through cooperative learning method. *BMC Psychology*, 12. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02006-y>
- Alsudairy, N. (2024). Effects of a Training Program to Improve Co-Teaching and Collaboration Skills for In-Service Teachers of Special and General Education. *SAGE Open*, 14. <https://doi.org/10.1177/21582440241288076>
- Arnold, L., Bimczok, S., Clemens, T., Brand, H., & Starke, D. (2024). Implementing evidence ecosystems in the public health service: Development of a framework for designing tailored training programs. *PLOS ONE*, 19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292192>
- Bächtold, M., Roca, P., & De Checchi, K. (2022). Students' beliefs and attitudes towards cooperative learning, and their relationship to motivation and approach to learning. *Studies in Higher Education*, 48, 100 - 112. <https://doi.org/10.1080/03075079.2022.2112028>
- Ballesta, J., Medrano, I., Pérez, I., & Blanco, M. (2024). Propuesta neuroeducativa para un aprendizaje tecno-activo de la enseñanza de las ciencias: un cambio universitario necesario. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. <https://doi.org/10.6018/reifop.614881>
- Bardin, L. (2020). *Análisis de contenido* (3.^a ed.). Ediciones Akal.
- Bećirović, S., Dubravac, V., & Brdarević-Čeljo, A. (2022). Cooperative Learning as a Pathway to Strengthening Motivation and Improving Achievement in an EFL Classroom. *SAGE Open*, 12. <https://doi.org/10.1177/21582440221078016>
- Bisquerra, R. (2019). *Metodología de la investigación educativa* (6.^a ed.). La Muralla.
- Boke, H., Aygun, Y., Tufekci, S., Yağın, F., Canpolat, B., Norman, G., Prieto-González, P., & Ardigò, L. (2025). Effects of cooperative learning on students' learning outcomes in physical education: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1508808>
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589–597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.
- Chen, P., Goncharova, A., Pilz, M., Frommberger, D., Li, J., Romanova, O., & Lin, Y. (2021). International Curriculum Comparison in Vocational Education and Training: A Collaborative Development of an Analysis Instrument. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*. <https://doi.org/10.13152/ijrvet.8.4.2>

- Copaja, C., & Vera, 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*. <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i1.4367>.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Cunff, A., Wood, H., Kis-Herczegh, P., & Dommett, E. (2024). Research Priorities in Neuroeducation: Exploring the Views of Early Career Neuroscientists and Educators. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci14101117>
- De La Cruz, E., Gago-Valiente, F., Gavín-Chocano, Ó., & Pérez-Navío, E. (2025). Education, Neuroscience, and Technology: A Review of Applied Models. *Information*. <https://doi.org/10.3390/info16080664>.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications.
- Elouafi, L., Lotfi, S., & Talbi, M. (2021). Progress Report in Neuroscience and Education: Experiment of Four Neuropedagogical Methods. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci11080373>
- Elsevier. (2024). *Scopus content coverage guide*. Elsevier. <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
- Fernández-Ferrer, M., & Pizarro, D. (2022). A flipped classroom experience in the context of a pandemic: Cooperative learning as a strategy for meaningful student learning. *Journal of Technology and Science Education*. <https://doi.org/10.3926/jotse.1701>
- Fernández-Río, J., Cecchini, J., Morgan, K., Méndez-Giménez, A., & Lloyd, R. (2021). Validation of the Cooperative Learning Scale and Cooperation Global Factor Using Bifactor Structural Equation Modelling. *Psicología Educativa*. <https://doi.org/10.5093/psed2021a2>
- Filippou, D., Buchs, C., Quiamzade, A., & Pulfrey, C. (2021). Understanding motivation for implementing cooperative learning methods: a value-based approach. *Social Psychology of Education*, 25, 169 - 208. <https://doi.org/10.1007/s11218-021-09666-3>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fonseca, I., Caviedes, M., Chantré, J., & Bernate, J. (2023). Gamification and Game-Based Learning as Cooperative Learning Tools: A Systematic Review. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 18, 4-23. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i21.40035>
- Fragkaki, M., Mystakidis, S., & Dimitropoulos, K. (2022). Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci12100707>
- Gough, D., Thomas, J., & Oliver, S. (2017). *An introduction to systematic reviews* (2nd ed.). SAGE Publications.

- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Hart, C. (2018). *Doing a literature review: Releasing the research imagination* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hsu, C., Yang, C., & Yan, S. (2025). Problem-solving method and cooperative learning model in nursing education: a single-group pre-post-test study. *BMC Nursing*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03190-x>
- Jeppu, A., Kumar, K., & Sethi, A. (2023). ‘We work together as a group’: implications of jigsaw cooperative learning. *BMC Medical Education*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04734-y>
- Jolles, J., & Jolles, D. (2021). On Neuroeducation: Why and How to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752151>
- Jurkowski, S., & Abramczyk, A. (2024). Collaboration in in-service teacher training - the missing link between empirical evidence and practice?. *Journal of Education for Teaching*, 50, 550 - 563. <https://doi.org/10.1080/02607476.2024.2327062>
- Khataybeh, A., Al-Shadiedh, M., & Khasawneh, G. (2024). The effectiveness of cooperative learning strategy for mastery in enhancing the skill performance of some gymnastics floor movements. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0406>
- Kilpeläinen-Pettersson, J., Koskinen, P., Lehtinen, A., & Mäntylä, T. (2025). Cooperative Learning in Higher Education Physics – A Systematic Literature Review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23, 2707 - 2729. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10538-3>
- Kodama, D., Mizuho, T., Hatada, Y., Narumi, T., & Hirose, M. (2023). Effects of Collaborative Training Using Virtual Co-embodiment on Motor Skill Learning. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29, 2304-2314. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2023.3247112>
- Liebech-Lien, B. (2021). Teacher teams – A support or a barrier to practising cooperative learning?. *Teaching and Teacher Education*, 106, 103453. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103453>
- López, B., Chaves, P., & Cordero, E. (2023). Visual thinking and cooperative learning in higher education: HOW does its implementation affect marketing and management disciplines after COVID-19?. *The International Journal of Management Education*, 21, 100797 - 100797. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100797>

- Lorente, S., Arnal-Palacián, M., & Paredes-Velasco, M. (2024). Effectiveness of cooperative, collaborative, and interdisciplinary learning guided by software development in Spanish universities. *European Journal of Psychology of Education*, 39, 4467 - 4491. <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00881-y>
- Malan, M. (2021). The Effectiveness of Cooperative Learning in an Online Learning Environment Through a Comparison of Group and Individual Marks. *Electronic Journal of e-Learning*. <https://doi.org/10.34190/ejel.19.6.2238>
- Maxwell, J. A. (2019). *Qualitative research design: An interactive approach* (4th ed.). SAGE Publications.
- Mendo-Lázaro, S., León-Del-Barco, B., Polo-Del-Río, M., & López-Ramos, V. (2022). The Impact of Cooperative Learning on University Students' Academic Goals. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.787210>
- Mendoza-Armenta, A., Blanco-Téllez, P., García-Alcántar, A., Ceballos-González, I., Hernández-Mustieles, M., Ramírez-Mendoza, R., Lozoya-Santos, J., & Ramírez-Moreno, M. (2024). Implementation of a Real-Time Brain-to-Brain Synchrony Estimation Algorithm for Neuroeducation Applications. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 24. <https://doi.org/10.3390/s24061776>
- Menéndez-Espina, S., Prieto-Saborit, J., Méndez-Alonso, D., Jiménez-Arberas, E., Llosa, J., & Nistal-Hernández, P. (2025). The Relationship Between the Motivational Style of Teachers and the Implementation of Cooperative Learning: A Self Determination Theory Approach. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su17083673>
- Mežan, L., & Erpič, C. (2025). Athletics coaches experiencing cooperative learning for the first time. *Kinesiology*. <https://doi.org/10.26582/k.57.1.8>
- Mežan, L., Škof, B., Leskošek, B., & Erpič, C. (2023). Effects of cooperative learning in youth athletics' motivational climate, peer relationships and self-concept. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 30, 444 - 461. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2232814>.
- Nievas, P., & Del Pilar Gallardo-Montes, C. (2023). The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci13101006>
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1), 879–910. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- Orovas, C., Sapounidis, T., Volioti, C., & Keramopoulos, E. (2024). EEG in Education: A Scoping Review of Hardware, Software, and Methodological Aspects. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 25. <https://doi.org/10.3390/s25010182>
- Perišić, A., Perišić, I., Lazić, M., & Perišić, B. (2023). The foundation for future education, teaching, training, learning, and performing infrastructure - The open interoperability

- conceptual framework approach. Heliyon, 9.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16836>
- Prieto-Saborit, J., Menéndez-Espina, S., Méndez-Alonso, D., Jiménez-Arberas, E., Llosa, J., & Hernández, P. (2025). Application of Cooperative Learning and Its Relation to 3×2 Achievement Goals in Teachers. *Education Sciences*.
<https://doi.org/10.3390/educsci15050595>
- Procopio, M., Procopio, L., Yáñez-Araque, B., & Fernández-Cézar, R. (2022). Cooperative work and neuroeducation in mathematics education of future teachers: A good combination?. *Frontiers in Psychology*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1005609>
- 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*. <https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0142>
- Schulz, S., Berndt, S., & Hawlitschek, A. (2022). Exploring students' and lecturers' views on collaboration and cooperation in computer science courses - a qualitative analysis. *Computer Science Education*, 33, 318 - 341.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2021.2022361>
- Scott, J. (2014). *A dictionary of sociology* (4th ed.). Oxford University Press.
- Setiawan, A., Suwandi, S., & Rohmadi, M. (2025). The Effectiveness of the Cooperative Learning Model in Enhancing Critical Reading Skills: A Meta-Analysis Study. *European Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.3.743>
- Sibomana, A., Karegeya, C., & Sentongo, J. (2021). Effect of Cooperative Learning on Chemistry Students' Achievement in Rwandan Day-upper Secondary Schools. *European Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.4.2079>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Tondok, M., Suryanto, S., & Ardi, R. (2024). Building Bridges in Diverse Societies: A Meta-Analysis of Field Experimental Cooperative Learning Studies on Intergroup Relations in Educational Settings. *Societies*. <https://doi.org/10.3390/soc14110221>
- Torraco, R. J. (2016). Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. *Human Resource Development Review*, 15(4), 404–428.
<https://doi.org/10.1177/1534484316671606>
- Torrijos-Muelas, M., González-Víllora, S., & Bodoque-Osma, A. (2021). The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>
- Vaismoradi, M., Jones, J., Turunen, H., & Snelgrove, S. (2016). Theme development in

- qualitative content analysis and thematic analysis. *Journal of Nursing Education and Practice*, 6(5), 100–110. <https://doi.org/10.5430/jnep.v6n5p100>
- Warneri, A., Noenoek, B., Tungga, D. y Wibowo, S. (2025). Transforming Education in the Twenty-First Century: Integrating Digital Competence, Analytical Thinking, and Cooperative Learning. *Journal of Hunan University Natural Sciences*. <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.52.4.10>
- Wehrmann, F., & Zender, R. (2025). A Systematic Review of Cooperation in Multi-User Virtual Reality Learning Environments. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.70112>
- Williams, R., Dowker, A., Evers, C., Pradeep, K., Sulur, R., Priya, A., 3, T., 1, V., JishaV., S., & , V. (2024). Neuroeducation: understanding neural dynamics in learning and teaching. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1437418>.
- Zainuri, A., & Huda, M. (2023). Empowering Cooperative Teamwork for Community Service Sustainability: Insights from Service Learning. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15054551>
- Zhou, T., Cañabate, D., Bubnys, R., Stanikūnienė, B., & Colomer, J. (2025). Collaborative learning, cooperative learning and reflective learning to foster sustainable development: A scoping review. *Review of Education*. <https://doi.org/10.1002/rev3.70065>
- Zhou, T., Wang, H., & Li, D. (2023). Focusing on the value of cooperative learning in physical education: a bibliometric analysis. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1300986>