



## Aprendizaje cooperativo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica

Cooperative learning for the teaching and learning of mathematics in elementary school students

 Cueva Tipán, Jairo Roberto<sup>1</sup>  
<https://orcid.org/0009-0000-3087-0451>  
[jairocueva22@gmail.com](mailto:jairocueva22@gmail.com)  
Unidad Educativa Particular Chigüilpe  
Ecuador

 Pacheco Bone, Mercy Andrea<sup>2</sup>  
<https://orcid.org/0009-0006-3077-8501>  
[andrea.pacheco@educacion.gob.ec](mailto:andrea.pacheco@educacion.gob.ec)  
Unidad Educativa Vivian Luzuriaga  
Vásquez  
Ecuador

 Pinta Rosales, Irene Mabel<sup>3</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-3182-3021>  
[irene.pinta@educacion.gob.ec](mailto:irene.pinta@educacion.gob.ec)  
Unidad Educativa Vivian Luzuriaga  
Vásquez  
Ecuador

<sup>1</sup>Autor de correspondencia.

 Intriago Intriago, María Alexandra<sup>4</sup>  
<https://orcid.org/0009-0009-9800-8636>  
[mariaal.intriago@educacion.gob.ec](mailto:mariaal.intriago@educacion.gob.ec)  
Unidad de Educación Especializada  
Enrique Bartolucci  
Ecuador

 Paredes Ochoa, Iván Marcelo<sup>5</sup>  
<https://orcid.org/0009-0007-6530-1903>  
[ivanmarcelo21@hotmail.com](mailto:ivanmarcelo21@hotmail.com)  
Pontificia Universidad Católica del  
Ecuador  
Ecuador

**Recibido:** 2025-01-17 / **Aceptado:** 2025-02-16 / **Publicado:** 2025-04-30

**Forma sugerida de citar:** Cueva Tipán, J. R., Pacheco Bone, M. A., Pinta Rosales, I. M., Intriago Intriago, M. A., & Paredes Ochoa, I. M. (2025). Aprendizaje cooperativo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma*, 4(1), 125-142. <https://doi.org/10.69516/mzzm4q66>

### Resumen:

El bajo rendimiento en matemáticas constituye una preocupación constante en la educación básica, intensificada por metodologías tradicionales centradas en la memorización y la escasa participación estudiantil. Frente a esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo aplicar estrategias de aprendizaje cooperativo para mejorar el aprendizaje de las operaciones matemáticas combinadas en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica de una unidad educativa pública en la ciudad de Santo Domingo. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental de tipo explicativo, que incluyó la aplicación de una prueba pedagógica antes y después de la intervención. La muestra estuvo compuesta por 40 estudiantes, y los datos fueron analizados mediante estadística inferencial. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el desempeño académico tras la implementación de estrategias cooperativas como Número de cabezas juntas, Rompecabezas, Lápices al centro y 1-2-4, las cuales promovieron la participación activa, el razonamiento lógico y la corresponsabilidad. La prueba de Wilcoxon confirmó diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest. En conclusión, se constató que el aprendizaje cooperativo es una metodología eficaz para fortalecer no solo las habilidades matemáticas, sino también las competencias sociales y comunicativas del estudiantado, consolidándose como una propuesta pertinente para transformar la enseñanza tradicional y fomentar un aprendizaje más inclusivo y significativo.

**Palabras clave:** Aprendizaje cooperativo, Matemáticas, Educación básica.

### Abstract:

Low performance in mathematics is a constant concern in basic education, intensified by traditional methodologies focused on memorization and low student participation. In view of this problem, the present study aimed to apply cooperative learning strategies to improve the learning of combined mathematical operations in students in the seventh year of General Basic Education in a public educational unit in the city of Santo Domingo. The research adopted a quantitative approach, with an explanatory quasi-experimental design, which included the application of a pedagogical test before and after the intervention. The sample consisted of 40 students, and the data were analyzed using inferential statistics. The results showed significant improvements in academic performance after the implementation of cooperative strategies such as Number of Heads Together, Jigsaw Puzzle, Pencils to the Center and 1-2-4, which promoted active participation, logical reasoning and co-responsibility. The Wilcoxon test confirmed statistically significant differences between pretest and posttest. In conclusion, it was found that cooperative learning is an effective methodology to strengthen not only mathematical skills, but also the social and communicative competencies of students, consolidating itself as a relevant proposal to transform traditional teaching and promote more inclusive and meaningful learning.

**Keywords:** Cooperative learning; Mathematics, Basic education.





## 1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica ha sido ampliamente reconocida como un desafío persistente en los sistemas educativos contemporáneos. A pesar de tratarse de una asignatura transversal, presente en todos los niveles escolares, diversos estudios coinciden en que su aprendizaje sigue caracterizándose por niveles preocupantes de bajo rendimiento, desmotivación y desconexión con el contexto real de los estudiantes (Barco et al., 2022). Este fenómeno no es exclusivo de un país o región; por el contrario, se ha identificado como una problemática de carácter global, evidenciada en informes internacionales como PISA, donde países como España y varios de América Latina presentan resultados por debajo de la media de la OCDE (Collado et al., 2021).

Entre las causas estructurales del bajo desempeño en matemáticas, destacan dos factores recurrentes: la persistencia de metodologías tradicionales centradas en la exposición magistral y la memorización mecánica de algoritmos, y la escasa contextualización de los contenidos matemáticos en situaciones significativas para el estudiante (Barco Rojas et al., 2022). Esta situación genera, según diversos autores, apatía, ansiedad matemática e incluso percepción de incapacidad para aprender, lo cual impacta negativamente en el desarrollo de competencias básicas y superiores asociadas al pensamiento lógico, crítico y creativo.

En consecuencia, numerosos trabajos recientes han abogado por la incorporación de metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el aprendizaje cooperativo, que promueven la participación activa del estudiante, la colaboración entre pares y la construcción significativa del conocimiento (Gutiérrez-Cueva & Guerra-Castellanos, 2024; Alvarado, 2024). Estas estrategias metodológicas han demostrado efectos positivos en el rendimiento académico, particularmente cuando se integran al currículo desde edades tempranas. Por ejemplo, en contextos de educación inicial, los juegos cooperativos han sido valorados como herramientas pedagógicas eficaces para fomentar el desarrollo de competencias matemáticas esenciales, al combinar la interacción social con actividades lúdicas orientadas a la resolución de problemas concretos (Gutiérrez-Cueva & Guerra-Castellanos, 2024).

Asimismo, en niveles superiores de la educación básica, como primaria y secundaria, el uso del aprendizaje cooperativo ha evidenciado mejoras sustanciales no solo en el desempeño académico, sino también en la motivación y la actitud hacia la matemática, especialmente cuando se contrasta con métodos expositivos convencionales (Collado Soler et al., 2021). No obstante, se reconoce que estas metodologías no están exentas de limitaciones: su eficacia depende de la planificación adecuada por parte del docente, la estructuración de roles y objetivos claros, y el fortalecimiento de la formación docente inicial y continua para su implementación exitosa (Barco et al., 2022).

En suma, el problema del aprendizaje de las matemáticas en educación básica no radica únicamente en las capacidades del estudiantado, sino en un entramado de factores pedagógicos, curriculares y estructurales que dificultan el desarrollo de aprendizajes significativos. Superar esta situación requiere una transformación metodológica sostenida, centrada en el estudiante y apoyada en enfoques activos e inclusivos que promuevan el razonamiento, la creatividad y la





resolución de problemas desde una perspectiva integral y contextualizada. De este modo, emerge el aprendizaje cooperativo como una alternativa de atención al problema, lo que implica tener en claro sus elementos fundamentales.

El aprendizaje cooperativo se ha consolidado como una metodología pedagógica activa que promueve la interacción entre estudiantes con el fin de alcanzar metas comunes a través de la colaboración estructurada. A diferencia del enfoque individualista tradicional, el aprendizaje cooperativo reorganiza el rol del docente y del alumno, propiciando entornos de enseñanza centrados en la participación, el diálogo y la corresponsabilidad. Desde esta perspectiva, se reconoce su valor para generar entornos inclusivos, emocionalmente seguros y académicamente exigentes, especialmente en los niveles de educación básica (Pérez et al., 2021).

Uno de los aportes esenciales del aprendizaje cooperativo es su capacidad para integrar competencias cognitivas, sociales y afectivas en el proceso educativo. En contextos de aula, su implementación favorece un entorno de interacción cara a cara, interdependencia positiva y responsabilidad compartida, lo cual resulta especialmente valioso para el desarrollo integral de los estudiantes. La organización de los equipos heterogéneos, el establecimiento de roles definidos y la rotación de funciones son prácticas que optimizan el aprendizaje y fortalecen la cohesión grupal (Solís et al., 2022).

En lo que respecta a sus dimensiones estructurales, el aprendizaje cooperativo se sostiene en elementos clave como la interacción constante, la retroalimentación colectiva y el procesamiento grupal. Estas dimensiones no solo garantizan un avance progresivo del grupo, sino que también fortalecen la autorregulación del aprendizaje, especialmente cuando se promueve la reflexión sobre los logros y dificultades experimentadas durante la ejecución de tareas (Rojas Herrera & Rojas Herrera, 2020). Además, su uso contribuye a erradicar patrones de educación memorística, reemplazándolos por procesos dialógicos en los cuales los estudiantes construyen conocimiento desde su experiencia compartida.

Otra dimensión relevante es el desarrollo de habilidades cognitivas complejas a partir de la interacción entre pares. Mediante la explicación, ejemplificación y discusión grupal, los estudiantes activan procesos mentales superiores como el análisis, la inferencia, la argumentación y la metacognición. Así lo demuestra la evidencia empírica en contextos de educación básica, donde esta metodología facilita la adquisición y transferencia de saberes de forma más profunda y significativa (Zurita, 2020).

Asimismo, múltiples estudios reportan los beneficios del aprendizaje cooperativo en las áreas troncales del currículo, destacando mejoras en la comprensión lectora, el pensamiento lógico-matemático y las habilidades científicas. Esto se debe a que el enfoque cooperativo modifica la lógica de acceso al conocimiento: no se trata únicamente de obtener resultados, sino de comprender, comunicar y negociar significados de forma conjunta. En consecuencia, se generan transformaciones tanto en el rendimiento académico como en las dinámicas socioemocionales del aula (Boix Vilella & Ortega Rodríguez, 2020).

Desde un enfoque más amplio, el aprendizaje cooperativo ha sido objeto de un creciente número de investigaciones que confirman su relevancia en distintos niveles y contextos





educativos. En el plano bibliométrico, se observa un aumento sostenido de publicaciones en bases científicas, lo cual da cuenta de su consolidación como línea de investigación pedagógica con proyección internacional (Lores-Leyva et al., 2019).

De este modo, el aprendizaje cooperativo constituye una metodología eficaz y fundamentada que responde a los retos actuales de la educación básica. Su aplicación no solo mejora los aprendizajes escolares, sino que también contribuye a formar sujetos más reflexivos, empáticos y capaces de actuar colectivamente en contextos diversos. En este sentido, a continuación, se presentan algunos antecedentes sobre la aplicación del aprendizaje cooperativo para la enseñanza y aprendizaje en el área de la matemática en la educación básica.

Con respecto a lo planteado, en la última década, el aprendizaje cooperativo ha cobrado relevancia como metodología efectiva para fortalecer el rendimiento académico en matemáticas, especialmente en educación básica. Esta tendencia responde a la necesidad de superar los límites de la enseñanza tradicional, basada en la transmisión unidireccional de contenidos, para adoptar enfoques que promuevan la participación activa del estudiante. De acuerdo con Prieto-Saborit et al. (2022), el aprendizaje cooperativo forma parte de las pedagogías activas que conciben el aprendizaje como un proceso dinámico de construcción colectiva, sustentado en la interacción y el compromiso mutuo. En este contexto, diversas investigaciones han demostrado la eficacia de distintos modelos cooperativos en distintos niveles escolares y realidades socioculturales, proporcionando evidencia empírica sobre su aplicabilidad y resultados.

En primer lugar, el estudio de Pratiwi (2022) aborda la aplicación del modelo cooperativo tipo *Team Assisted Individualization* (TAI) en estudiantes de cuarto grado de primaria en Surabaya. A través de un diseño experimental con medición antes y después del tratamiento, la autora comprobó que el 80 % de los estudiantes alcanzaron la suficiencia académica individual, y el aprendizaje grupal logró niveles óptimos de interacción y colaboración. Este modelo, que combina el trabajo en grupo con asistencia personalizada, permitió atender las diferencias individuales dentro de un marco cooperativo. Así, se evidenció una mejora tanto en los resultados de aprendizaje como en la participación estudiantil, subrayando la importancia de metodologías que integren cooperación e individualización en el aula.

Complementariamente, el estudio longitudinal desarrollado por Prieto-Saborit et al. (2022) en España proporciona una visión más amplia sobre la sostenibilidad de este enfoque metodológico en el tiempo. La investigación, que incluyó a más de 6400 estudiantes de entre 10 y 15 años, analizó la implementación continua del aprendizaje cooperativo durante dos años escolares, tras una formación estructurada a docentes. Los hallazgos revelaron una correlación positiva entre los cinco elementos esenciales del aprendizaje cooperativo (interdependencia positiva, interacción promotora, responsabilidad individual, procesamiento grupal y habilidades sociales) y los logros en matemáticas. No obstante, los autores advirtieron que una aplicación prolongada no garantiza per se una calidad constante, lo que destaca la necesidad de seguimiento continuo y evaluación del proceso.

En un contexto más específico, Safitri y Alzaber (2021) implementaron el modelo *Talking Stick*, una variante del aprendizaje cooperativo, en una escuela secundaria de Indonesia.





Mediante un enfoque de investigación-acción en dos ciclos, observaron un incremento sostenido tanto en la participación de los estudiantes como en sus calificaciones. El número de alumnos que alcanzó los estándares mínimos pasó del 35 % al 83 % entre el primer y el segundo ciclo. Este modelo, que fomenta la expresión oral mediante el uso simbólico de un bastón para asignar turnos, resultó efectivo para aumentar la confianza del alumnado y dinamizar las sesiones de aprendizaje. En consecuencia, el estudio resalta cómo incluso las variantes lúdicas del aprendizaje cooperativo pueden tener un impacto positivo en contextos educativos diversos.

Desde otra perspectiva metodológica, Kibtiyah e Iba (2022) analizaron el efecto del modelo *Numbered Heads Together* (NHT), asistido por medios audiovisuales, en estudiantes de primaria. Su estudio cuasi-experimental evidenció una mejora significativa en los resultados de aprendizaje, con una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental y el de control. El uso del modelo NHT permitió que todos los estudiantes se implicaran activamente, mejorando la interacción en el aula y reduciendo la dependencia del docente como única fuente de conocimiento. Los medios audiovisuales, por su parte, facilitaron la comprensión de conceptos abstractos, reforzando el atractivo y la eficacia del enfoque cooperativo.

Por último, Harianja y Permatasari (2022) aplicaron el modelo *Think-Pair-Share* (TPS) en estudiantes de tercer grado de primaria en Indonesia. Mediante una investigación-acción desarrollada en dos ciclos, observaron una mejora progresiva en el rendimiento académico y en la participación estudiantil. La proporción de alumnos que superaron los estándares mínimos aumentó de manera significativa, y se constató una mayor disposición para colaborar, responder preguntas y presentar ideas ante el grupo. El modelo TPS, al estructurarse en tres fases (pensar individualmente, compartir en pareja y exponer al grupo), promueve el pensamiento reflexivo y el compromiso mutuo, condiciones esenciales para un aprendizaje profundo y duradero en matemáticas.

En conjunto, estos estudios convergen en demostrar que el aprendizaje cooperativo, en sus distintas variantes, constituye una estrategia metodológica altamente eficaz para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. Ya sea a través de modelos estructurados como TAI, NHT o TPS, o mediante enfoques adaptados como el *Talking Stick*, la evidencia empírica respalda su potencial para fortalecer tanto el rendimiento académico como las habilidades sociales de los estudiantes, sin embargo, se destaca también la importancia de la formación docente, la evaluación continua y la contextualización pedagógica como factores clave para el éxito sostenido de estas metodologías (Pratiwi, 2022; Prieto-Saborit et al., 2022, Safitri y Alzaber, 2021; Kibtiyah e Iba, 2022; Harianja y Permatasari, 2022).

Con respecto a los antecedentes, como justificación del estudio se plantea la necesidad de transformar los procesos educativos en el área de matemáticas es cada vez más evidente ante los desafíos que enfrentan los sistemas escolares del siglo XXI. En este contexto, el aprendizaje cooperativo se posiciona como una metodología eficaz y pertinente para responder a las exigencias actuales de inclusión, desarrollo integral y mejora del rendimiento académico. Diversas investigaciones recientes respaldan su aplicación en entornos escolares, evidenciando no solo mejoras cognitivas, sino también avances significativos en habilidades socioemocionales, motivación y trabajo colaborativo (Medina, 2021).





En primer lugar, el bajo rendimiento en matemáticas ha sido una constante preocupación en la educación básica. Este problema se acentúa cuando las metodologías tradicionales, centradas en la exposición unidireccional, resultan poco atractivas para los estudiantes y limitan el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la interacción significativa. De acuerdo con Yulianto et al. (2023), existe una correlación positiva entre el uso de modelos cooperativos y el incremento del aprendizaje matemático, con un efecto significativo en la motivación y la retención de contenidos. Su estudio de meta-análisis respalda la eficacia del aprendizaje cooperativo como una alternativa metodológica sólida para abordar las dificultades persistentes en esta área.

En paralelo, la experiencia de Procopio et al. (2022) destaca que el trabajo cooperativo, combinado con un enfoque neuroeducativo, resulta altamente efectivo en la formación inicial de docentes, especialmente en la enseñanza de la matemática a estudiantes con necesidades educativas especiales. Esta articulación metodológica permite a los futuros maestros comprender mejor cómo aprenden sus estudiantes y diseñar propuestas didácticas inclusivas, centradas en la comprensión y la empatía. De este modo, no solo se promueve el aprendizaje de contenidos, sino también el desarrollo de competencias pedagógicas fundamentales como la adaptación, la comunicación y el trabajo colaborativo.

Por otra parte, el modelo propuesto por Atteh et al. (2020) ofrece una guía clara y estructurada para implementar el aprendizaje cooperativo en aulas de matemáticas. A través de un proceso en cinco pasos, se facilita la transición desde un enfoque tradicional hacia uno centrado en el estudiante, en el que la interacción, la responsabilidad individual y la interdependencia positiva son pilares clave. Este modelo no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también promueve el desarrollo de habilidades blandas esenciales para la vida en sociedad y el mundo laboral.

Asimismo, la investigación de Manurung (2023) evidencia cómo la aplicación del modelo cooperativo tipo *Roundtable* aumenta significativamente el interés por las matemáticas en estudiantes de secundaria. Este enfoque participativo transforma la percepción de los estudiantes hacia la materia, fomentando el compromiso, la expresión de ideas y el respeto mutuo. El trabajo demuestra que estrategias cooperativas bien estructuradas generan ambientes de aprendizaje más dinámicos y significativos, en los cuales todos los estudiantes tienen la oportunidad de contribuir y aprender.

Con base en la justificación, también se plantea que los beneficiarios directos de este estudio serán los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de una unidad educativa pública ubicada en la ciudad de Santo Domingo, quienes actualmente enfrentan dificultades en el aprendizaje de las operaciones matemáticas combinadas. A través de la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo, se espera generar mejoras tanto en su rendimiento académico como en su actitud hacia la matemática. De manera indirecta, también se beneficiarán los docentes de la institución, al contar con herramientas metodológicas fundamentadas para innovar su práctica pedagógica. Igualmente, los padres de familia podrán observar avances en el desempeño de sus hijos y fortalecer su participación en el proceso





educativo. Por último, las autoridades escolares obtendrán información valiosa para la toma de decisiones orientadas al mejoramiento institucional.

En este marco, el objetivo del estudio consiste en aplicar estrategias de aprendizaje cooperativo para la mejora del aprendizaje de las operaciones matemáticas combinadas en estudiantes de octavo año de educación general básica. Este propósito parte del reconocimiento de que el aprendizaje significativo se fortalece cuando se promueve la interacción, el compromiso y la corresponsabilidad entre pares, dentro de ambientes educativos inclusivos, activos y colaborativos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, ya que busca analizar de forma objetiva y sistemática el efecto de una intervención pedagógica en el aprendizaje de las operaciones matemáticas combinadas. Este enfoque se caracteriza por el uso de la recolección de datos numéricos y el análisis estadístico para explicar fenómenos educativos, lo cual permite obtener resultados verificables y replicables, fundamentales para establecer relaciones de causalidad entre las variables.

En cuanto al tipo de investigación, se adopta un nivel explicativo, pues el estudio no solo pretende describir la situación actual del aprendizaje de los estudiantes, sino también explicar el efecto de una variable independiente, en este caso, la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo sobre una variable dependiente, que es el nivel de logro en operaciones matemáticas combinadas. La investigación busca determinar si existe una diferencia significativa en los resultados de aprendizaje antes y después de la intervención didáctica, lo cual justifica el carácter explicativo del estudio.

El diseño metodológico corresponde a un cuasiexperimental con medición pretest y postest en un solo grupo. Este diseño es adecuado en contextos educativos donde no es posible asignar aleatoriamente a los sujetos a grupos de control y experimental, pero se puede intervenir en un grupo intacto para observar cambios significativos tras la aplicación de un tratamiento pedagógico. En este caso, se administró una prueba diagnóstica (pretest) para conocer el nivel inicial de los estudiantes en cuanto a las operaciones combinadas; posteriormente, se implementó una serie de sesiones basadas en estrategias de aprendizaje cooperativo; finalmente, se aplicó una segunda prueba (postest) con el objetivo de medir los efectos de la intervención.

La población del estudio está conformada por todos los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica de una unidad educativa pública de la ciudad de Santo Domingo. Esta población se caracteriza por su diversidad sociocultural, pero mantiene un currículo común conforme a los lineamientos del Ministerio de Educación del Ecuador. La muestra seleccionada está compuesta por 40 estudiantes del paralelo “A” del mismo grado. La selección de la muestra fue no probabilística, por conveniencia, debido a que los participantes forman parte de un grupo intacto al que el investigador tiene acceso directo como parte del contexto institucional.





Para la recolección de datos, se empleó como técnica la prueba pedagógica, construida a partir de un cuestionario estructurado con ítems específicos sobre operaciones matemáticas combinadas. Esta prueba fue diseñada considerando los contenidos curriculares correspondientes al nivel educativo y validada a través de observaciones realizadas por docentes del área. Su propósito fue medir el nivel de logro de los estudiantes antes y después de la intervención, y fue aplicada en condiciones controladas para asegurar su validez interna.

En cuanto al análisis de los datos, se optó por el uso de estadística inferencial, dado que el objetivo es generalizar los resultados obtenidos a partir de la muestra. Como primer paso, se realizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk sobre los datos del pretest y el postest. Esta prueba es adecuada para muestras pequeñas ( $n < 50$ ) y permite determinar si los datos siguen una distribución normal. En este estudio, se anticipa que los resultados de Shapiro-Wilk evidenciaron que los datos no presentan una distribución normal, lo cual justifica el uso de pruebas no paramétricas para la comparación de los puntajes.

En consecuencia, se utilizará la prueba de Wilcoxon para rangos con signo como técnica estadística para comparar los resultados del pretest y postest. Esta prueba no paramétrica es apropiada para muestras relacionadas, como es el caso de los mismos estudiantes evaluados antes y después de la intervención. Su aplicación permitió establecer si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos momentos de medición, lo cual contribuyó a validar la eficacia de las estrategias de aprendizaje cooperativo en el mejoramiento del rendimiento en operaciones combinadas.

### 3. RESULTADOS

#### Generalidades de la propuesta metodológica

La propuesta metodológica se diseñó e implementó con el propósito de mejorar el aprendizaje de las operaciones combinadas en matemáticas, a través del uso sistemático de estrategias de aprendizaje cooperativo. Esta intervención fue aplicada durante un periodo de cuatro semanas a estudiantes de séptimo año de educación general básica de una unidad educativa pública de la ciudad de Santo Domingo. El trabajo se estructuró en torno a un enfoque centrado en la colaboración, con el fin de fomentar la construcción compartida del conocimiento y fortalecer tanto las habilidades matemáticas como las socioemocionales de los estudiantes.

Durante la implementación, se utilizaron cuatro estrategias cooperativas: Número de cabezas juntas, Rompecabezas (*Jigsaw*), Lápices al centro y 1-2-4. Cada una fue seleccionada en función de los objetivos específicos de cada semana y permitió desarrollar diferentes niveles de participación y responsabilidad compartida. En la primera semana, se aplicó la estrategia Número de cabezas juntas, con el fin de activar conocimientos previos y resolver ejercicios básicos de suma y resta con paréntesis. Los estudiantes discutieron las respuestas en grupo antes de compartirlas en plenaria. Como actividad de evaluación, se aplicó una ficha diagnóstica grupal. El indicador de esta semana fue: resuelve correctamente operaciones con signos de agrupación, mediante el trabajo cooperativo.





En la segunda semana, se introdujo la estrategia Jigsaw, enfocada en la resolución de multiplicaciones y divisiones dentro de expresiones combinadas. Cada miembro del grupo se especializó en una parte del contenido y luego compartió lo aprendido con sus compañeros. Esta dinámica promovió la interdependencia positiva y el dominio compartido del tema. La actividad de evaluación consistió en una exposición por grupos, evaluada con una rúbrica. El indicador de evaluación fue: explica con claridad procedimientos matemáticos a sus compañeros, demostrando dominio del contenido.

Durante la tercera semana, se utilizó la estrategia Lápices al centro, con el objetivo de fortalecer la secuencia lógica en operaciones combinadas. Los estudiantes resolvieron ejercicios en turnos, aportando de manera individual bajo la supervisión del grupo. Esta dinámica promovió la autorregulación y el respeto por el turno de participación. La evaluación de la semana consistió en un ejercicio práctico individual supervisado, mientras que el indicador de evaluación fue: aplica correctamente el orden de operaciones al resolver ejercicios en colaboración.

Finalmente, en la cuarta semana se empleó la estrategia 1-2-4, para enfrentar problemas contextualizados con operaciones combinadas. En esta dinámica, los estudiantes trabajaron primero de forma individual, luego en pareja y, finalmente, en grupos de cuatro. Esta progresión permitió comparar ideas, corregir errores y construir soluciones consensuadas. Para evaluar el aprendizaje, se aplicó una prueba escrita individual con problemas aplicados. El indicador fue: resuelve problemas matemáticos contextualizados aplicando el trabajo cooperativo como recurso de aprendizaje.

A lo largo de la propuesta, se observaron mejoras notables en la participación activa, el razonamiento lógico y la precisión en la resolución de ejercicios. En conclusión, las estrategias de aprendizaje cooperativo demostraron ser herramientas efectivas para dinamizar la enseñanza de las operaciones combinadas, consolidar aprendizajes significativos y fortalecer habilidades colaborativas esenciales para el desarrollo integral del estudiantado.

### Frecuencias de las calificaciones del pretest y postest

**Tabla 1.**

*Resultados del pretest*

Calificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Válido		
5,00	6	15,0
5,50	11	27,5
6,00	9	22,5
6,50	4	10,0
7,00	4	10,0
7,50	4	10,0
8,00	2	5,0
Total	40	100,0

*Nota.* Resultados obtenidos con SPSS.

La Tabla 1 presenta los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba diagnóstica o pretest, aplicada antes de la intervención pedagógica basada en estrategias de aprendizaje cooperativo. En total se evaluó a 40 estudiantes, cuyas calificaciones se distribuyeron en un rango de 5,00 a 8,00 puntos. La tabla muestra la frecuencia absoluta y el porcentaje





correspondiente a cada calificación, lo cual permite identificar el nivel de rendimiento inicial del grupo en relación con las operaciones matemáticas combinadas.

Los datos reflejan una concentración de calificaciones en niveles medios-bajos, siendo las notas de 5,50 y 6,00 las más frecuentes, con 11 (27,5%) y 9 (22,5%) estudiantes respectivamente. Esto indica que más del 50% del grupo obtuvo calificaciones inferiores a 6,00 puntos, lo cual revela un dominio insuficiente de los contenidos evaluados. Asimismo, se observa que 6 estudiantes (15%) obtuvieron la calificación mínima considerada (5,00), evidenciando un bajo nivel de desempeño en el pretest.

En contraste, las calificaciones más altas fueron poco frecuentes. Solo 2 estudiantes (5%) lograron una nota de 8,00, mientras que las calificaciones de 7,00 a 7,50 fueron obtenidas por un número reducido de alumnos (10% cada una). En conjunto, estos resultados confirman la necesidad de una intervención pedagógica dirigida a reforzar las competencias matemáticas básicas, particularmente en el uso y comprensión de las operaciones combinadas. Los datos proporcionan una línea base confiable para comparar con los resultados posteriores a la aplicación de estrategias cooperativas en el aula.

**Tabla 2.**

*Resultados del postest*

Calificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Válido 7,00	2	5,0
7,50	1	2,5
8,00	9	22,5
8,50	5	12,5
9,00	11	27,5
9,50	7	17,5
10,00	5	12,5
Total	40	100,0

*Nota.* Resultados obtenidos con SPSS.

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos por los estudiantes en el postest, aplicado tras la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo orientadas al fortalecimiento de las operaciones combinadas en matemáticas. Los datos corresponden a 40 estudiantes y evidencian una mejora generalizada en comparación con los resultados del pretest, lo cual respalda la efectividad de la intervención pedagógica.

En esta ocasión, las calificaciones se concentraron en los rangos más altos. De hecho, 11 estudiantes (27,5%) alcanzaron una nota de 9,00, mientras que 7 estudiantes (17,5%) obtuvieron 9,50 y 5 estudiantes (12,5%) llegaron al puntaje máximo de 10,00. Además, un número considerable de alumnos (9 estudiantes; 22,5%) obtuvo 8,00, reflejando un rendimiento sólido y superior al observado en la prueba diagnóstica inicial.

En contraste, las calificaciones más bajas fueron poco frecuentes. Solo 2 estudiantes (5%) obtuvieron 7,00 y uno (2,5%) alcanzó 7,50, lo cual representa un avance significativo, considerando que en el pretest predominaban los puntajes entre 5,00 y 6,00. Este desplazamiento hacia las calificaciones superiores sugiere una mejora notable del desempeño académico, tanto en términos de comprensión conceptual como en la aplicación de





procedimientos matemáticos. En conjunto, estos resultados confirman que la implementación del aprendizaje cooperativo impactó positivamente en los estudiantes, promoviendo un entorno colaborativo que facilitó la adquisición significativa de habilidades en el área de matemáticas.

### Prueba de normalidad del pretest y postest

**Tabla 3.**

*Pruebas de normalidad*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,201	40	,000	,903	40	,002
POSTEST	,179	40	,002	,933	40	,021

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota.* Resultados obtenidos con SPSS.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk tiene como objetivo determinar si un conjunto de datos se distribuye de manera aproximadamente normal. En este estudio, se aplicó dicha prueba tanto a los puntajes del pretest como del postest obtenidos por los estudiantes. Como se observa en la tabla, el estadístico de Shapiro-Wilk para el pretest fue 0.903 con un valor de significancia (Sig.) de 0.002, mientras que para el postest fue 0.933 con un valor de significancia de 0.021. En ambos casos, los valores de significancia son menores al umbral comúnmente aceptado de 0.05, lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Es decir, los datos no siguen una distribución normal, tanto antes como después de la intervención pedagógica. Esta condición justifica el uso de pruebas estadísticas no paramétricas para comparar los resultados entre pretest y postest, siendo la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas una de las más apropiadas para este tipo de análisis.

### Comparación entre pretest y postest

**Tabla 4.**

*Prueba de rangos con Wilcoxon*

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre PRETEST y POSTEST es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

*Nota.* Resultados obtenidos con SPSS.

**Tabla 5.**

*Resumen de la prueba de Wilcoxon*

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	
N total	40
Estadístico de prueba	820,000
Error estándar	74,125



---

Estadístico de prueba estandarizado	5,531
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

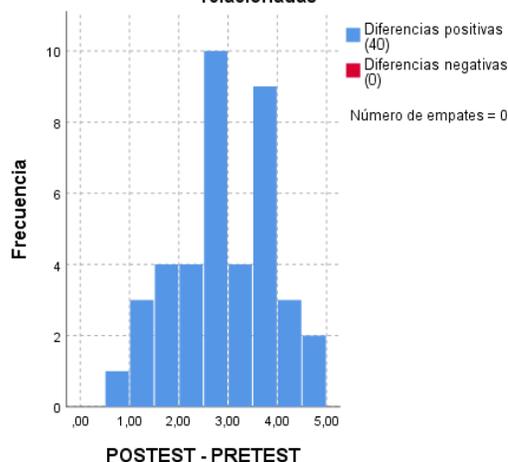
---

*Nota.* Resultados obtenidos con SPSS.

### Figura 1.

#### Prueba de rangos de Wilcoxon

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas



*Nota.* Resultados obtenidos con SPSS.

La prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, presentada en las tablas y figura, se utilizó para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos por los estudiantes en el pretest y el postest. Esta prueba no paramétrica fue adecuada debido a que los datos de ambas mediciones no seguían una distribución normal, como lo evidenció la prueba de Shapiro-Wilk. La hipótesis nula planteaba que la mediana de las diferencias entre los puntajes del pretest y del postest era igual a cero, es decir, que no existía un cambio significativo tras la intervención.

En la Tabla 4, se muestra que el valor de significancia (Sig.) fue 0.000, lo que implica un resultado altamente significativo ( $p < 0.05$ ). Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre las dos mediciones. Este resultado confirma que la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de las operaciones combinadas en los estudiantes.

La Tabla 5 profundiza en los detalles estadísticos de la prueba, mostrando que el total de casos analizados fue de 40 estudiantes. El estadístico de prueba fue 820.000 y el estadístico estandarizado de prueba fue 5.531, también con una significancia asintótica bilateral de 0.000, lo que refuerza la validez de los resultados. Además, se especifica que todas las diferencias fueron positivas, lo que indica que todos los estudiantes mejoraron sus puntajes en el postest con respecto al pretest.

La Figura 1, que representa el histograma de las diferencias entre las dos mediciones, muestra cómo la mayoría de los estudiantes tuvo incrementos en sus puntajes entre 2 y 4 puntos, consolidando visualmente el efecto de la intervención. No se registraron diferencias negativas ni



empates, lo cual es coherente con una mejora generalizada tras la implementación de las estrategias metodológicas.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que las estrategias de aprendizaje cooperativo aplicadas durante la intervención produjeron mejoras estadísticamente significativas y generalizadas en el desempeño matemático de los estudiantes, específicamente en la resolución de operaciones combinadas. Esto respalda empíricamente el uso de metodologías activas e inclusivas en el aula para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en educación básica.

#### 4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir de la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las operaciones combinadas permiten sostener que dicha metodología genera impactos positivos y significativos en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica. El análisis estadístico mediante la prueba de Wilcoxon confirmó diferencias sustanciales entre los puntajes del pretest y el postest, con una mejora generalizada en la totalidad del grupo participante. Este hallazgo coincide con lo expuesto por Pratiwi (2022), quien demostró que la aplicación del modelo *Team Assisted Individualization* (TAI) no solo incrementó el logro académico individual, sino que también optimizó la dinámica grupal y la colaboración entre pares.

El desplazamiento observado en las frecuencias de calificaciones, donde se pasó de un predominio de puntajes bajos y medios en el pretest (5,0 a 6,5 puntos) a una alta concentración de notas superiores en el postest (8,0 a 10,0 puntos), sugiere que el aprendizaje cooperativo no solo mejora el desempeño cognitivo, sino también factores motivacionales y afectivos vinculados al aprendizaje. Esto refuerza lo señalado por Harianja y Permatasari (2022), quienes identificaron que el modelo *Think-Pair-Share* favorece la participación activa, el pensamiento reflexivo y la disposición colaborativa, condiciones que también se evidenciaron durante el desarrollo de las actividades en esta investigación.

Asimismo, las estrategias cooperativas seleccionadas como Número de cabezas juntas, Rompecabezas (*Jigsaw*), Lápices al centro y 1-2-4, resultaron efectivas no solo por su estructura técnica, sino también por su potencial para diversificar las formas de interacción, fortalecer la responsabilidad compartida y promover la construcción conjunta del conocimiento. Este tipo de estructuras permite avanzar hacia prácticas educativas más inclusivas y centradas en el estudiante, tal como lo proponen Pérez et al. (2021), quienes destacan el aprendizaje cooperativo como un mecanismo clave para transformar la enseñanza tradicional y favorecer el desarrollo integral.

En particular, la estrategia *Jigsaw* contribuyó a la especialización temática dentro del grupo, lo cual favoreció la comprensión de operaciones complejas al dividir las tareas y asignar responsabilidades específicas. Esta experiencia se alinea con lo observado por Prieto-Saborit et al. (2022), quienes, en un estudio longitudinal, concluyeron que el éxito del aprendizaje cooperativo radica en la implementación consistente de cinco elementos clave: interdependencia positiva, interacción promotora, responsabilidad individual, procesamiento grupal y habilidades





sociales. En este estudio, se procuró incorporar todos estos elementos durante las cuatro semanas de intervención.

La mejora sostenida entre el pretest y el postest también puede atribuirse al ambiente emocionalmente seguro generado por la metodología. Como señalan Solís García et al. (2022), el aprendizaje cooperativo promueve espacios de confianza y aceptación que favorecen la participación de todos los estudiantes, incluso de aquellos con niveles iniciales más bajos. En este sentido, los resultados obtenidos también pueden interpretarse como una reducción de las barreras afectivas frente a la matemática, fenómeno que ha sido ampliamente documentado en estudios previos (Barco Rojas et al., 2022).

Desde una perspectiva didáctica, es importante destacar que el éxito de la intervención no radica únicamente en el uso de estrategias cooperativas, sino en la planificación adecuada de las sesiones, el establecimiento de metas claras y la incorporación de indicadores de evaluación coherentes con los objetivos de aprendizaje. Como lo advierten Collado Soler et al. (2021), una implementación improvisada o superficial del aprendizaje cooperativo puede no generar los resultados esperados; por ello, la formación docente y la reflexión sobre la práctica resultan componentes esenciales del proceso.

Otro aspecto relevante a discutir es la transformación de las dinámicas tradicionales del aula. La transición de un enfoque centrado en el docente hacia un modelo participativo, donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su aprendizaje, implica una redefinición de roles que no siempre es fácil de asumir. No obstante, cuando esta transición se realiza de manera progresiva y acompañada, los beneficios se evidencian no solo en el rendimiento, sino también en la actitud y la autopercepción del estudiantado. Esta visión es respaldada por Alvarado Rosado (2024), quien enfatiza la importancia de impulsar el razonamiento crítico y la resolución de problemas mediante metodologías activas que promuevan autonomía y cooperación.

En términos de análisis estadístico, los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk confirmaron la no normalidad de los datos, lo cual validó la decisión metodológica de utilizar la prueba de Wilcoxon. El hecho de que todas las diferencias hayan sido positivas, es decir, que ningún estudiante obtuvo una nota inferior en el postest, constituye un dato empíricamente sólido que respalda la eficacia de la propuesta. Además, como se ha documentado en investigaciones como la de Kibtiyah e Iba (2022), el aprendizaje cooperativo, cuando se apoya en recursos didácticos y estrategias audiovisuales, potencia la comprensión y retención de contenidos abstractos, como es el caso de las operaciones combinadas.

Finalmente, es importante resaltar que estos resultados no son aislados, sino que forman parte de una tendencia creciente en la investigación educativa. Según Lores-Leyva et al. (2019), el interés por el aprendizaje cooperativo ha crecido de forma sostenida en las últimas décadas, consolidándose como una línea de trabajo pedagógica con respaldo teórico, empírico y bibliométrico. Esto refuerza la pertinencia de seguir promoviendo estudios e intervenciones que profundicen en su aplicación en diferentes contextos educativos.

En síntesis, la intervención desarrollada evidencia que el aprendizaje cooperativo no solo es eficaz para mejorar el rendimiento en matemáticas, sino que también fortalece la convivencia,





la autonomía y la disposición al aprendizaje. Estas mejoras no se limitan al ámbito académico, sino que se proyectan hacia dimensiones sociales y personales fundamentales para la formación integral del estudiantado en el siglo XXI.

## 5. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió reflexionar críticamente sobre los efectos pedagógicos de la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo en el contexto de la enseñanza de las operaciones matemáticas combinadas en estudiantes de educación básica. A partir de este proceso, se consolidan varias conclusiones de orden teórico, metodológico y didáctico que aportan al debate sobre la transformación de las prácticas tradicionales en el aula y al fortalecimiento del aprendizaje significativo desde una perspectiva activa, inclusiva y participativa.

En primer lugar, el aprendizaje cooperativo se constituyó como una alternativa metodológica válida y pertinente para responder a los desafíos de la enseñanza de la matemática en contextos escolares caracterizados por la heterogeneidad de los estudiantes, la desmotivación hacia la asignatura y la prevalencia de modelos expositivos tradicionales. La investigación evidenció que esta metodología no solo puede ser implementada con éxito en niveles de educación básica, sino que también facilita la comprensión progresiva de contenidos complejos como las operaciones combinadas, gracias a la interacción, la corresponsabilidad y el trabajo estructurado en equipo.

Una de las principales conclusiones que se deriva de este estudio es que el aprendizaje cooperativo promueve condiciones pedagógicas propicias para el desarrollo del pensamiento lógico, la comunicación matemática y la autonomía en el proceso de resolución de problemas. A través de la planificación e implementación de estrategias como Número de cabezas juntas, Rompecabezas (*Jigsaw*), Lápices al centro y 1-2-4, se logró evidenciar que la organización de los estudiantes en equipos con roles definidos favorece la construcción colectiva del conocimiento, el respeto por los distintos ritmos de aprendizaje y la solidaridad académica entre pares.

Asimismo, el proceso permitió constatar que los ambientes cooperativos transforman de manera sustancial la dinámica del aula, desplazando al docente del rol exclusivo de transmisor hacia el de facilitador, mediador y guía del aprendizaje. Este cambio no es menor, ya que exige al profesorado una preparación metodológica sólida, una actitud abierta al trabajo colaborativo y una capacidad reflexiva permanente sobre su práctica. En consecuencia, se destaca que la eficacia del aprendizaje cooperativo no reside únicamente en la estrategia empleada, sino en la planificación consciente, el acompañamiento formativo y la claridad de los objetivos de aprendizaje.

En un nivel más profundo, la investigación reafirma que el aprendizaje cooperativo no solo impacta en la dimensión cognitiva, sino también en la dimensión afectiva y social del aprendizaje. La cooperación entre pares permite el desarrollo de habilidades interpersonales esenciales, tales como la escucha activa, la empatía, el diálogo argumentativo y la responsabilidad compartida. Estas competencias, si bien son menos visibles que los logros





académicos, resultan fundamentales para la formación integral del estudiante y su futura inserción en contextos democráticos, diversos y complejos.

Otro aspecto que merece ser destacado es la flexibilidad del aprendizaje cooperativo para adaptarse a distintos contextos institucionales. En esta investigación, su implementación se realizó en una unidad educativa pública, con un grupo escolar convencional y recursos limitados. Sin embargo, fue posible organizar sesiones activas, promover la participación estudiantil y favorecer la apropiación de contenidos matemáticos sin requerir infraestructura tecnológica avanzada ni cambios estructurales en el currículo. Esto demuestra que el aprendizaje cooperativo es viable y escalable, siempre que exista voluntad pedagógica y un compromiso ético con la mejora de la calidad educativa.

Desde una mirada integradora, las conclusiones de este estudio también refuerzan el valor de las metodologías activas como estrategias para democratizar el conocimiento, empoderar al estudiantado y reducir brechas de aprendizaje. En contextos donde la inequidad educativa persiste y el rendimiento en áreas como la matemática continúa siendo deficitario, enfoques como el aprendizaje cooperativo ofrecen una vía prometedora para transformar la enseñanza desde adentro, con base en el protagonismo estudiantil y la interacción significativa.

Finalmente, se concluye que el cumplimiento del objetivo planteado sobre aplicar estrategias de aprendizaje cooperativo para la mejora del aprendizaje de las operaciones matemáticas combinadas, permitió no solo evidenciar el potencial transformador de esta metodología, sino también generar aprendizajes pedagógicos valiosos para la comunidad educativa. La experiencia desarrollada constituye una evidencia práctica que puede ser replicada, adaptada y perfeccionada en otros escenarios escolares, siempre con la convicción de que el aprendizaje no es un proceso solitario, sino una construcción compartida que se enriquece en la colaboración y la diversidad de saberes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Rosado, S. M. (2024). *Aplicación de métodos de enseñanza activa en matemáticas: Impulso del razonamiento crítico y la solución de problemas en el nivel de bachillerato*. *Sage Sphere International Journal*, 1(1). <https://sagespherejournal.com/index.php/SSIJ/article/view/7>
- Atteh, A., Obeng-Denteh, W., Opoku-Asare, A., & Tawiah, R. (2020). Model for implementing cooperative learning in a mathematics classroom. *Journal of Education and Practice*, 11(24), 62–69. <https://doi.org/10.7176/JEP/11-24-08>
- Barco Rojas, C. A., Yaegashi, S. F. R., Oliveira, T., & Osorio Acevedo, L. E. (2022). *Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática (RevIn)*, 3, e022011. <https://doi.org/10.29288/revin.v3i0.22011>
- Boix Vilella, S., & Ortega Rodríguez, N. (2020). Beneficios del aprendizaje cooperativo en las áreas troncales de Primaria: una revisión de la literatura científica. *Ensayos. Revista de*





la Facultad de Educación de Albacete, 35(1), 1–13.  
<http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>

- Collado Soler, R., Manzano León, A., Rodríguez Ferrer, J. M., Méndez Aguado, C., Fernández Campoy, J. M., Molina Alonso, L., Rodríguez-Rivas, M. E., & Alonso López, I. D. (2021). Estrategias de aprendizaje: El aprendizaje cooperativo en el área de matemáticas: una revisión sistemática. En A. M. Martínez et al. (Eds.), *Variables psicológicas y educativas para intervención en el ámbito escolar: Nuevos retos* (pp. 115–122). Dykinson. ISBN: 978-84-1122-013-2
- Gutiérrez-Cueva, C. N., & Guerra-Castellanos, Y. B. (2024). *Juegos cooperativos y competencias matemáticas en educación inicial: una revisión sistemática*. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 10(19), 245–250. <https://doi.org/10.35381/cm.v10i19.1375>
- Harianja, R., & Permatasari, C. L. (2022). The improvement of mathematics learning outcomes with Think Pair Share cooperative learning model. *Journal of Mathematics Education*, 7(2), 47–58. <https://doi.org/10.31327/jme.v7i2.1846>
- Kibtiyah, M., & Iba, K. (2022). The effect of Numbered Heads Together (NHT) cooperative learning model assisted by audio visual media on learning outcomes of elementary school students. *Jurnal Paedagogy*, 9(4), 858–864. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i4.5494>
- Lores-Leyva, I., Díaz-Pompa, F., & Calzadilla-González, O. (2019). Aprendizaje cooperativo: panorama de las investigaciones científicas publicadas en ScienceDirect en el período 1965-2017. *Revista Científica Edusoc*, 21, 74–91. <https://orcid.org/0000-0001-9261-8040>
- Manurung, M. R. (2023). The effectiveness of the Roundtable cooperative learning model in increasing student interest in learning mathematics. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 8(1), 40–47. <https://doi.org/10.37985/jpmr.v8i1.191>
- Medina Bustamante, C. R. (2021). *El aprendizaje cooperativo y sus implicancias en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del nivel secundario de la institución educativa 6072 “República de Bélgica” – UGEL 01 – San Juan de Miraflores – 2019* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64959>
- Pérez Salgado, L. N., Farfán Pimentel, J. F., Delgado Arenas, R., & Baylon Chavagari, R. G. (2021). El aprendizaje cooperativo en la educación básica: una revisión teórica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 6–11. <https://revistametropolitana.org/index.php/metropolitana/article/view/44>
- Prieto-Saborit, J. A., Méndez-Alonso, D., Fernández-Viciano, A., Dixit, L. J. D., & Nistal-Hernández, P. (2022). Implementation of cooperative learning and its relationship with prior training of teachers, performance and equity in mathematics: A longitudinal study. *Sustainability*, 14(23), 16243. <https://doi.org/10.3390/su142316243>





- Procopio, R., Ruiz Díaz, M. del C., & Ocampos, G. (2022). Neurodidáctica y aprendizaje cooperativo para mejorar la formación del profesorado de matemáticas. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 9(1), 38–55. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.91.2>
- Rojas Herrera, M. E., & Rojas Herrera, J. J. (2020). Aplicación del método del aprendizaje cooperativo en la formación de cooperativistas: retos y perspectivas. *Coodes. Revista de Ciencias Sociales*, 8(3), 603–621. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/346>
- Safitri Ramadani, & Alzaber. (2022). Improving the Mathematics Learning Process of Junior High School Students in Pekanbaru with the Application of the Talking Stick Type Cooperative Learning Model. *Mathematics Research and Education Journal*, 6(2). [https://doi.org/10.25299/mrej.2022.vol6\(2\).10843](https://doi.org/10.25299/mrej.2022.vol6(2).10843)
- Pratiwi, A. (2022). Efektivitas model kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) terhadap pembelajaran matematika. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4), 372–379. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/educenter/index>
- Solís García, P., Gallego-Jiménez, M. G., & Real Castelao, S. (2022). ¿El aprendizaje cooperativo promueve la inclusión? Revisión sistemática. *Páginas de Educación*, 15(2), 1–21. <https://doi.org/10.22235/pe.v15i2.2803>
- Yulianto, D., Mulyani, E. R., Supriyono, E., & Hidayat, A. R. T. (2023). Meta-analysis of cooperative learning in mathematics: A systematic review and recommendations. *Frontiers in Psychology*, 13, 1005609. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1005609>
- Zurita Aguilera, M. S. . (2020). El aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(1), 51–74. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1226>

