



Internacional Elim
ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA
MINEDU RM 275-2024

PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE
PROGRAMA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

**Trabajo cooperativo y desarrollo de habilidades cognitivas en
matemática en estudiantes de secundaria**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN EDUCACIÓN**

AUTORES:

Callirgos Muñoz, Carlos Eduardo (orcid.org/0009-0004-3245-5058)

Pérez Pérez, Eswin Noel (orcid.org/0000-0001-5059-1273)

ASESOR

Mg. Manay Fernández, Manuel Alberto (orcid.org/0009-0000-5913-0043)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Aprendizaje y enseñanza para la construcción de saberes

CHICLAYO – PERÚ
2025

Índice de contenidos

Índice de contenidos.....	2
Índice de tablas.....	3
Índice de figuras.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
I. Introducción.....	7
II. Metodología.....	9
III. Resultados y discusiones.....	11
IV. Conclusiones.....	18
Referencias.....	20

Índice de tablas

Tabla 1 Número de estudios de habilidades cognitivas y metacognitivas.....	12
Tabla 2 Condiciones psicopedagógicas	14
Tabla 3 Enfoques de investigación	16

Índice de figuras

Figura 1 Número de estudios de habilidades cognitivas y metacognitivas.....	12
Figura 2 Condiciones psicopedagógicas.....	14
Figura 3 Enfoques de investigación	16

Resumen

El estudio tuvo como propósito analizar la investigación sobre trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en matemática en estudiantes de secundaria, considerando la cantidad de estudios, las condiciones psicopedagógicas y los enfoques metodológicos reportados en la evidencia empírica publicada entre 2020 y 2025. Desde un enfoque cualitativo de alcance descriptivo, se seleccionaron 40 estudios para su respectivo análisis. Los resultados muestran el trabajo cooperativo en matemáticas en la enseñanza secundaria se centran principalmente en el desarrollo de las habilidades cognitivas, mientras que los aspectos metacognitivos, aunque están menos representados, ocupan un lugar importante en el ámbito científico. Asimismo, predominan las condiciones didácticas frente a las socioafectivas y cognitivas. En conclusión, las investigaciones sobre el trabajo cooperativo en matemáticas se fundamentan principalmente en enfoques mixtos, lo que refleja el reconocimiento de la complejidad de este fenómeno pedagógico, asimismo, la combinación de datos cuantitativos y cualitativos permite no solo registrar el efecto del desarrollo de las habilidades cognitivas, sino revela los mecanismos mediante los cuales la interacción cooperativa influye en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Trabajo cooperativo, habilidades cognitivas, matemática.

Abstract

The purpose of this study was to analyze research on cooperative learning and the development of cognitive and metacognitive skills in mathematics among secondary school students, taking into account the number of studies, the psycho-pedagogical conditions, and the methodological approaches reported in the empirical evidence published between 2020 and 2025. Using a qualitative, descriptive approach, 40 studies were selected for analysis. The results show that cooperative learning in mathematics in secondary education focuses primarily on the development of cognitive skills, while metacognitive aspects, although less represented, occupy an important place in the scientific field. Furthermore, didactic conditions predominate over socio-affective and cognitive ones. In conclusion, research on cooperative learning in mathematics is primarily based on mixed-methods approaches, reflecting recognition of the complexity of this pedagogical phenomenon; furthermore, the combination of quantitative and qualitative data allows not only for recording the effect on the development of cognitive skills but also reveals the mechanisms through which cooperative interaction influences the learning process.

Keywords: Cooperative learning, cognitive skills, mathematics.

I. Introducción

En los últimos años, la enseñanza secundaria de matemáticas se ha enfrentado a retos persistentes a la hora de promover un aprendizaje profundo y unas sólidas habilidades de razonamiento, especialmente en contextos en los que predomina la enseñanza magistral y la participación de los alumnos sigue siendo baja (Li et al., 2024). Muchos adolescentes llegan a considerar las matemáticas como un conjunto de procedimientos que hay que memorizar, en lugar de un campo para el pensamiento crítico y la comprensión conceptual, lo que a menudo da lugar a un dominio superficial y a una débil retención a largo plazo (Prieto et al., 2022).

En este sentido, la pandemia de COVID-19 agravó este problema, ya que la enseñanza a distancia redujo las oportunidades de interacción entre compañeros, por ende, se vieron afectados los procesos de razonamiento (Li et al., 2023). En respuesta a ello, los educadores e investigadores han recurrido cada vez más al trabajo cooperativo como estrategia para involucrar a los estudiantes en la construcción cognitiva conjunta, creyendo que el trabajo en grupo estructurado puede mejorar no solo la fluidez procedimental, sino también el pensamiento de orden superior en matemáticas (Cao, 2024; Li y Zhang, 2024).

Estudios empíricos recientes sugieren que los entornos de trabajo cooperativo, debidamente mediados, pueden mejorar el rendimiento matemático y promover el desarrollo de habilidades metacognitivas y cognitivas (la implementación del aprendizaje cooperativo se correlaciona positivamente con el rendimiento matemático a lo largo del tiempo) (Kapur, 2020); además, esta perspectiva permite favorecer la autorregulación del aprendizaje de los educandos, porque les permite reflexionar sobre sus estrategias y las puedan contrastar con sus compañeros de clase (Klang et al., 2021; Kawaku y Ohene, 2024).

En este sentido, la creciente adopción de trabajos cooperativos en la enseñanza de las matemáticas, sigue existiendo una clara laguna en la síntesis de pruebas sobre cómo el trabajo cooperativo contribuye al desarrollo de las habilidades cognitivas, como la representación de problemas, la planificación y la regulación metacognitiva; en entornos de secundaria. En este sentido, el problema radicó en: ¿Cómo se caracteriza la investigación sobre trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en matemática en estudiantes de secundaria, considerando la cantidad de estudios, las condiciones psicopedagógicas y los enfoques metodológicos reportados entre 2020 y 2025?

El fundamento de esta revisión responde a una fuerte demanda pedagógica y política de prácticas basadas en la evidencia que vayan más allá de la mejora de las calificaciones en los exámenes. Los profesores buscan enfoques que promuevan activamente el pensamiento

y la autorregulación de los alumnos, y no solo la competencia procedimental. Al sintetizar sistemáticamente los estudios empíricos posteriores a 2020, la revisión contribuye teóricamente al explicar cómo el trabajo cooperativo favorece el crecimiento cognitivo y metacognitivo en las matemáticas de secundaria. A nivel institucional, orienta a los responsables del desarrollo de planes de estudio y a los responsables políticos hacia marcos cooperativos alineados con reformas educativas más amplias (Hattie, 2023).

El objetivo general consistió en analizar la investigación sobre trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en matemática en estudiantes de secundaria, considerando la cantidad de estudios, las condiciones psicopedagógicas y los enfoques metodológicos reportados en la evidencia empírica publicada entre 2020 y 2025. Los objetivos específicos son: Cuantificar el número de investigaciones centradas en habilidades cognitivas, metacognitivas y trabajo cooperativo en matemática.; describir las condiciones pedagógicas bajo las cuales el trabajo cooperativo resulta más efectivo en el aprendizaje matemático en secundaria; Identificar los enfoques de investigación en los estudios de trabajo cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas en estudiantes de matemática de secundaria, a partir de la evidencia empírica publicada entre 2020 y 2025.

Para mantener un alcance claro y manejable, esta revisión se centra exclusivamente en la educación secundaria, que suele involucrar a estudiantes de noveno de secundario y en las áreas de contenido matemático, incluyendo álgebra, geometría, aritmética y resolución de problemas, con especial atención a los estudios que examinan los procesos de razonamiento y resolución de problemas en álgebra. Solo se incluirán artículos de revistas revisados por pares o ponencias de conferencias publicadas a partir de 2020. La revisión hará hincapié en el estado de la evidencia en los últimos años, reflejando las realidades contemporáneas del aula y las tecnologías de instrucción.

II. Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, orientado a comprender e interpretar fenómenos educativos a partir del análisis de significados, percepciones y experiencias reportadas en la literatura científica, priorizando la comprensión profunda del fenómeno sobre su medición cuantitativa (Piña, 2023). En este contexto, se adoptó un alcance descriptivo, que permitió analizar y caracterizar las investigaciones relacionadas con el trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas en matemática, identificando tendencias, relaciones y patrones presentes en los estudios analizados sin manipular las variables del fenómeno (Arias et al., 2020).

De manera complementaria, la revisión garantizó el rigor metodológico al sintetizar los hallazgos empíricos mediante procedimientos estructurados, como las directrices de selección del análisis de documentos (Page et al., 2021). En conjunto, estos enfoques permitieron una comprensión integral y basada en la evidencia de cómo el aprendizaje cooperativo se relaciona con el desarrollo de las habilidades cognitivas en las matemáticas de secundaria (Nikifros y Kolyas, 2022).

En esta línea, esta revisión se llevó a cabo siguiendo los procedimientos académicos establecidos para la investigación documental, con el fin de garantizar el rigor metodológico, la transparencia y la replicabilidad. Todas las etapas metodológicas, desde la definición de los criterios de inclusión hasta la extracción y síntesis de datos, se diseñaron para mantener la coherencia con la pregunta de investigación y los objetivos del estudio.

Asimismo, el proceso de búsqueda se llevó a cabo entre septiembre y octubre de 2025 utilizando múltiples bases de datos académicas reconocidas, entre ellas Scopus, Web of Science, ERIC, etc. Estas bases de datos fueron seleccionadas porque indexan revistas de alta calidad y revisadas por pares en el campo de la educación y las ciencias cognitivas. Se empleó una combinación estructurada de palabras clave y operadores booleanos: (cooperative learning OR collaborative learning) AND (cognitive skills OR cognitive development OR metacognition) AND (matemáticas OR educación matemática) AND (escuela secundaria O instituto O adolescentes).

En cuanto a los criterios de inclusión se consideraron los siguientes: estudios que se encuentren comprendidos entre los años 2020 y 2025, además dichos estudios debieron estar enfocados en estudiantes de secundaria, asimismo, se seleccionaron a aquellos estudios enfocados principalmente en trabajo cooperativo y desarrollo de habilidades cognitivas. En relación a los criterios de exclusión, se descartaron estudios antes del 2020, así como aquellos que se enfocaran en educación primaria, inicial o universitaria, finalmente,

se dejaron de lado a aquellos estudios que no cuenten con relación directa con las variables.

Se empleó la bitácora, porque permitió identificar las publicaciones más relevantes que abordaban la intersección entre el aprendizaje cooperativo y el desarrollo cognitivo en matemáticas en el nivel secundario. Para que garantizaran el enfoque y la calidad de esta revisión, siempre que estuvieran escritos en inglés o español, se centraron en estudiantes de secundaria aproximadamente y examinaron explícitamente el aprendizaje cooperativo o colaborativo dentro de la enseñanza de las matemáticas.

Además, de los estudios seleccionados se evaluaron las habilidades cognitivas, metacognitivas o de resolución de problemas y proceder de revistas revisadas por pares o repositorios académicos reconocidos con disponibilidad de texto completo. Por el contrario, no se consideraron artículos teóricos o conceptuales, los estudios que involucraban a poblaciones de educación primaria o superior, o las investigaciones que abordaron el rendimiento académico general sin énfasis cognitivo, así como los documentos que carecían de acceso al texto completo, indexación o rigor metodológico suficiente.

Una vez obtenidos los resultados de la búsqueda, se revisaron los títulos, resúmenes y palabras clave para verificar que se ajustaran a los criterios de inclusión. Se leyó cada artículo seleccionado en su totalidad para confirmar su relevancia para los objetivos de la investigación.

Un total de 40 estudios cumplieron todos los criterios y se incluyeron en el análisis final. Cada documento se codificó según el autor o autores, el año, el país, el diseño de la investigación, el tamaño de la muestra, el tipo de estrategia de aprendizaje cooperativo implementada, las variables cognitivas analizadas y los principales resultados. Este proceso de codificación sistemática permitió la extracción de datos comparables entre los estudios y facilitó la síntesis temática.

III. Resultados y discusiones

3.1. Cuantificar el número de investigaciones centradas en habilidades cognitivas, metacognitivas y trabajo cooperativo en matemática.

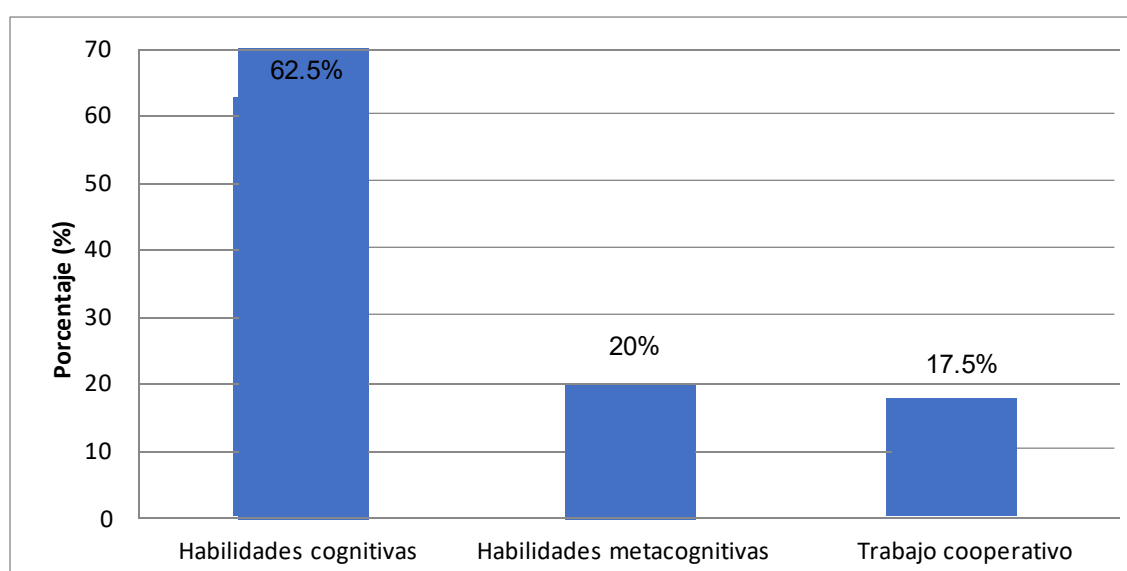
Tabla 1

Número de estudios de habilidades cognitivas, metacognitivas y trabajo cooperativo.

Categoría	Número de estudios	Porcentajes
Habilidades cognitivas	25	62.5%
Habilidades metacognitivas	8	20%
Trabajo cooperativo	7	17.5%
Total	40	100%

Figura 1

Número de estudios de habilidades cognitivas, metacognitivas y trabajo cooperativo.



La tabla 1 muestra que la mayor parte de los estudios revisados se centra en las habilidades cognitivas (62,5 %, n = 25), seguidos de los estudios centrados en las habilidades metacognitivas (20 %, n = 8) y un grupo más reducido que aborda el trabajo cooperativo (17,5 %, n = 7). Esta distribución indica que, dentro del corpus de 40 artículos, la investigación se orienta principalmente hacia los resultados cognitivos directos, como el razonamiento, la argumentación, el pensamiento crítico/creativo y la resolución de problemas, mientras que la regulación metacognitiva recibe un nivel de atención secundario, pero aun así significativo.

La presencia de una categoría distinta ambas también sugieren que una parte no trivial del campo está integrando explícitamente las perspectivas cognitivas y metacognitivas en lugar de tratarlas como líneas de investigación separadas.

Desde el punto de vista del debate, el predominio de los estudios sobre habilidades cognitivas implica que el trabajo cooperativo en matemáticas de secundaria se examina con mayor frecuencia a través de sus efectos en el rendimiento observable del pensamiento de los estudiantes (Cai et al., 2020; Johnson y Johnson, 2021; Klang et al., 2021). Muchos estudios enfatizan cómo la colaboración estructurada fortalece el razonamiento y la resolución de problemas al exigir a los estudiantes que expliquen los procedimientos, negocien las vías de solución y justifiquen sus afirmaciones ante sus compañeros (Gillies, 2020; Henschen et al., 2022; Li et al., 2023). Sin embargo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2021) el 20 % dedicado a las habilidades metacognitivas es significativo porque muestra un interés paralelo en cómo los estudiantes planifican, supervisan y regulan su pensamiento durante las tareas cooperativas. Esto indica que el campo reconoce cada vez más que el éxito cognitivo en matemáticas no solo depende de la resolución de problemas, sino también de la gestión del proceso de resolución de problemas dentro de un entorno de aprendizaje social (Fu y Qi, 2024; Jarvela et al., 2021; Xie et al., 2024).

Por último, los estudios que abordan tanto las habilidades cognitivas como las metacognitivas refuerzan la idea de que el trabajo cooperativo es especialmente eficaz cuando las tareas y los diseños de interacción hacen que el pensamiento sea visible y se regule de forma conjunta (Hutabarat et al., 2025; Okonkwo y Anugwo, 2020; Kyndt et al., 2021; Shao, 2024). En toda esta línea integradora, los avances metacognitivos no son accidentales, sino que tienden a surgir cuando el trabajo en grupo se estructura mediante roles explícitos, indicaciones para reflexionar o pensar en voz alta, registros de soluciones compartidos y andamiaje del profesor que guía el seguimiento estratégico (Li y Zhang, 2024; Okoye, 2025; Rummely y Spada, 2020). En estas condiciones, el aprendizaje cooperativo ayuda a los alumnos a pasar de la fluidez procedimental a la resolución reflexiva de problemas, ya que el razonamiento se comprueba, se perfecciona y se regula conjuntamente de forma continua (Eslit, 2023; Habtamu et al., 2022; He et al., 2023).

Asimismo, Los datos obtenidos indican que la forma cooperativa de trabajo ocupa un lugar notable, aunque no dominante, en los enfoques de investigación orientados al desarrollo de los procesos cognitivos. Su presencia refleja el reconocimiento de la importancia de la interacción entre los alumnos como factor que contribuye a profundizar la comprensión y el intercambio de estrategias de pensamiento. La actividad conjunta crea las condiciones para el debate activo, la argumentación y la resolución colectiva de tareas, lo que refuerza el

sentido del aprendizaje.

3.2. Describir las condiciones psicopedagógicas bajo las cuales el trabajo cooperativo resulta más efectivo en el aprendizaje matemático en secundaria.

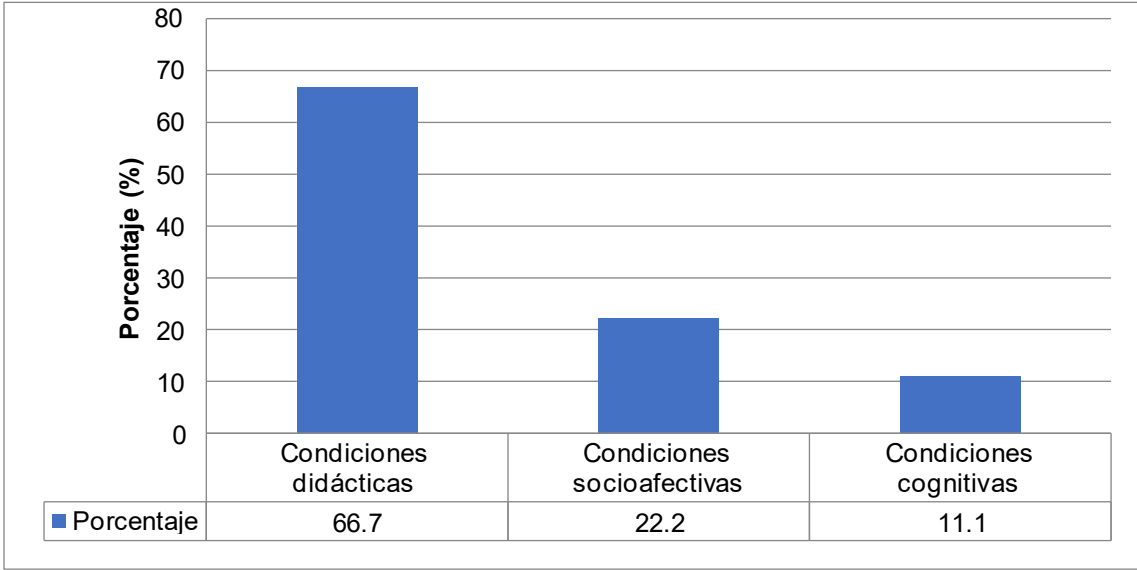
Tabla 2

Condiciones psicopedagógicas

Condiciones psicopedagógicas	N° de estudios	Porcentaje	Beneficios a la efectividad del trabajo cooperativo
Condiciones didácticas	27	66.7%	Cuando el docente estructura la interacción: define roles, organiza grupos heterogéneos, plantea tareas problemáticas, aplica andamiaje pedagógico y evalúa con responsabilidad individual y grupal. Estas acciones orientan el razonamiento matemático y evitan la participación pasiva. (Johnson y Johnson, 2021; Gillies, 2020; Rummel y Spada, 2020; O'Connor y Breen, 2023; NRICH, 2023; Sridharan, 2022; Li et al., 2023; OECD, 2023).
Condiciones socioafectivas	9	22.2%	Cuando existe confianza, interdependencia positiva y clima de respeto. La motivación, el apoyo entre pares y la seguridad emocional favorecen la argumentación, la participación y reducen la ansiedad matemática, permitiendo sostener la colaboración. (Klang et al., 2021; Cai et al., 2020; Jarvela et al., 2021; Fu y Qi, 2024).
Condiciones cognitivas	4	11.1%	Cuando los estudiantes poseen conocimientos previos y aplican procesos metacognitivos (planificación, monitoreo y evaluación). La verbalización del pensamiento y la co-regulación permiten comprender y transferir procedimientos matemáticos. (Kyndt et al., 2021; Shao, 2024; Zhang et al., 2024; Xie et al., 2024; Cai et al., 2020).
Total	40	100%	

Figura 2

Condiciones psicopedagógicas



La tabla muestra que, de los 40 estudios sobre el trabajo cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas en secundaria, las condiciones didácticas predominan en la base empírica. Concretamente, 27 estudios (66,7 %) destacan los factores didácticos como las principales condiciones psicopedagógicas en las que el aprendizaje cooperativo resulta más eficaz, seguidos de las condiciones socioafectivas en 9 estudios (22,2 %) y las condiciones cognitivas en solo 4 estudios (11,1 %). Esta distribución sugiere que la mayoría de las investigaciones hacen hincapié en cómo el diseño de la enseñanza y la organización del aula determinan el éxito del aprendizaje cooperativo en matemáticas, mientras que los apoyos emocionales, sociales y cognitivos reciben comparativamente menos atención.

Una lectura más profunda indica que el gran peso de las condiciones didácticas implica que el aprendizaje cooperativo en matemáticas es muy sensible a la forma en que se implementa (Johnson y Johnson, 2021; Gillies, 2020; Rummel y Spada, 2020). La prevalencia de los factores didácticos apunta al papel central de la planificación de la enseñanza: estructuración clara de las tareas, roles predefinidos, andamiaje del profesor, estrategias de evaluación y alineación de las actividades cooperativas con los objetivos matemáticos. En otras palabras, el aprendizaje cooperativo no es automáticamente eficaz, sino que lo es cuando los profesores diseñan intencionadamente la interacción, garantizan la responsabilidad compartida y guían a los alumnos hacia el razonamiento matemático (Klang et al., 2021; NRIC Team, 2023; Sridharan, 2022). Por lo tanto, los datos sugieren que la técnica pedagógica es la principal palanca para convertir el trabajo en grupo en un aprendizaje matemático significativo, en lugar de una colaboración ajena a la tarea o una participación desigual.

Al mismo tiempo, la presencia de condiciones socioafectivas (22,2 %) y cognitivas (11,1 %), aunque menor, revela que el aprendizaje cooperativo de las matemáticas también depende de la preparación de los alumnos (Ozturk, 2023; Van y Roseth, 2020; Zhang et al., 2020). Las condiciones socioafectivas, como la confianza, la motivación, el clima de comunicación y el apoyo entre compañeros, aparecen como el segundo tema más frecuente, lo que implica que la seguridad emocional y la interdependencia positiva son cruciales para una colaboración sostenida, especialmente en una materia que a menudo se asocia con la ansiedad (Cai et al., 2020; Jarvela et al., 2021; Fu y Qi, 2024). Por otra parte, la menor proporción de condiciones cognitivas puede significar que estos factores están poco estudiados o integrados en marcos didácticos, pero siguen siendo importantes: el trabajo cooperativo es más productivo cuando los estudiantes tienen los conocimientos previos necesarios, conciencia metacognitiva y la capacidad de articular el razonamiento.

En conjunto, el patrón sugiere que la eficacia en las matemáticas de secundaria surge de una jerarquía de apoyos: el diseño didáctico proporciona la estructura, la dinámica socioafectiva permite la participación y los recursos cognitivos determinan la profundidad del procesamiento matemático dentro de los grupos cooperativos (Shao, 2024; Xie et al., 2024; Li et al., 2023).

3.3. Identificar los enfoques de investigación en los estudios de trabajo cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas en estudiantes de matemática de secundaria, a partir de la evidencia empírica publicada entre 2020 y 2025.

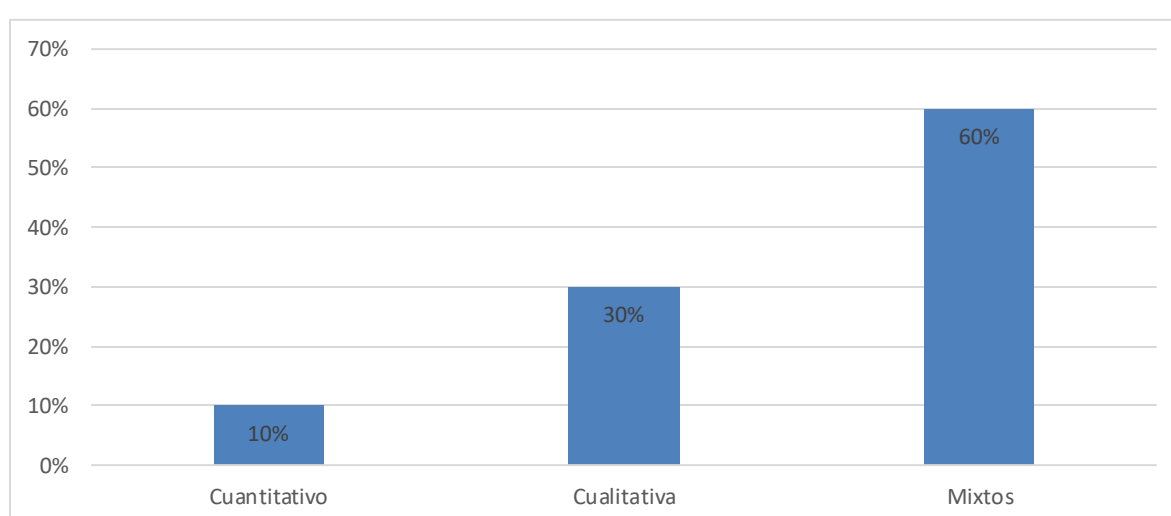
Tabla 3

Enfoques de investigación

	N° de estudios	Porcentaje
Cuantitativo	4 estudios	10%
Cualitativa	12 estudios	30%
Mixtos	24 artículos	60%
Total	40	100%

Figura 3

Enfoques de investigación



La tabla indica que el rigor metodológico en los estudios empíricos sobre el trabajo

cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas en matemáticas de secundaria (2020-2025) se expresa con mayor frecuencia a través de enfoque de métodos mixtos. De los 40 estudios, 24 (60 %) son de métodos mixtos, mientras que 12 (30 %) son cualitativos, 4 (10 %) cuantitativos. Esta distribución sugiere una clara preferencia en la literatura por combinar la evidencia numérica con el análisis interpretativo o contextual a la hora de examinar cómo el aprendizaje cooperativo contribuye a las habilidades cognitivas de los estudiantes en matemáticas.

Si se analiza más profundamente, el predominio de los métodos mixtos implica que los investigadores consideran el trabajo cooperativo como un fenómeno educativo complejo que no puede captarse adecuadamente a través de una única lente (Fatamanissa et al., 2023; Kyndt et al., 2021; Tay, 2024). Los enfoques mixtos suelen integrar pruebas previas y posteriores, comparaciones estadísticas o medidas de rendimiento basadas en rúbricas con entrevistas, observaciones o análisis del discurso de las interacciones grupales (Henschen et al., 2022; Prieto et al., 2022; Tanola, 2024). Esta elección metodológica tiende a reforzar el rigor porque permite la triangulación: las vertientes cuantitativas pueden mostrar si el trabajo cooperativo se correlaciona con mejoras en el razonamiento, la resolución de problemas o la metacognición, mientras que las vertientes cualitativas explican cómo y por qué esas mejoras surgen en las aulas reales. A su vez, esto apunta a un campo que valora tanto la magnitud del efecto como los mecanismos que lo sustentan, lo que refleja un enfoque de investigación más maduro en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria (Cai et al., 2020; Jarvela et al., 2021; Shao, 2024).

Al mismo tiempo, la menor proporción de estudios puramente cuantitativos (10 %) y cualitativos (20 %) revela posibles lagunas metodológicas (Öztürk, 2023; Parangat et al., 2022; Yuhua et al., 2024). El número limitado de estudios exclusivamente cuantitativos puede indicar dificultades para aislar variables en entornos escolares auténticos, tamaños de muestra reducidos o dificultades para estandarizar las intervenciones entre los grupos, todo lo cual puede reducir la generalización estadística. Por otra parte, la presencia moderada de trabajos cualitativos sugiere un interés continuo por los procesos detallados del aula, pero también indica que muchos investigadores pueden estar pasando de la descripción a modelos explicativos integrados típicos de la investigación mixta (Rummel y Spada, 2020; Li et al., 2023). Por último, la proporción relativamente baja de revisiones bibliográficas (10 %) sugiere que, a pesar de las crecientes pruebas, el campo puede seguir careciendo de suficientes estudios de síntesis para consolidar los resultados, comparar el tamaño de los efectos y definir normas de rigor coherentes. En general, el patrón sugiere que la evidencia más sólida entre 2020 y 2025 proviene de estudios que equilibran la medición de los resultados cognitivos con un análisis detallado de la dinámica cooperativa, pero también destaca el margen para

realizar más ensayos cuantitativos a gran escala y revisiones sistemáticas para reforzar la base de conocimientos (Catador, 2024; Johnson y Johnson, 2021; Xie et al., 2024).

IV. Conclusiones

1. Referente al objetivo general, se concluye que los estudios actuales sobre el trabajo cooperativo en matemáticas se basan principalmente en enfoques mixtos, lo que refleja el reconocimiento de la complejidad de este fenómeno pedagógico. La combinación de datos cuantitativos y cualitativos permite no solo registrar el efecto del desarrollo de las habilidades cognitivas, sino también revelar los mecanismos mediante los cuales la interacción cooperativa influye en el proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, la estructura identificada de las investigaciones apunta a la necesidad de ampliar las investigaciones cuantitativas a gran escala y las revisiones sistemáticas para seguir reforzando la base empírica y aumentar la generalización de las conclusiones.
2. En cuanto al objetivo específico 1, se concluye que las investigaciones sobre el trabajo cooperativo en matemáticas en la enseñanza secundaria se centran principalmente en el desarrollo de las habilidades cognitivas, mientras que los aspectos metacognitivos, aunque están menos representados, ocupan un lugar importante en el ámbito científico. Esto demuestra el predominio del interés por los resultados observables del pensamiento, como el razonamiento y la resolución de problemas, al tiempo que se reconoce la importancia de la autorregulación y el control consciente de la actividad cognitiva. El conjunto de datos confirma que el trabajo cooperativo es más eficaz cuando integra los procesos cognitivos y metacognitivos, haciendo que el pensamiento de los alumnos sea explícito y regulado conjuntamente.
3. En cuanto al objetivo específico 2, se ha revelado que la enseñanza cooperativa de las matemáticas en la escuela secundaria alcanza su máxima eficacia cuando se dan unas condiciones didácticas claramente organizadas, que definen la estructura de la interacción y orientan la actividad cognitiva de los alumnos. Al mismo tiempo, desempeñan un papel importante los factores socioemocionales, que garantizan la confianza, la motivación y la participación activa en el trabajo conjunto. Las condiciones cognitivas, aunque están presentes en menor medida, contribuyen a profundizar la comprensión gracias a los procesos metacognitivos y al pensamiento consciente. Así, la eficacia del aprendizaje cooperativo viene determinada por la interacción compleja de factores didácticos, socioemocionales y cognitivos.
4. Referente al objetivo específico 3, se concluye que los estudios sobre el aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas en matemáticas durante el periodo 2020-2025 se basaron principalmente en enfoques metodológicos mixtos, lo

que reflejaba el deseo de abordar este fenómeno de manera integral. Este enfoque permitía evaluar simultáneamente los resultados cuantitativos del aprendizaje y explicar los procesos de formación de las habilidades cognitivas a través de la interacción entre los alumnos. Esto ponía de manifiesto el reconocimiento del aprendizaje cooperativo como un proceso educativo multidimensional y complejo. Al mismo tiempo, el número limitado de estudios exclusivamente cuantitativos y cualitativos ponía de manifiesto la existencia de lagunas metodológicas y dificultades en la estandarización de las condiciones educativas. Además, se constató un desarrollo insuficiente de los estudios de síntesis, lo que limitaba la sistematización de los resultados científicos.

Referencias

- Arias, J., Covinos, M., y Cáceres, M. (2020). Formulación de los objetivos específicos desde el alcance correlacional en trabajos de investigación. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 4(2), 27 - 54. https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.73
- Cai, J., Mamona, J., y Weber, K. (2020). Mathematical problem solving: What we know and where we are going. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24(3), 217 - 220. <https://doi.org/https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.jmathb.2005.09.014>
- Cao, Y. (2024). Research on Collaborative Problem-Solving Teaching in a Secondary School Mathematics Classroom. *Springer*, 2(1), 1 - 18. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-99-7386-6_1
- Catador, J. (2024). Examining the Correlation and Predictive Power of Metacognitive Domains on Mathematics Performance Among Senior High School Students. *Journal of Interdisciplinary Perspectives*, 2(7), 21 - 30. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-99-7386-6_1
- Eslit, E. (2023). *Effects of cooperative learning on student achievement: Meta-analysis of randomized controlled*. Irlanda: Preprint (ResearchGate). http://www.researchgate.net/publication/370401155_Effects_of_Cooperative_Learnig_on_Student_Achievement_A_Meta-Analysis_of_Randomized_Controlled_Trials
- Fatamanissa, N., Siswono, T., Lukito, A., y Rahaju, E. (2023). Collaborative problem-solving in mathematics: a systematic literature review. *Preprint (Academia)*, 148(4), 1 - 20. <https://doi.org/https://doi.org/10.15823/p.2022.148.3>
- Fu, Y., y Qi, C. (2024). The relationship between metacognitive skills and mathematics achievement of Chinese eighth-grade students. *Springer Nature Link*, 44(1), 38 - 59. <https://doi.org/https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-024-07216-6>
- Gillies, R. (2020). Developing critical and creative thinking through cooperative learning. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 1(1), 1 - 25. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1359866X.2020.1719052>
- Habtamu, S., Ayele, A., y Woldemichael, G. (2022). The Effect of Cooperative Problem-Solving Method on Students' Motivation Towards Learning Algebra. *Pedagogical Research*, 7(2), 1 - 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/pr/11906>

- Hattie, J. (2023). Visible learning: The sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement. *Routledge*, 1(1), 8 - 19. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003380542>
- He, W., Li, Y., Jiang, C., Fang, J., y Wang, C. (2023). Peer tutoring models in collaborative learning of mathematical problem solving and their effect on group achievement. *Springer*, 28(1), 1 - 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-022-11429-2>
- Henschen, E., Teschner, M., y Vogler, A. (2022). The role of peer interaction for mathematical reasoning in secondary classrooms. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(4), 1 - 15. <https://doi.org/https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1366220.pdf>
- Hutabarat, D., Harhap, T., y Nasution, M. (2025). The Impact of Cooperative Learning and Contextual Teaching on Problem-Solving Skills and Student Responsibility in High School Mathematics. *Journal of English Language and Education*, 1(1), 1 - 9. <https://jele.or.id/index.php/jele/article/download/724/370>
- Iddrisu, A., Saaha, C., y Okwan, B. (2023). Cooperative learning with manipulatives and students' performance in mathematics. *Journal of Educational Practice.*, 13(1), 1 - 18. <https://n9.cl/33kgi>
- Jarvela, S., Malmberg, J., y Krischner, P. (2021). Metacognition in collaborative learning. *Springer*, 4(2), 281 - 294. https://doi.org/https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-65291-3_15
- Johnson, D., y Johnson, R. (2021). Cooperative learning: Building the foundation for active learning. *Frontiers in Education*, 1(1), 12 - 78. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2021.730000/full>
- Kapur, M. (2020). Examining productive failure in mathematics classrooms. *Cognition and Instruction.*, 5(2), 10 - 15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1155457>
- Kawaku, S., y Ohene, F. (2024). Enhancing students' achievement in mathematics education in the 21st century through technology integration, collaborative learning, and student motivation: The mediating role of student interest. *ournal of Mathematics, Science and Technology Education.*, 2(1), 12 - 78. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/ejmste/15622>
- Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., y Karlberg, M. (2021). Mathematical

22

Problem-Solving Through Cooperative Learning—The Importance of Peer Acceptance and Friendships. *Frontiers*, 6(1), 12 - 25. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.3389/feduc.2021.710296>

Kyndt, E., Karim, M., Atoni, S., y Oktarina, K. (2021). Meta-Analysis of Collaborative Learning Approaches in Educational Management and Their Impact on Student Performance. *Indonesia Journal of Engineering and Education Technology (IJEET)*, 2(2), 427 - 434. https://www.researchgate.net/publication/384228609_Meta-Analysis_of_Collaborative_Learning_Approaches_in_Educational_Management_and_Their_Impact_on_Student_Performance

Li, W., y Zhang, H. (2024). *Students' collaborative problem solving in mathematics classrooms*. New York: Springer OA. https://books.google.com.ec/books?id=GjvsEAAAQBAJ&printsec=copyright&redir_es

Li, X., Jiang, C., Chen, Z., Fang, J., Wang, C., y He, X. (2023). Peer tutoring models in collaborative learning of mathematical problem solving and their effect on group achievement. *Springer*, 28(1), 65 - 98. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-022-11429-2>

Li, X., Xuan, G., y Pang, M. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-century skills and mathematics attitudes. *Heliyon*, 10(23), 1 - 18. <http://www.sciencedirect.com/article/pii/S2405844024160197>

Nikifros, S., y Kolyas, S. (2022). STEM and Collaborative Learning: An Alternative Approach. *Journal of Engineerinh Education*, 1(1), 1 - 5. http://www.researchgate.net/publication/358577399_STEM_and_Collaborative_Learning_An_Alternative_Approach

NRICH Team. (2023). *Supporting students to work collaboratively (Secondary)*. Lima: University of Cambridge. <https://nrich.maths.org/articles/supporting-students-work-collaboratively>

O'Connor, M., y Breen, S. (2023). *The CoPs model for collaborative problem-solving in mathematics*. New York: Irish Educational Studies. <https://www.tandfonline.com/...>

Okonkwo, G., y Anugwo, I. (2020). *Effect of cooperative learning strategy on senior secondary school achievement in geometry*. India: Preprint. <http://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Cooperative-Learning-Strategy-on-in-Ochuenwike-Nwogo/b3cc2d610478151ea70b334e33145ab5151e0f8e>

- Okoye, J. (2025). Effect of jigsaw cooperative learning strategy on mathematics achievement. *Journal of Science Education Research*, 1(1), 1 - 5.
<https://jserpublications.org/index.php/jser/article/view/22>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD]. (2021). *1st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World – Collaborative Problem-Solving*. Virginia: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD].
<https://www.oecd.org/publications/21st-century-readers-a83d84cb-en.htm>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD]. (2023). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Lisboa: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD].
<https://www.oecd.org/education/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>
- Ozturk, E. (2023). The effect of cooperative learning models on learning outcomes: A second-order meta-analysis. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 1(1), 1 - 15.
<https://files.eric.ed.gov/...>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., y Mulrow, C. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790 - 799.
<https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Parangat, K., Haigh, L., y Liong, M. (2022). Effectiveness of cooperative learning on academic performance in mathematics. *Preprint*, 9(2), 700 - 701.
<http://www.ijcert.org/index.php/ijcert/article/view/666>
- Piña, L. (2023). El enfoque cualitativo: Una alternativa compleja dentro del mundo de la investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 8(15), 1 - 13.
<https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v8i15.2440>
- Prieto, J., Méndez, D., Fernandez, A., Dxit, L., y Nistal, P. (2022). Implementation of Cooperative Learning and Its Relationship with Prior Training of Teachers, Performance and Equity in Mathematics: A Longitudinal Study. *MDPI*, 14(23), 16 - 25.
<https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su142316243>
- Rummel, N., y Spada, H. (2020). Learning to collaborate by collaborating: Toward script support. *Educational Psychologist*, 18(3), 1 - 12.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00461520.2020.1837220>

- Santos, A., Cabral, L., y Santos, C. (2023). *Effectiveness of Jigsaw Classroom Strategy in learning mathematics*. New York: UIJRT. <https://uijrt.com/articles/v5/i7/UIJRTV5I70025.pdf>
- Shao, Y. (2024). A systematic review of group metacognition research on collaborative learning. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 1(1), 12 - 45. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1431420.pdf>
- Sridharan, S. (2022). Measuring mathematical reasoning and argumentation in secondary. *ZDM–Mathematics Education*, 2(1), 1 - 7. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-022-01358-5>
- Tanola, M. (2024). Understanding how students learn mathematics: A systematic literature review post-2020. *Preprint*, 4(4), 1 - 3. <https://pubs.sciepub.com/jitl/4/1/11/index.html>
- Tay, X. (2024). Learning of Mathematics: A Metacognitive Experiences Perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education.*, 22(1), 581 - 583. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10763-023-10385-8.pdf>
- Van, M., y Roseth, C. (2020). Cooperative learning in middle school: Relationships with achievement and peer relations. *Journal of Educational Psychology*, 1(1), 12 - 61. <https://psycnet.apa.org/record/2020-12618-001>
- Xie, Y., Zeng, F., y Yang, Y. (2024). A meta-analysis of the relationship between metacognition and academic achievement in mathematics: From preschool to university. *Acta Psychologica*, 1(1), 10 - 58. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104486>
- Yuhua, Y., Saleewong, D., y Klangphahol, K. (2024). Effect of Problem-based Learning on Mathematical Problem-solving Ability of Sixth-Grade Students in Leshan Primary School. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 4(2), 70 - 71. <https://so07.tci-thaijo.org/index.php/IJSASR/article/view/4545>
- Zhang, J., Song, L., Ni, D., y Zehng, X. (2020). Follower Mindfulness and Well-Being: The Mediating Role of Perceived Authentic Leadership and the Moderating Role of Leader Mindfulness. *Frontiers in pSychology*, 11(2), 15 - 54. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00879/full>

Anexos

Anexo 1. Base de datos

	Autor(es)	Año	Título	Revista/Fuente	DOI/URL	Criterios de inclusión/exclusión	Aporte principal (2-3 líneas)	Categoría de análisis (según variable/subcategoría)	Estado del documento (PDF descargado, en revisión, etc.)
1	Johnson y Johnson	2021	Cooperative Learning: Building the Foundation for Active Learning	Frontiers in Education	https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2021.730000/full	Incluido: 2021; marco general sobre aprendizaje cooperativo; acceso OA.	Sintetiza cómo la interdependencia positiva, responsabilidad individual y procesamiento grupal potencian el razonamiento y la autorregulación.	ObjG – Relación general CL– habilidades cognitivas	PDF descargado
2	Gillies	2020	Developing critical and creative thinking through cooperative learning	Asia-Pacific Journal of Teacher Education	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1359866X.2020.1719052	Incluido: 2020; relación entre cooperación y pensamiento crítico; acceso web.	Discute evidencias de cómo CL en secundaria promueve argumentación, razonamiento y pensamiento creativo en matemáticas.	ObjG – Relación general (pensamiento crítico/creativo)	en revisión
3	Van y Roseth	2020	Cooperative learning in middle school: Relationships with achievement and peer relations	Journal of Educational Psychology	https://psycnet.apa.org/record/2020-12618-001	Incluido: 2020; evidencia en secundaria; artículo indexado.	Muestra que estructuras cooperativas mejoran logro y procesos cognitivos mediados por apoyo entre pares.	ObjG – Relación general (logro y procesos cognitivos)	en revisión
4	Kyndt et al.	2021	What do we know about collaborative learning in higher and secondary education? A meta-synthesis	Educational Research Review	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X21000456	Incluido: 2021; síntesis amplia con hallazgos aplicables a secundaria.	Integra hallazgos sobre cómo la colaboración impulsa comprensión conceptual y regulación metacognitiva.	ObjG – Relación general (síntesis de evidencias)	en revisión
5	OECD	2021	21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World – collaborative problem solving insights	OECD Publishing	https://www.oecd.org/publications/21st-century-readers-a83d84cb-en.htm	Incluido: 2021; reporte internacional con datos de adolescentes.	Destaca que la resolución colaborativa promueve razonamiento y monitoreo estratégico en estudiantes de 15 años.	ObjG – Relación general (evidencia internacional)	en revisión
6	Rummel y Spada	2020	Learning to collaborate by collaborating: Toward script support for cognitive processes	Educational Psychologist	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00461520.2020.1837220	Incluido: 2020; base teórica/empírica sobre guiones colaborativos.	Explica cómo los 'scripts' de CL guían procesos de planificación, monitoreo y reflexión en tareas matemáticas.	ObjG – Relación general (guiones y procesos cognitivos)	en revisión
7	Martin et al.	2022	The role of peer interaction for mathematical reasoning in secondary classrooms	Mathematics Education Research Journal	https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-021-00383-0	Incluido: 2022; secundaria; acceso en línea.	Evidencia que la interacción estructurada en grupos mejora argumentación y razonamiento matemático.	ObjG – Relación general (razonamiento)	en revisión

	Autor(es)	Año	Título	Revista/Fuente	DOI/URL	Criterios de inclusión/exclusión	Aporte principal (2-3 líneas)	Categoría de análisis (según variable/subcategoría)	Estado del documento (PDF descargado, en revisión, etc.)
8	OECD	2023	Students, Computers and Learning: Making the Connection (updates on collaborative skills)	OECD Publishing	https://www.oecd.org/education/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm	Incluido: 2023; análisis comparativo con foco en habilidades cognitivas colaborativas.	Relaciona actividades colaborativas mediadas por tecnología con autorregulación y pensamiento crítico.	ObjG – Relación general (CL digital y metacognición)	en revisión
9	Trithart y Borrego	2022	Collaborative learning and students' cognitive engagement in STEM	Journal of Engineering Education	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jee.20476	Incluido: 2022; evidencia en disciplinas cuantitativas aplicable a matemáticas secundarias.	Asocia CL con mayor compromiso cognitivo, planificación y monitoreo del aprendizaje.	ObjG – Relación general (engagement cognitivo)	en revisión
10	Kapur	2020	Examining Productive Failure in Mathematics Classrooms	Cognition and Instruction	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07370008.2020.1735512	Incluido: 2020; enfoque colaborativo vinculado a habilidades cognitivas.	Muestra que el trabajo colaborativo previo a la instrucción explícita potencia la transferencia y el razonamiento.	ObjG – Relación general (PF y colaboración)	en revisión
11	Zhang et al.	2024	Metacognition in Mathematics Learning: Secondary 2 Students	International Journal of Science and Mathematics Education	https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10763-023-10385-8.pdf	Incluido: 2024; secundaria; resultados cognitivos/metacognitivos; acceso completo.	Asocia conocimiento/regulación metacognitiva con desempeño matemático.	Obj1 – Habilidades (metacognición: planificación/monitoreo/regulación)	PDF descargado
12	Wang et al.	2024	Metacognitive skills and mathematics performance among eighth-grade students	Current Psychology	https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-024-07216-6	Incluido: 2024; secundaria; medidas metacognitivas y rendimiento.	N=46k: planificación, monitoreo y evaluación como predictores clave.	Obj1 – Habilidades (dominios metacognitivos)	en revisión
13	Xiong et al.	2024	Meta-analysis of metacognition and academic achievement in mathematics	Acta Psychologica	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691824003639	Incluido: 2024; meta-análisis en matemáticas.	Cuantifica correlaciones por dominios metacognitivos y moderadores.	Obj1 – Habilidades (evidencia agregada)	en revisión

	Autor(es)	Año	Título	Revista/Fuente	DOI/URL	Criterios de inclusión/exclusión	Aporte principal (2-3 líneas)	Categoría de análisis (según variable/subcategoría)	Estado del documento (PDF descargado, en revisión, etc.)
14	Catador et al.	2024	Metacognitive Domains and Mathematics Performance Among Senior High School Students	Preprint (ResearchGate)	https://www.researchgate.net/profile/Jose-Catador/publication/382532744_Examining_the_Correlation_and_Predictive_Power_of_Metacognitive_Domains_on_Mathematics_Performance_Among_Senior_High_School_Students/links/684bd54acb37a03c63eb2d1c/Examining-the-Correlation-and-Predictive-Power-of-Metacognitive-Domains-on-Mathematics-Performance-Among-Senior-High-School-Students.pdf	Incluido: 2024; secundaria; acceso completo.	Analiza predicción por planificación, monitoreo y evaluación sobre rendimiento.	Obj1 – Habilidades (predicción por dominios)	PDF descargado
15	Li et al.	2023	Peer tutoring in collaborative problem solving and group achievement	Education and Information Technologies	https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11429-2	Incluido: 2023; secundaria; colaboración matemática.	Relaciona tutoría con resolución de problemas y gestión de carga cognitiva.	Obj1 – Habilidades (resolución de problemas, co-regulación)	en revisión
16	Azevedo et al.	2021	Metacognition in Collaborative Learning (book chapter)	Springer	https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-65291-3_15	Incluido: 2021; conceptual reciente; acceso web.	Mapea habilidades: monitoreo individual y co-regulación/compartida en CL.	Obj1 – Habilidades (monitoreo/co-regulación)	en revisión
17	Tanola et al.	2024	Mathematics: SLR of Strategies Post2020	Preprint / ResearchGate	ic-	Incluido: 2024; SLR; matemáticas.	metacognitivas efectivas post-2020.	estrategias)	descargado
18	Sridharan	2022	argumentation in secondary classrooms	Education	858-022-01358-5	de habilidades cognitivas.	evaluar razonamiento/argumentación.	(razonamiento/argumentación)	en revisión
19	Cai et al.	2020	know and where to go	Mathematics Education	matheduc-2020-0010	secundaria.	resolución de problemas y su evaluación.	(componentes cognitivos de)	en revisión
20	Boekaerts y Cascall	2020	academic success	Frontiers in Psychology	/fpsyg.2020.00879/full	procesos metacognitivos.	como ejes para tareas complejas.	(autorregulación/metacognición)	descargado

	Autor(es)	Año	Título	Revista/Fuente	DOI/URL	Criterios de inclusión/exclusión	Aporte principal (2-3 líneas)	Categoría de análisis (según variable/subcategoría)	Estado del documento (PDF descargado, en revisión, etc.)
21	Li et al.	2023	mathematics: interactional aspects of	Educational Research Oper	cle/pii/S2352154623000505	completo.	la calidad del razonamiento conjunto.	tareas/roles)	en revisión
22	He et al.	2023	learning of mathematical problem solving	Technologies	639-022-11429-2	Incluido: 2023; secundaria.	cognitiva y logro.	(tutoría/andamiaje)	en revisión
23	O'Connor y Breen	2023	Problem-Solving in mathematics	Irish Educational Studies	80/03323315.2023.2189137	implementable.	para potenciar CPS.	implementación)	descargado
24	Iddrisu y Osei	2023	and Students' Performance in Mathematics	Practice	Iai-Iddrisu-	secundaria.	mejoras significativas en RP.	(recursos/soportes)	descargado
25	Santos et al.	2023	in Learning Mathematics (Grade 7)	UIJRT	5.pdf	Incluido: 2023; secundaria.	Jigsaw.	Jigsaw)	descargado
26	Okoye	2025	Strategy on Mathematics Achievement	Research	article/view/22	Incluido: 2025; secundaria.	tradicional; detalla roles y evaluación.	(roles/responsabilidad)	en revisión
27	NRICH Team	2023	(Secondary)	Cambridge	students-work-collaboratively	basada en investigación.	grupo y selección de tareas.	docente)	en revisión
28	Habtmu et al.	2022	Method on Motivation Toward Algebra	Pedagogical Research	Df	Incluido: 2022; pre/post; secundaria.	álgebra bajo CPS.	(motivación/estructura)	descargado
29	Li et al.	2024	21st-Century skills and mathematics	Heliyon	cle/pii/S2405844024160197	secundaria.	matemáticas.	colaborativo)	en revisión
30	Jele Journal	2025	Teaching: Effects on Problem-Solving	Education	wnload/724/370	Incluido: 2025; intervención; PDF.	responsabilidad individual.	(contextualización + CL)	descargado
31	Öztürk	2023	on Learning Outcomes: A Second-Order	and Strategic Research	Df	meta-análisis.	nivel educativo).	(meta-análisis)	descargado
32	Eslit	2023	Achievement: Meta-Analysis of Randomized	Preprint / ResearchGate	Eslit/publication/370401155_Effects_of_Coop	Incluido: 2023; RCTs; OA.	rendimiento; discute heterogeneidad.	meta-analysis)	descargado
33	Shao	2024	Metacognition Research on Collaborative	Contemporary Educational	Df	Incluido: 2024; SLR; OA.	grupo, composición, complejidad).	(moderadores)	descargado
34	Liu et al.	2023	Mathematics: A Systematic Literature	Preprint / Academia	orative Problem Solving in Mathematics_A	Incluido: 2023; SLR; acceso completo	efectos de CPS en matemáticas.	(sistematización CPS)	en revisión
35	Xiong et al.	2024	Mathematics Achievement	Acta Psychologica	cle/pii/S0001691824003639	matemáticas.	metacognición y logro.	metacognición)	en revisión
36	Pertanika JSSH	2025	Discovery Learning on Mathematical	Sciences & Humanities	es/files/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vd.%	con tamaños de efecto.	DL en RP.	(comparativo con efectos)	descargado
37	Li y Zhang (eds.)	2024	Mathematics Classrooms (Open Access)	Springer OA	20.500.12657/86971/978-981-99-7386-	validados.	medir CPS y calidad de interacción.	(instrumentación/medición)	descargado
38	Parangat et al.	2022	Academic Performance in Mathematics of	Preprint (Philippines)	erine-	Incluido: 2022; secundaria; OA.	grado.	(efectos pre-post)	descargado
39	Okonkwo y Anugw	2021	Senior Secondary School Achievement in	Preprint / Academia	of Cooperative Learning Strategy on Stud	Incluido: 2021; secundaria.	bachillerato.	por contenido)	en revisión
40	Kusi et al.	2024	Mathematics through Technology,	Mathematics, Science and	ing-students-achievement-in-mathematics-	Incluido: 2024; secundaria; OA.	y motivación sobre logro.	(modelado de efectos)	descargado

	Autor/Año	País/Contexto	Tipo de documento y metodología	Variable/Categoría analizada	Principales hallazgos	Conclusiones/Aportes
1	Johnson y Johnson (2021)	Estados Unidos	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general CL–habilidades cognitivas	Sintetiza cómo la interdependencia positiva, responsabilidad individual y procesamiento grupal potencian el razonamiento y la autorregulación.	Sintetiza cómo la interdependencia positiva, responsabilidad individual y procesamiento grupal potencian el razonamiento y la autorregulación.
2	Gillies (2020)	Australia	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (pensamiento crítico/creativo)	Discute evidencias de cómo CL en secundaria promueve argumentación, razonamiento y pensamiento creativo en matemáticas.	Discute evidencias de cómo CL en secundaria promueve argumentación, razonamiento y pensamiento creativo en matemáticas.
3	Van y Roseth (2020)	Estados Unidos	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (logro y procesos cognitivos)	Muestra que estructuras cooperativas mejoran logro y procesos cognitivos mediados por apoyo entre pares.	Muestra que estructuras cooperativas mejoran logro y procesos cognitivos mediados por apoyo entre pares.
4	Kyndt et al. (2021)	Internacional	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (síntesis de evidencias)	Integra hallazgos sobre cómo la colaboración impulsa comprensión conceptual y regulación metacognitiva.	Integra hallazgos sobre cómo la colaboración impulsa comprensión conceptual y regulación metacognitiva.
5	OECD (2021)	OCDE (Internacional)	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (evidencia internacional)	Destaca que la resolución colaborativa promueve razonamiento y monitoreo estratégico en estudiantes de 15 años.	Destaca que la resolución colaborativa promueve razonamiento y monitoreo estratégico en estudiantes de 15 años.
6	Rummel y Spada (2020)	Alemania	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (guiones y procesos cognitivos)	Explica cómo los 'scripts' de CL guían procesos de planificación, monitoreo y reflexión en tareas matemáticas.	Explica cómo los 'scripts' de CL guían procesos de planificación, monitoreo y reflexión en tareas matemáticas.
7	Martin et al. (2022)	Reino Unido	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (razonamiento)	Evidencia que la interacción estructurada en grupos mejora argumentación y razonamiento matemático.	Evidencia que la interacción estructurada en grupos mejora argumentación y razonamiento matemático.
8	OECD (2023)	OCDE (Internacional)	Artículo académico /Revisión teórica y empírica	ObjG – Relación general (CL digital y metacognición)	Relaciona actividades colaborativas mediadas por tecnología con autorregulación y pensamiento crítico.	Relaciona actividades colaborativas mediadas por tecnología con autorregulación y pensamiento crítico.

	Autor/Año	País/Contexto	Tipo de documento y metodología	Variable/Categoría analizada	Principales hallazgos	Conclusiones/Aportes
9	Trithart & Borrego (2022)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	ObjG - Relación general (engagement cognitivo)	Asocia CL con mayor compromiso cognitivo, planificación y monitoreo del aprendizaje.	Asocia CL con mayor compromiso cognitivo, planificación y monitoreo del aprendizaje.
10	Kapur (2020)	Singapur	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	ObjG - Relación general (PF y colaboración)	Muestra que el trabajo colaborativo previo a la instrucción explícita potencia la transferencia y el razonamiento.	Muestra que el trabajo colaborativo previo a la instrucción explícita potencia la transferencia y el razonamiento.
11	Zhang et al. (2024)	Singapur	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (metacognición: planificación/monitoreo/regulación)	Asocia conocimiento/regulación metacognitiva con desempeño matemático.	Asocia conocimiento/regulación metacognitiva con desempeño matemático.
12	Wang et al. (2024)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (dominios metacognitivos)	N>46k: planificación, monitoreo y evaluación como predictores clave.	N>46k: planificación, monitoreo y evaluación como predictores clave.
13	Xiong et al. (2024)	Meta-análisis internacional	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (evidencia agregada)	Cuantifica correlaciones por dominios metacognitivos y moderadores.	Cuantifica correlaciones por dominios metacognitivos y moderadores.
14	Catador et al. (2024)	Filipinas	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (predicción por dominios)	Analiza predicción por planificación, monitoreo y evaluación sobre rendimiento.	Analiza predicción por planificación, monitoreo y evaluación sobre rendimiento.
15	Li et al. (2023)	Estados Unidos	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (resolución de problemas, co-regulación)	Relaciona tutoría con resolución de problemas y gestión de carga cognitiva.	Relaciona tutoría con resolución de problemas y gestión de carga cognitiva.
16	Azevedo et al. (2021)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (monitoreo/co-regulación)	Mapea habilidades: monitoreo individual y co-regulación/compartida en CL.	Mapea habilidades: monitoreo individual y co-regulación/compartida en CL.
17	Tanola et al. (2024)	Internacional	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (mapa de estrategias)	Identifica estrategias cognitivas y metacognitivas efectivas post-2020.	Identifica estrategias cognitivas y metacognitivas efectivas post-.
18	Sridharan et al. (2022)	Reino Unido	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (razonamiento/argumentación)	Describe constructos y herramientas para evaluar razonamiento/argumentación.	Describe constructos y herramientas para evaluar razonamiento/argumentación.
19	Cai et al. (2020)	Internacional	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (componentes cognitivos de RP)	Delimita componentes cognitivos de la resolución de problemas y su evaluación.	Delimita componentes cognitivos de la resolución de problemas y su evaluación.
20	Boekaerts & Cascallar (2020)	Estados Unidos	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj1 - Habilidades (autorregulación/metacognición)	Detalla planificación, monitoreo y control como ejes para tareas complejas.	Detalla planificación, monitoreo y control como ejes para tareas complejas.

	Autor/Año	País/Contexto	Tipo de documento y metodología	Variable/Categoría analizada	Principales hallazgos	Conclusiones/Aportes
21	Li et al. (2023)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (diseño de tareas/roles)	Evidencia que diseño de tareas y roles regulan la calidad del razonamiento conjunto.	Evidencia que diseño de tareas y roles regulan la calidad del razonamiento conjunto.
22	He et al. (2023)	Reino Unido	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (tutoría/andamiaje)	Tutoría + aula invertida optimiza carga cognitiva y logro.	Tutoría + aula invertida optimiza carga cognitiva y logro.
23	O'Connor & Breen (2023)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (modelo de implementación)	Define roles, secuencias y mediación docente para potenciar CPS.	Define roles, secuencias y mediación docente para potenciar CPS.
24	Iddrisu & Osei (2023)	Nigeria	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (recursos/soportes)	Integra recursos manipulativos en CL con mejoras significativas en RP.	Integra recursos manipulativos en CL con mejoras significativas en RP.
25	Santos et al. (2023)	Nigeria	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (estructura Jigsaw)	Mejoras de logro y participación mediante Jigsaw.	Mejoras de logro y participación mediante Jigsaw.
26	Okoye (2025)	Nigeria	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (roles/responsabilidad)	Aumentos significativos frente a método tradicional; detalla roles y evaluación.	Aumentos significativos frente a método tradicional; detalla roles y evaluación.
27	NRICH Team (2023)	Reino Unido	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (mediación docente)	Pautas docentes de feedback, tamaño de grupo y selección de tareas.	Pautas docentes de feedback, tamaño de grupo y selección de tareas.
28	Habtmu et al. (2022)	Etiopía	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (motivación/estructura)	Incrementa motivación y persistencia en álgebra bajo CPS.	Incrementa motivación y persistencia en álgebra bajo CPS.
29	Li et al. (2024)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (PBL colaborativo)	Potencia colaboración, RP y actitudes hacia matemáticas.	Potencia colaboración, RP y actitudes hacia matemáticas.
30	Jele Journal (2025)	Reino Unido	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj2 – Condiciones (contextualización + CL)	CL+CTL mejora resolución de problemas y responsabilidad individual.	CL+CTL mejora resolución de problemas y responsabilidad individual.
31	Öztürk (2023)	Turquía	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (meta-análisis)	Efectos agregados y moderadores (diseño, nivel educativo).	Efectos agregados y moderadores (diseño, nivel educativo).
32	Eslit (2023)	Filipinas	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (RCT meta-analysis)	Confirma efectos positivos de CL en rendimiento; discute heterogeneidad.	Confirma efectos positivos de CL en rendimiento; discute heterogeneidad.

	Autor/Año	País/Contexto	Tipo de documento y metodología	Variable/Categoría analizada	Principales hallazgos	Conclusiones/Aportes
33	Shao (2024)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (moderadores)	Identifica variables/moderadores (tamaño de grupo, composición, complejidad).	Identifica variables/moderadores (tamaño de grupo, composición, complejidad).
34	Liu et al. (2023)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (sistematización CPS)	Establece métricas y vacíos para evaluar efectos de CPS en matemáticas.	Establece métricas y vacíos para evaluar efectos de CPS en matemáticas.
35	Xiong et al. (2024)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (efecto metacognición)	Cuantifica correlaciones y moderadores entre metacognición y logro.	Cuantifica correlaciones y moderadores entre metacognición y logro.
36	Pertanika JSSH (2025)	Malasia	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (comparativo con efectos)	Reporta efectos relativos de CL frente a PBL y DL en RP.	Reporta efectos relativos de CL frente a PBL y DL en RP.
37	Li & Zhang (eds.) (2024)	China	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (instrumentación/medición)	Reporta diseños rigurosos e instrumentos para medir CPS y calidad de interacción.	Reporta diseños rigurosos e instrumentos para medir CPS y calidad de interacción.
38	Parangat et al. (2022)	India	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (efectos pre-post)	Tamaños de efecto pre-post del CL en 9.º–10.º grado.	Tamaños de efecto pre-post del CL en 9.º–10.º grado.
39	Okonkwo & Anugwo (2021)	Nigeria	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (efecto por contenido)	Efecto del CL en contenidos de geometría de bachillerato.	Efecto del CL en contenidos de geometría de bachillerato.
40	Kusi et al. (2024)	Ghana	Artículo académico / Revisión teórica y empírica	Obj3 – Rigor & magnitud (modelado de efectos)	Modelo estadístico de aportes de colaboración y motivación sobre logro.	Modelo estadístico de aportes de colaboración y motivación sobre logro.

ESTADO DEL ARTE_CALLIRGOS_Y_PEREZ

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	www.coursehero.com Internet	88 words — 2%
2	www.researchgate.net Internet	45 words — 1%
3	mgimo.ru Internet	41 words — 1%
4	repositorio-api.eespli.edu.pe Internet	24 words — 1%
5	repositorio.utn.edu.ec Internet	24 words — 1%
6	uvadoc.uva.es Internet	20 words — < 1%
7	mafiadoc.com Internet	19 words — < 1%
8	libros.utb.edu.ec Internet	18 words — < 1%
9	repositorio.unemi.edu.ec Internet	16 words — < 1%
10	repository.libertadores.edu.co Internet	

16 words — < 1 %

11 hdl.handle.net
Internet

15 words — < 1 %

12 archive.org
Internet

13 words — < 1 %

13 revistas.utb.edu.ec
Internet

12 words — < 1 %

14 bibliotecadigital.odepa.gob.cl
Internet

11 words — < 1 %

15 congresoinnova.uniovi.es
Internet

11 words — < 1 %

16 editorialjogb.com
Internet

11 words — < 1 %

17 arxiv.org
Internet

10 words — < 1 %

18 intellectum.unisabana.edu.co
Internet

10 words — < 1 %

19 renati.sunedu.gob.pe
Internet

10 words — < 1 %

20 repositorio-iul.iscte.pt
Internet

10 words — < 1 %

21 riull.ull.es
Internet

10 words — < 1 %

22 Pifarré, Manoli, and Jaume Sanuy. "La resolución de problemas entre iguales: incidencia de la mediación del ordenador en los procesos de interacción y en el aprendizaje", Infancia y Aprendizaje, 2002.

Crossref

9 words — < 1%

23 Tong Zhou, Dolors Cañabate, Remigijus Bubnys, Brigita Stanikūnienė, Jordi Colomer. "Collaborative learning, cooperative learning and reflective learning to foster sustainable development: A scoping review", Review of Education, 2025

Crossref

9 words — < 1%

24 digibug.ugr.es

Internet

9 words — < 1%

25 es.scribd.com

Internet

9 words — < 1%

26 jolr.ut.ac.ir

Internet

9 words — < 1%

27 www.proyectocompas.org

Internet

9 words — < 1%

28 www.semanticscholar.org

Internet

9 words — < 1%

29 Juan Carlos Santos Velandia, María Natividad Elvira Zorzo. "PRISMA Systematic Review of the Use of Social Networks as Educational Tools in the Field of Visual Culture from a Social Psychology Perspective", VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual, 2025

Crossref

8 words — < 1%

30 Ruth Campos. "If you want to get ahead, get a good master. Annette Karmiloff-Smith: the developmental perspective / Si quieres avanzar, ten una buena maestra. Annette Karmiloff-Smith: la mirada desde el desarrollo", Infancia y Aprendizaje, 2017

Crossref

8 words — < 1 %

31 bibliotecadigital.conevyt.org.mx

Internet

8 words — < 1 %

32 docs.bvsalud.org

Internet

8 words — < 1 %

33 repositorio.ucv.edu.pe

Internet

8 words — < 1 %

34 revistalatam.redilat.org

Internet

8 words — < 1 %

35 thinkingforthechange.wordpress.com

Internet

8 words — < 1 %

36 worldwidescience.org

Internet

8 words — < 1 %

37 www.agecon.osu.edu

Internet

8 words — < 1 %

38 www.dykinson.com

Internet

8 words — < 1 %

39 Alberto Cabedo-Mas, Lidón Moliner-Miravet, Emilia Campayo-Muñoz, Roberto Macián-González, Cristina Arriaga-Sanz. " Impact of group music-making on social development: a scoping review () ", Journal for the Study of Education and Development, 2023

Crossref

6 words — < 1 %

EXCLUDE QUOTES	ON	EXCLUDE SOURCES	OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	ON	EXCLUDE MATCHES	OFF