

ARTÍCULO

Estrategias y retos en la educación inclusiva en matemáticas: una revisión sistemática de literatura

Strategies and Challenges in Inclusive Mathematics Education: A Systematic Literature Review

Isaac Dodino Duarte

Ingeniero Agroindustrial; Magíster en Ingeniería Química;
Magíster en Educación Inclusiva e Intercultural

Universidad Popular del Cesar

isaacdodino@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5264-687X>

María Camila Amaya Badillo

Licenciada en Inglés; Administradora de Empresas; Especialista
en TIC para el diseño de estrategias didácticas en educación;

Magíster en Educación Inclusiva e Intercultural

Universidad Popular del Cesar

mcamilaamaya@unicesar.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-1232-792X>

Kenia Karolina Latorre Cañizares

Ingeniera Electrónica y de Telecomunicaciones; Especialista
en Gerencia y proyección Social de la Educación; Magíster en

Educación Universidad El Bosque

keniakalaca@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9359-5642>

► *Arquitectura del silencio*, Sebastián Camacho.

Resumen

La educación inclusiva en matemáticas constituye uno de los principales desafíos para lograr una enseñanza equitativa y de calidad en sistemas educativos diversos. Este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura centrada en las estrategias y los retos vinculados a la implementación de ajustes razonables y prácticas pedagógicas inclusivas en la enseñanza de las matemáticas. La revisión se desarrolló bajo el protocolo PRISMA 2020, a partir del análisis de 26 estudios empíricos publicados entre 2015 y 2025, seleccionados en bases de datos indexadas como *Scopus* y *Web of Science*. Los artículos fueron clasificados según su enfoque en estudiantes, docentes, ambos actores o recursos didácticos, y se aplicó un análisis temático para identificar patrones, buenas prácticas y barreras persistentes. Los hallazgos muestran que la inclusión efectiva depende no solo de herramientas o adaptaciones, sino de una transformación profunda de las prácticas docentes, el uso de tecnologías accesibles, la flexibilidad curricular y una cultura institucional comprometida con la equidad. Además, se recopilaron propuestas no implementadas formuladas por los autores, las cuales ofrecen rutas futuras para la investigación y la innovación educativa. Esta revisión proporciona una base empírica y reflexiva para el diseño de políticas, programas de formación docente y estrategias didácticas que favorezcan una educación matemática más inclusiva y significativa para todos los estudiantes.

Palabras clave: educación inclusiva; enseñanza de las matemáticas; ajustes razonables; diversidad; diseño universal para el aprendizaje; formación docente.

Abstract

Inclusive mathematics education constitutes one of the main challenges in achieving equitable and high-quality education in diverse educational systems. This article presents a systematic literature review focused on the strategies and challenges associated with the implementation of reasonable accommodations and inclusive pedagogical practices in mathematics education. The review was conducted in accordance with the PRISMA 2020 protocol and is based on the analysis of 26 empirical studies published between 2015 and 2024, selected from indexed databases such as *Scopus* and *Web of Science*. The articles were classified according to their focus on students, teachers, both groups, or instructional resources, and a thematic analysis was conducted to identify patterns, best practices, and persistent barriers. The findings indicate that effective inclusion depends not only on tools or adaptations, but also on a profound transformation of teaching practices, the use of accessible technologies, curricular flexibility, and an institutional culture committed to equity. In addition, the review identified unimplemented proposals suggested by the authors, which provi-

de directions for future research and educational innovation. This review offers an empirical and reflective foundation for the design of policies, teacher education programs, and instructional strategies aimed at fostering more inclusive and meaningful mathematics education for all students.

Keywords: diversity; inclusive education; mathematics teaching, reasonable accommodations; teacher training; universal design for learning.

Introducción

A lo largo de los últimos años, la educación inclusiva ha experimentado una notable transformación, posicionándose como un componente clave para el rediseño de los sistemas educativos en todo el mundo. Este paradigma busca asegurar condiciones de igualdad y garantizar que cada estudiante, sin importar sus particularidades, pueda acceder y participar activamente en los procesos educativos. De acuerdo con la UNESCO (2009), se trata de un proceso centrado en la eliminación de obstáculos que limitan la integración plena del alumnado, tanto en el espacio escolar como en su aprendizaje. Esta perspectiva reconoce el valor de la diversidad dentro del aula y defiende el derecho de todos los educandos a recibir una enseñanza de calidad en entornos compartidos.

En este contexto, los ajustes razonables se presentan como una herramienta clave para eliminar barreras y proporcionar a los estudiantes con discapacidades o necesidades educativas especiales (NEE) igualdad de oportunidades. Definidos como modificaciones y adaptaciones en el entorno escolar, los ajustes razonables permiten a estos estudiantes acceder al currículo y participar de manera efectiva (Plessis & Ewing, 2017). En áreas como las matemáticas, la implementación de estos ajustes se vuelve especialmente crítica, dada la complejidad inherente de la disciplina, que puede representar obstáculos significativos para estudiantes con discapacidades cognitivas, sensoriales o dificultades específicas del aprendizaje (García, 2016).

Diversos estudios han demostrado que los ajustes razonables, cuando se aplican de manera adecuada, tienen un impacto positivo en el rendimiento académico y la participación de los estudiantes. No obstante, su aplicación enfrenta múltiples desafíos, como la falta de formación y capacitación adecuada de los docentes, la escasez de recursos educativos adaptados y el apoyo institucional insuficiente. Estos factores no solo limitan el acceso de los estudiantes con NEE al currículo, sino que perpetúan las barreras que dificultan su aprendizaje (Bastart & Rohmer, 2021). Además, la diversidad de necesidades dentro de una misma aula exige un enfoque flexible e individualizado, que frecuentemente supera las capacidades logísticas de las instituciones educativas.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se ha propuesto como un enfoque complementario que busca hacer accesible el currículo desde su diseño inicial, promoviendo la flexibilidad en los métodos de enseñanza, la diversificación de los materiales educativos y la adaptación de las evaluaciones. Esto permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades presentes en el aula. Santos y Velásquez (2021) reportaron que la combinación del DUA con ajustes razonables mejora significativamente la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, fomentando un entorno de aprendizaje inclusivo, donde cada estudiante juega un papel activo en su proceso educativo.

Los estudios internacionales también refuerzan la importancia de integrar metodologías inclusivas en la enseñanza de las matemáticas. López y Sischik (2023) investigaron las estrategias metodológicas inclusivas aplicadas en la Universidad Nacional de Itapúa, y encontraron que los docentes que utilizan enfoques colaborativos y adaptativos facilitan la comprensión de los contenidos matemáticos para estudiantes con discapacidad psicosocial. Sin embargo, estos autores también destacan la necesidad de una mayor sensibilización y conocimiento sobre la presencia de estudiantes con discapacidades, lo cual resulta fundamental para ajustar las prácticas pedagógicas a sus necesidades. García (2016) desarrolló una guía curricular para la inclusión educativa en matemáticas y lenguas, centrada en la adaptación de estrategias pedagógicas para diferentes tipos de discapacidades, subrayando la importancia de ofrecer herramientas prácticas que favorezcan ambientes de aprendizaje equitativos.

A pesar de los avances alcanzados, persisten importantes desafíos. Las resistencias culturales, la insuficiencia de recursos y la falta de preparación docente en metodologías inclusivas siguen siendo obstáculos para la implementación efectiva de los ajustes razonables. Aunque existen diversas revisiones sobre educación inclusiva en general, pocas se enfocan específicamente en el área de matemáticas, y aún menos en la articulación de estrategias pedagógicas con tecnologías adaptativas. Esta brecha limita la disponibilidad de orientaciones prácticas para docentes de esta área, así como el desarrollo de políticas educativas más ajustadas a las necesidades reales del aula.

Ante este panorama, se hace necesaria una revisión sistemática de la literatura que permita identificar y analizar las estrategias pedagógicas más efectivas, generando evidencia que oriente tanto a educadores como a responsables de políticas públicas en la mejora de la educación inclusiva. En este sentido, el objetivo principal de este estudio es analizar, a través de una revisión sistemática de la literatura, los retos y las estrategias asociados a la implementación de ajustes razonables en la enseñanza de las matemáticas en la educación media. Esta revisión busca sintetizar la evidencia disponible a nivel internacional, nacional y local, con el propósito de identificar

buenas prácticas y formular recomendaciones que fortalezcan los procesos de inclusión. De manera específica, se pretende responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales retos identificados y los avances en la implementación de la educación matemática inclusiva en los últimos años?
- ¿Qué estrategias pedagógicas han demostrado ser efectivas para promover la inclusión en la enseñanza de las matemáticas?

Metodología

Este estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para analizar los retos y las estrategias identificadas en la implementación de la educación matemática inclusiva. El enfoque cuantitativo permitió observar el impacto de las intervenciones pedagógicas en el rendimiento académico de los estudiantes, mientras que el enfoque cualitativo facilitó la exploración de las barreras, percepciones y prácticas docentes asociadas a los procesos de inclusión educativa en el área de matemáticas. La revisión se realizó bajo el protocolo PRISMA (Page et al., 2021), con el propósito de garantizar la transparencia, la exhaustividad y la trazabilidad en el proceso de búsqueda, selección y análisis de los estudios. Se delimitaron como criterios de inclusión los artículos de investigación empírica publicados entre 2015 y 2025, que abordaran intervenciones o experiencias relacionadas con la educación inclusiva en matemáticas. Se excluyeron estudios de revisión, documentos teóricos sin evidencia empírica, investigaciones no centradas en la educación media o aquellas publicadas en idiomas distintos al inglés o al español.

La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos *Scopus* y *Web of Science*, seleccionadas por su cobertura en el ámbito educativo y su relevancia en estudios internacionales. Las palabras clave utilizadas fueron “inclusive education”, “mathematics education” y “Universal Design for Learning”, tanto en inglés como en español. Además, se aplicó la técnica de búsqueda por referencias cruzadas para identificar estudios adicionales relevantes citados en los artículos seleccionados.

El proceso de selección constó de varias fases. En primer lugar, se eliminaron los duplicados. Posteriormente, los títulos y los resúmenes fueron evaluados de acuerdo con los criterios de elegibilidad establecidos. Finalmente, los artículos completos fueron revisados en profundidad. Las discrepancias entre los revisores se resolvieron mediante consenso y discusión argumentada. La extracción de los datos se realizó a través de una matriz en Excel, en la que se registraron elementos clave como el país, el tipo de población atendida, el nivel educativo, las características metodológicas, las estrategias implementadas, las barreras identificadas y los resultados principales. La síntesis de los hallazgos se llevó a cabo mediante análisis descrip-

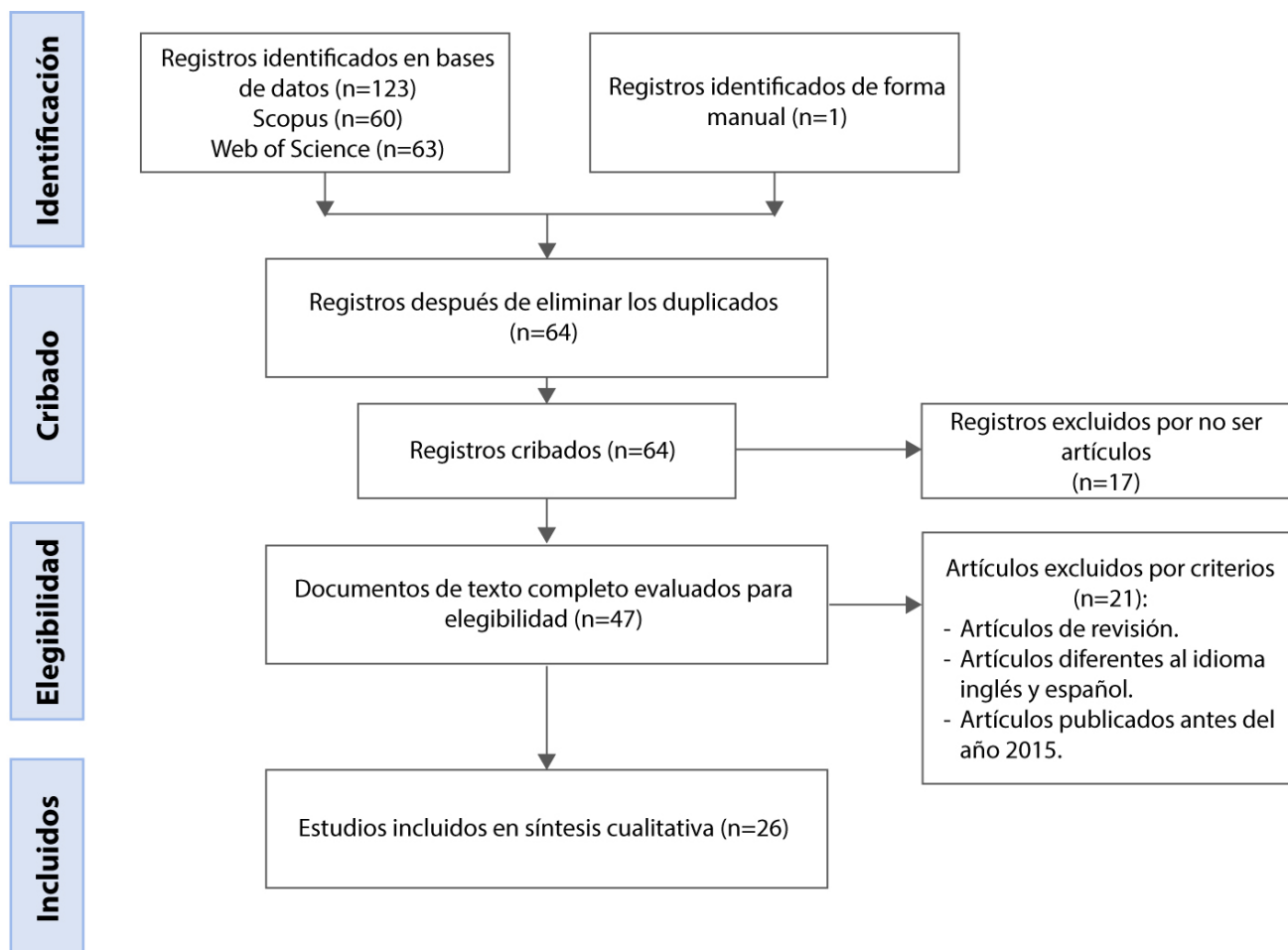
tivo y categorización temática. En los casos en que los estudios compartían diseños, poblaciones y resultados comparables, se intentó establecer relaciones analíticas entre ellos. El análisis temático permitió identificar patrones comunes en las estrategias pedagógicas, así como tendencias y desafíos persistentes en la implementación de prácticas inclusivas en matemáticas.

Resultados y discusión

Inicialmente, se seleccionaron un total de 64 artículos según los criterios de inclusión, lo que resultó en 47 artículos preseleccionados para la evaluación de elegibilidad. De estos, se excluyeron 21 artículos por una o más de las siguientes razones: eran artículos de revisión, estaban en idiomas diferentes al inglés y español, o fueron publicados antes del año 2015. La revisión completa de los textos de los artículos elegibles resultó en un total de 26 artículos identificados para su inclusión en la síntesis cualitativa. El diagrama de flujo PRISMA del protocolo del estudio se presenta en la figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios según PRISMA 2020.



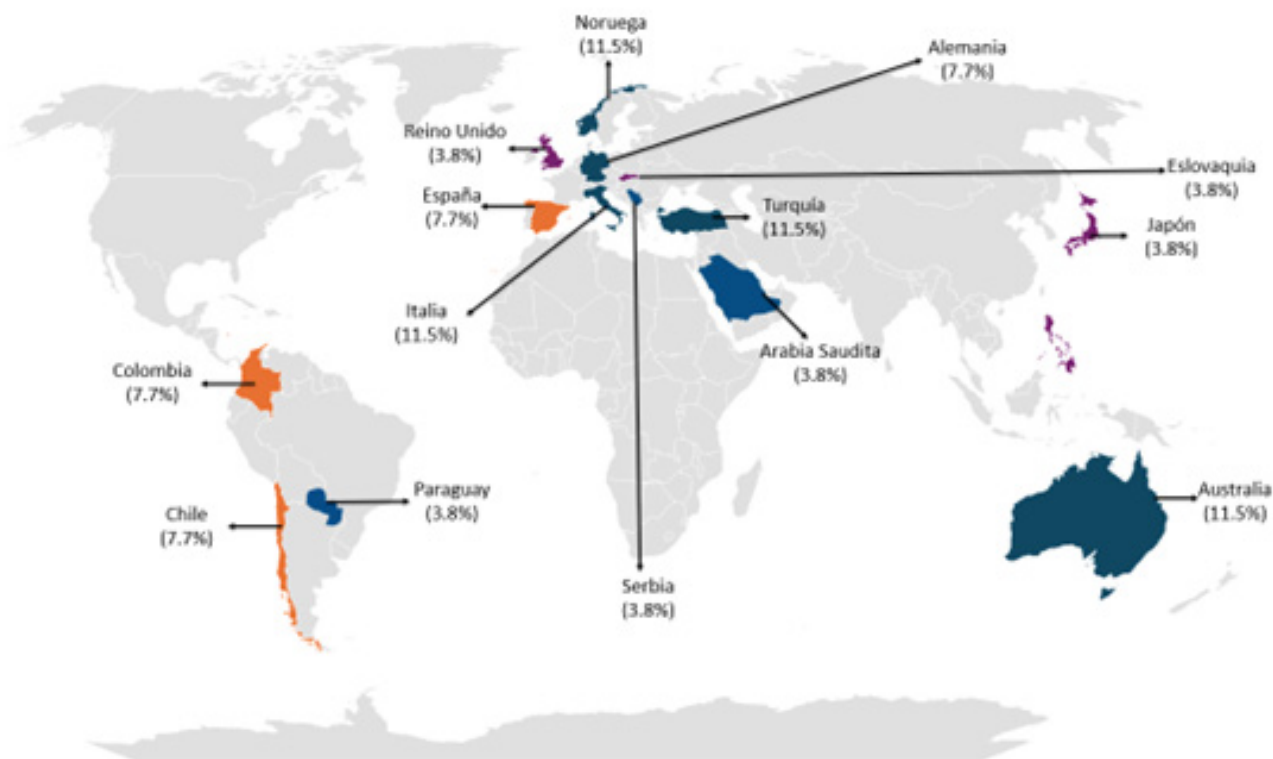
Nota. Elaboración propia con base en Page et al. (2021).

Descripción y característica de los estudios.

Esta sección presenta los principales hallazgos derivados de los artículos seleccionados en esta revisión sistemática sobre la educación matemática inclusiva. Se incluyeron un total de 26 estudios, realizados en diversos países, entre ellos Turquía, Colombia, Alemania, España, Reino Unido, Australia, Italia, Noruega, Paraguay, Chile, Japón, Arabia Saudita y Serbia, cuya distribución se muestra en la figura 2.

Figura 2

Porcentaje de estudios realizados por país.

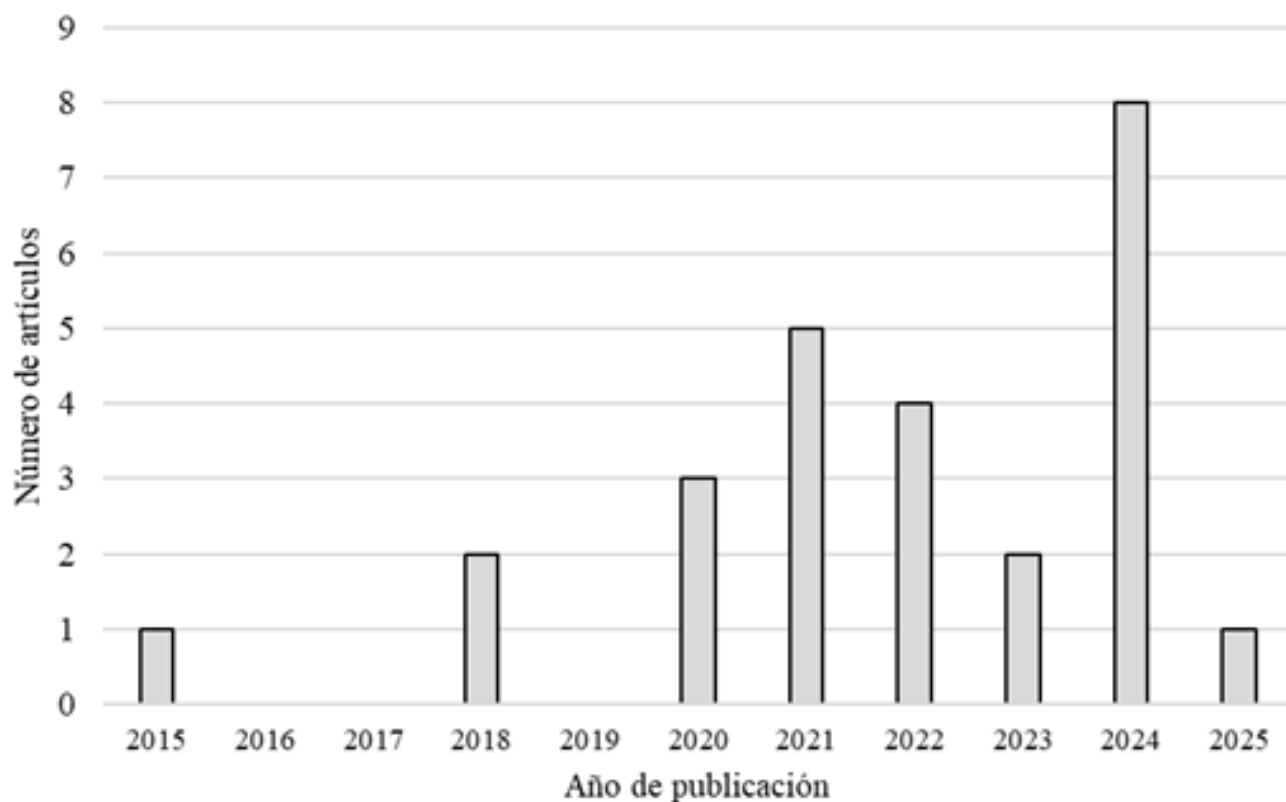


Nota. Elaboración propia a partir de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

La figura 3 muestra la cantidad de artículos publicados por año sobre educación matemática inclusiva. El año 2024 destaca con el mayor número de publicaciones, lo que refleja un creciente interés en este campo de investigación. Los participantes de estos estudios fueron estudiantes con diversas discapacidades o docentes, incluyendo discapacidad visual, auditiva e intelectual, trastornos del espectro autista (TEA), TDAH, discalculia y altas capacidades.

Figura 3

Número de artículos por año de publicación.



Nota. Elaboración propia a partir de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

La mayoría de los estudios utilizaron metodologías cualitativas, como entrevistas y estudios de caso, mientras que algunos emplearon métodos mixtos y cuantitativos. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los estudios revisados en este estudio.

Tabla 1

Características de los estudios identificados.

Primer autor (Año y ciudad)	Título del artículo	Objetivo del estudio	Metodología del estudio	Tamaño de la muestra
(Bayram et al., 2015) Turquía	An exploratory study of visually impaired students' perceptions of inclusive mathematics education	Explorar los desafíos que enfrentan los estudiantes con discapacidad visual en el aprendizaje de matemáticas en aulas inclusivas en Turquía.	Estudio cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas y análisis de datos mediante el método de comparación constante.	Tres graduados de secundaria con discapacidad visual en Turquía.

Tabla 1 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Título del artículo	Objetivo del estudio	Metodología del estudio	Tamaño de la muestra
(Aldana Bermúdez et al., 2018) Colombia	Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad	Desarrollar un proceso de formación de profesores para atender poblaciones con discapacidad cognitiva, auditiva y visual, centrado en la enseñanza matemática inclusiva.	Estudio cualitativo interpretativo basado en investigación-acción.	Profesionales y docentes de apoyo en Colombia (n=25 personas).
(Büscher & Preddiger, 2024) Alemania	Teachers' Practices of Integrating Challenging Demands	Explorar cómo los docentes manejan demandas desafiantes en la enseñanza de matemáticas, especialmente en contextos de educación inclusiva.	Enfoque cualitativo con estudios de caso en aulas de educación secundaria.	Docentes de educación secundaria en matemáticas (n=20).
(Procopio et al., 2022) España	Cooperative work and neuroeducation in mathematics education of future teachers: A good combination?	Analizar cómo el aprendizaje cooperativo y la neuroeducación pueden mejorar la formación de docentes en la enseñanza de matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales.	Estudio basado en una experiencia didáctica con análisis de propuestas de enseñanza enmarcadas en la literatura sobre neuroeducación.	53 estudiantes de tercer año de Educación Infantil en una universidad española, todas mujeres, con formación en enseñanza de matemáticas.
(Simensen & Olsen, 2024) Noruega	Gifted Students' Actualization of a Rich Task's Mathematical Potential When Working in Small Groups	Examinar cómo los estudiantes talentosos desarrollan su potencial matemático trabajando en grupos pequeños.	Estudio cualitativo con observaciones de video y análisis de productos.	6 estudiantes talentosos en matemáticas (13-16 años)
(Hayes & Proulx, 2024) Reino Unido	Turning a Blind Eye? Removing Barriers to Science and Mathematics Education for Students with Visual Impairments	Explorar cómo mejorar el acceso y aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual en matemáticas y ciencias.	Enfoque cualitativo con entrevistas temáticas a profesores especialistas.	2 profesores especialistas en discapacidad visual (QTVIs).
(Faragher & Clarke, 2020) Australia	Inclusive practices in the teaching of mathematics: some findings from research including children with Down syndrome	Explorar las prácticas inclusivas en la enseñanza de matemáticas en aulas de primaria con niños con síndrome de Down.	Investigación cualitativa basada en observación en el aula, entrevistas con docentes y análisis de artefactos de aprendizaje.	15 niños con síndrome de Down, en 12 escuelas, con 16 docentes de aula y 19 asistentes de apoyo.

Tabla 1 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Título del artículo	Objetivo del estudio	Metodología del estudio	Tamaño de la muestra
(Demo et al., 2021) Italia	Learning Mathematics in an Inclusive and Open Environment: An Interdisciplinary Approach	Desarrollar un modelo de aprendizaje matemático inclusivo basado en la Teoría de la Objetivación y el Aprendizaje Abierto.	Investigación basada en Educational Design Research (EDR), aplicando la Teoría de la Objetivación y estrategias de Aprendizaje Abierto en contextos reales.	17 estudiantes de secundaria, un docente de matemáticas y un docente de apoyo en un aula inclusiva.
(Berta & Hoffmann, 2020) Eslovaquia	Cooperative learning methods in mathematics education – 1.5-year experience from teachers' perspective	Analizar la implementación del método de Instrucción Compleja (CIP) en la enseñanza de matemáticas en escuelas húngaras en Eslovaquia.	Estudio cualitativo basado en entrevistas a docentes, observación de clases y análisis de desempeño estudiantil.	4 docentes de matemáticas en 2 escuelas, con clases de aproximadamente 300 estudiantes.
(Basister & Kawai, 2018) Japón	Japan's educational practices for mathematically gifted students	Documentar las prácticas educativas inclusivas, deliberadas y no intencionadas en Japón para estudiantes dotados en matemáticas.	Estudio de caso cualitativo con diseño multisite en cinco escuelas secundarias seleccionadas mediante muestreo intencional.	Cinco escuelas secundarias en una prefectura de Japón.
(Akarsu et al., 2021) Turquía	An inclusive tactile based STEM activity for students with visual impairment: an electromagnet design.	Diseñar y probar una actividad STEM basada en el tacto para estudiantes con discapacidad visual en un aula inclusiva.	Estudio cualitativo con implementación de actividades prácticas en el aula.	No especificada.
(Bjerke et al., 2025) Noruega	Negotiating performative and professional accountability in inclusive mathematics education in Norway	Explorar cómo se negocia la educación matemática inclusiva dentro de un contexto institucional específico en Noruega, considerando la creciente importancia de la responsabilidad performativa y profesional.	Análisis cualitativo basado en entrevistas con actores educativos a nivel municipal y escolar.	Un líder municipal, un líder escolar y tres profesores de matemáticas.
(Vitale & Dello Iacono, 2024) Italia	Using social robots as inclusive educational technology for mathematics learning through storytelling.	Investigar el potencial de los robots sociales como tecnología educativa inclusiva para mejorar el aprendizaje de las matemáticas mediante la narración de historias.	Estudio exploratorio con sesiones de interacción uno a uno entre estudiantes y el robot social Pepper.	Cinco estudiantes (dos de 13 años y tres de 17 años).

Tabla 1 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Título del artículo	Objetivo del estudio	Metodología del estudio	Tamaño de la muestra
(Ortí Martínez, 2024) España	La realidad aumentada y la realidad virtual en la enseñanza matemática: rendimiento académico y educación inclusiva.	Examinar el impacto de la realidad aumentada y la realidad virtual en el rendimiento académico y la inclusión educativa universitaria en la enseñanza de matemáticas.	Análisis comparativo del rendimiento académico y cuestionarios ad hoc con escala Likert y preguntas abiertas.	400 estudiantes universitarios de Educación Infantil y Primaria.
(Scherer & Bertram, 2024) Alemania	Professionalisation for inclusive mathematics—teacher education programs and changes in pre-service teachers’ beliefs and self-efficacy.	Investigar cómo los programas de formación docente pueden diseñarse para abordar la educación matemática inclusiva y cómo las creencias y la autoeficacia de los futuros docentes cambian durante el programa de formación.	Estudio cuantitativo con análisis de datos de creencias y autoeficacia de futuros docentes durante diferentes fases del programa de formación.	92 futuros docentes de primaria.
(Vuyk et al., 2024) Paraguay	Gifted education in Paraguay: analyses from a learning-resource perspective	Examinar las experiencias educativas de los estudiantes dotados en Paraguay a través del Modelo Actiotope de Superdotación, analizando la interacción entre factores ambientales e individuales en el desarrollo de la superdotación.	Análisis cualitativo basado en el Modelo Actiotope de Superdotación, considerando factores exógenos y endógenos	No especificado
(Solomon et al., 2023) Noruega	Teacher Learning towards Equitable Mathematics Classrooms: Reframing Problems of Practice.	Investigar cómo los programas de desarrollo profesional pueden fomentar el cambio en las prácticas pedagógicas de los docentes hacia aulas de matemáticas más equitativas.	Análisis cualitativo basado en entrevistas con docentes participantes en un curso de desarrollo profesional en matemáticas.	16 docentes de primaria.
(Leonard et al., 2023) Australia	Designing Maker initiatives for educational inclusion	Explorar cómo las iniciativas Maker pueden ofrecer oportunidades significativas a estudiantes en condiciones de desventaja social, económica y cultural.	Estudio de métodos mixtos con una cohorte de estudiantes de año 7 en una escuela australiana ubicada en una región metropolitana desfavorecida	26 estudiantes (year 7)

Tabla 1 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Título del artículo	Objetivo del estudio	Metodología del estudio	Tamaño de la muestra
(Barr & Mavropoulou, 2021) Australia	Curriculum Accommodations in Mathematics Instruction for Adolescents with Mild Intellectual Disability Educated in Inclusive Classrooms	Explorar qué métodos de instrucción se utilizan en aulas inclusivas para enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual leve y si las adaptaciones individualizadas pueden influir en su aprendizaje.	Investigación-acción con entrevistas semiestructuradas, observaciones en el aula y planes de apoyo al aprendizaje.	5 estudiantes de 13 a 17 años
(Alnasser, 2024) Arabia Saudita	Perceptions of Saudi elementary school special education teachers regarding mathematics content and instructional practices for students with intellectual disabilities	Explorar las percepciones de los profesores de educación especial sobre las prácticas de instrucción y el contenido utilizado para enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual en tres escuelas primarias en Arabia Saudita.	Estudio de caso múltiple cualitativo con cuestionarios abiertos, artefactos y entrevistas a profesores.	14 profesores de educación especial
(Giberti et al., 2022) Italia	Exploring students' mathematical discussions in a multi-level hybrid learning environment	Describir y entender cómo se desarrollan las discusiones matemáticas en un entorno de aprendizaje híbrido y cómo participan los estudiantes.	Metodología de Cuentas Complementarias con análisis de datos cualitativos y cuantitativos de interacciones en el aula y en plataformas digitales.	43 estudiantes de sexto grado (25 en una clase y 18 en otra)
(Valoyes-Chávez & Andrade-Molina, 2022) Chile	Black Immigrant Children: Abjection, In(ex)clusion and School Mathematics Reform	Examinar los límites y posibilidades de los discursos y prácticas de inclusión de estudiantes negros inmigrantes en aulas de matemáticas reformadas.	Estudio cualitativo de tres años con grabaciones de clases, entrevistas motivadas por video y análisis simultáneo de datos.	No especificado (datos de tres escuelas secundarias en Santiago, Chile)
(González et al., 2021) Colombia	Educación matemática inclusiva: posibilidades y acercamientos a un programa de maestría en Boyacá (Colombia)	Determinar las necesidades de formación en educación matemática inclusiva a nivel de maestría en Boyacá, Colombia, mediante la indagación de la oferta y demanda del programa y las oportunidades de desempeño para el egresado.	Enfoque de investigación mixto de tipo exploratorio con cuestionarios a docentes de matemáticas, entrevistas a expertos en educación y revisión documental.	104 docentes de matemáticas y 5 expertos en educación

Tabla 1 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Título del artículo	Objetivo del estudio	Metodología del estudio	Tamaño de la muestra
(Sateler et al., 2021) Chile	Oportunidades de aprendizaje matemático para estudiantes con discapacidad intelectual en escuelas de educación especial	Caracterizar las oportunidades de aprendizaje matemático que se entregan a estudiantes con discapacidad intelectual en escuelas especiales.	Estudio de casos múltiple con análisis de contenido de tareas matemáticas en cuadernos, fichas de trabajo y evaluaciones de estudiantes.	32 estudiantes de ocho cursos de primer ciclo básico en distintas escuelas chilenas
(Nikolić et al., 2020) Serbia	Not There Yet: Lessons Learned on the Journey to Inclusion in the Republic of Serbia	Comprender las brechas entre la política y la práctica en la educación inclusiva en Serbia, comparando el rendimiento académico en Matemáticas de estudiantes con discapacidades intelectuales leves en escuelas regulares y especiales.	Estudio comparativo con pruebas de matemáticas a estudiantes de quinto y sexto grado en escuelas regulares y especiales.	249 estudiantes de 11 y 12 años con discapacidades intelectuales leves.
(Güven et al., 2022) Turquía	Inclusive Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers: Learning Disabilities vs. Hearing Impairments	Investigar el conocimiento pedagógico del contenido inclusivo (IPCK) de los profesores de matemáticas que enseñan en clases inclusivas con estudiantes con discapacidades de aprendizaje (LD) o discapacidades auditivas (HI).	Estudio de casos cruzados con entrevistas clínicas semiestructuradas y análisis de casos cruzados.	6 profesores de matemáticas turcos (3 con experiencia en LD y 3 con experiencia en HI).

Resultados obtenidos en la educación inclusiva de las matemáticas.

En esta sección se presentan los hallazgos de los 26 estudios analizados, organizados en tres categorías principales: estrategias centradas en estudiantes, en docentes y en ambos actores simultáneamente. Esta clasificación permite reconocer patrones comunes, desafíos persistentes y enfoques pedagógicos efectivos que emergen de diversos contextos educativos.

Estrategias y retos enfocados en la enseñanza sobre estudiantes.

En esta categoría se incluyen diez estudios que implementaron o analizaron estrategias didácticas diseñadas para promover la inclusión desde la experiencia directa del estudiante como sujeto activo del aprendizaje matemático. Aunque los enfoques, los niveles educativos y las poblaciones objetivo son diversos, todos los artículos comparten la búsqueda de ambientes que

favorezcan la participación, la comprensión y el disfrute de las matemáticas por parte de estudiantes que tradicionalmente han sido marginados en los espacios escolares. En la Tabla 2 se muestra una síntesis comparativa de estos estudios, que incluye el país, la población objetivo, las estrategias implementadas, los principales retos identificados y los resultados alcanzados.

Tabla 2

Estrategias inclusivas en matemáticas centradas en los estudiantes: retos identificados e intervenciones aplicadas.

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
Bayram et al. (2015) Turquía	Discapacidad visual	- Falta de preparación de los docentes en estrategias de enseñanza para estudiantes con discapacidad visual. 2. Escasa accesibilidad de materiales didácticos adecuados (ej. uso limitado de Braille y tecnología asistiva). 3. Actitudes negativas de algunos docentes hacia la educación inclusiva.	- Uso de software de lectura de pantalla (JAWS). - Apoyo de docentes y compañeros mediante enseñanza adaptativa.
(Simensen & Olsen, 2024)	No aplica (enfoque en estudiantes talentosos)	Falta de adaptación en enseñanza, bajo compromiso en grupos heterogéneos.	- Tareas ricas, trabajo en grupos pequeños homogéneos y heterogéneos.
(Demo et al., 2021) Italia	Diversas discapacidades (intelectual, aprendizaje, sensorial)	Falta de estrategias diferenciadas, barreras en la participación de los estudiantes con dificultades de aprendizaje, falta de formación docente en educación inclusiva.	- Aplicación del modelo Open Activity Theory Lesson Plan (OATLP), uso de estaciones de aprendizaje, metodologías activas y autoevaluación de estudiantes.
(Akarsu et al., 2021)	Estudiantes con discapacidad visual.	1. Falta de materiales táctiles y actividades prácticas en ciencia. 2. Dificultades en la participación plena de estudiantes con discapacidad visual en lecciones de ciencia.	- Uso de materiales táctiles y actividades prácticas. - Diseño de actividades STEM accesibles. - Implementación del proceso de diseño de ingeniería. - Uso de cuadernos STEM para documentar ideas y procesos. - Trabajo en grupo para apoyar la inclusión y el aprendizaje cooperativo.
(Vitale & Dello Iacono, 2024) Italia	No aplica (enfoque en tecnología educativa inclusiva)	1. Falta de aceptación y comprensión de cómo los docentes perciben la integración de la IA en sus prácticas diarias. 2. Necesidad de diseñar actividades de aprendizaje inclusivas y personalizadas.	- Uso del robot social Pepper para proporcionar retroalimentación inmediata, emocional y personalizada. - Integración de principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL). - Uso de la narración de historias para contextualizar conceptos matemáticos.

Tabla 2 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
(Leonard et al., 2023)	No aplica (Desventajas sociales, económicas y culturales)	<ul style="list-style-type: none"> - Dependencia de capacidades y conocimientos previos establecidos. - Necesidad de altos niveles de autorregulación por parte de los estudiantes. - Riesgo de exclusión de algunos segmentos de la población. - Desconexión entre las actividades Maker y las experiencias de los estudiantes fuera del entorno escolar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de espacios de creatividad dedicados y equipados con tecnologías y materiales. - Actividades estructuradas para fomentar el éxito y conectar con el currículo regular. - Promoción de enfoques interdisciplinarios genuinos.
(Barr & Mavropoulou, 2021) Australia	Discapacidad intelectual leve	<ul style="list-style-type: none"> - Frustración y desánimo de los estudiantes. - Dificultad de los profesores para planificar y transformar sus enfoques pedagógicos debido a la falta de tiempo. - Desafíos para enseñar a estudiantes con diferentes niveles de habilidad en una misma clase. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de entrevistas semiestructuradas, observaciones en el aula y planes de apoyo al aprendizaje. - Reflexión semanal entre el investigador y los profesores de matemáticas participantes. - Actividades prácticas y al aire libre para temas específicos.
(Valoyes-Chávez & Andrade-Molina, 2022) Chile	No especificado (enfoque en estudiantes negros inmigrantes)	<ul style="list-style-type: none"> - Invisibilización y exclusión de estudiantes negros en actividades matemáticas colectivas. - Racismo anti-negro y estereotipos raciales que afectan la participación de estudiantes negros. - Dificultades en la implementación de la enseñanza de resolución de problemas debido a estereotipos y bajas expectativas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organización aleatoria de grupos de estudiantes para resolver problemas matemáticos. - Entrevistas motivadas por video para reflexionar sobre prácticas de enseñanza y mejorar la participación de todos los estudiantes. - Enfoque en desafiar estereotipos de clase, género y raza en la educación matemática.
(Sateler et al., 2021) Chile	Discapacidad intelectual	<ul style="list-style-type: none"> - Escasas oportunidades para acceder a nociones matemáticas variadas y desarrollar habilidades complejas. - Enfoque predominante en Números y Operaciones, con tareas de mediana complejidad y carácter procedimental. - Limitada participación y desarrollo personal de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de contenido de tareas matemáticas en cuadernos, fichas de trabajo y evaluaciones. - Categorización por ejes de contenidos, objetivos curriculares, habilidades matemáticas y demanda cognitiva. - Registro fotográfico de material de aula y segmentación de imágenes para el análisis.

Tabla 2 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
(Nikolić et al., 2020) Serbia	Discapacidad intelectual leve	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencias significativas en el rendimiento académico en matemáticas entre estudiantes en escuelas regulares y especiales. - Falta de formación adecuada de los docentes en escuelas regulares para implementar planes de educación individualizados. - Integración física sin inclusión pedagógica efectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación de resultados de pruebas de matemáticas entre estudiantes de escuelas regulares y especiales. - Uso de planes de educación individualizados (IEP) en escuelas especiales. - Análisis de las condiciones de enseñanza en ambos tipos de escuelas.

Una primera línea de investigaciones se centró en estudiantes con discapacidad visual. Bayram et al. (2015) identificaron importantes barreras de acceso, como la ausencia de materiales adaptados y la falta de formación del profesorado, lo que condujo a una participación limitada de los estudiantes y a bajos niveles de autopercepción académica. En contraste, el estudio de Akarsu et al. (2021) mostró resultados mucho más alentadores: al implementar una actividad STEM basada en el diseño de un electroimán con enfoque táctil, se observó una participación activa y entusiasta de los estudiantes ciegos, quienes lograron comprender conceptos físicos y matemáticos mediante la manipulación, el trabajo cooperativo y la reflexión escrita en cuadernos adaptados. El uso del diseño universal, el trabajo interdisciplinario y la mediación sensorial no solo mejoraron los aprendizajes, sino que potenciaron la autoestima y el sentido de competencia matemática en estos estudiantes.

En otro eje, Valoyes-Chávez y Andrade-Molina (2022) evidenciaron cómo las estrategias inclusivas basadas en el trabajo colaborativo y las tareas abiertas pueden verse neutralizadas por prácticas de exclusión sutil hacia estudiantes migrantes racializados. A pesar de las intenciones pedagógicas, los resultados mostraron que las dinámicas grupales frecuentemente invisibilizaron o marginaron a estudiantes negros, afectando su participación y su sentido de pertenencia. Este hallazgo alerta sobre la necesidad de complementar las estrategias didácticas con un enfoque intercultural y antirracista explícito.

Barr y Mavropoulou (2021), en su estudio centrado en adolescentes con discapacidad intelectual leve, mostraron que las adaptaciones curriculares individuales —como instrucciones fragmentadas, tiempos extendidos y andamiajes visuales— fueron bien recibidas por los estudiantes, quienes se sintieron más apoyados y comprendidos. Sin embargo, también se evidenció que muchos no percibían mejoras reales en su desempeño, lo que

sugiere que la calidad de la experiencia inclusiva depende no solo de la accesibilidad, sino también de la percepción de logro y avance personal. En esta línea, Sateler et al. (2021) señalaron que las tareas ofrecidas en escuelas especiales tienden a centrarse casi exclusivamente en habilidades básicas de conteo y operaciones, con escasa presencia de razonamiento matemático, lo cual limita el desarrollo cognitivo y reduce el potencial matemático de los estudiantes con discapacidad intelectual.

Por otro lado, Leonard et al. (2023) evaluaron una semana de experiencias *Maker* con estudiantes de 12 a 13 años en contextos desfavorecidos. Los resultados fueron categóricos: los estudiantes mostraron incrementos en su disfrute, percepción de utilidad y autoeficacia matemática, especialmente aquellos que inicialmente expresaban baja motivación. El carácter lúdico, interdisciplinario y creativo de las actividades *Maker*, junto con su flexibilidad y autenticidad, permitió una revalorización de las matemáticas como una herramienta significativa, desplazando la percepción de dificultad o irrelevancia habitual en estos contextos.

De forma complementaria, el estudio de Simensen y Olsen (2024) indagó cómo estudiantes con altas capacidades matemáticas actualizaban el potencial de una tarea rica. En los grupos homogéneos, los estudiantes mostraron mayor profundidad en el análisis, uso de múltiples representaciones y discusión conceptual; en cambio, en grupos heterogéneos, su potencial tendía a invisibilizarse. A pesar de ello, la tarea permitió también la participación de estudiantes con menor dominio, gracias a su estructura abierta. Este resultado sugiere que las tareas ricas constituyen un recurso eficaz para conjugar inclusión con desafío intelectual, siempre que exista una mediación docente intencional.

La propuesta de Demo et al. (2021), basada en la teoría de la objetivación y la educación abierta, mostró mejoras en la participación y el sentido de agencia de estudiantes previamente excluidos del aprendizaje matemático. Las estaciones de aprendizaje, junto con tareas diferenciadas, promovieron un entorno en el que cada estudiante pudo avanzar desde sus propios ritmos y estilos, sin renunciar a la exigencia ni a la construcción colectiva del saber.

Desde un enfoque más institucional, Nikolić et al. (2020) compararon el rendimiento matemático de estudiantes con discapacidad intelectual leve en escuelas regulares y especiales en Serbia. Los estudiantes de escuelas especiales obtuvieron mejores resultados en pruebas de matemáticas, lo que se atribuyó a apoyos más constantes, currículos adaptados y enseñanza individualizada. El estudio concluye que la inclusión sin ajustes pedagógicos no mejora necesariamente los aprendizajes, lo que refuerza la necesidad de formación docente, materiales adaptados y trabajo colaborativo.

Finalmente, Vitale y Dello Iacono (2024) demostraron que el uso de robots sociales puede constituir un recurso innovador para la enseñanza de las matemáticas. El robot *Pepper*, mediante interacciones empáticas, narración matemática y retroalimentación emocional, logró aumentar la motivación, reducir la ansiedad y facilitar la comprensión de conceptos abstractos, como el teorema de Pitágoras, incluso en estudiantes con dificultades previas en matemáticas. Esta experiencia pone en evidencia el potencial de la inteligencia artificial como facilitadora del vínculo pedagógico y afectivo en entornos inclusivos.

Los estudios discutidos en esta sección evidencian que las estrategias centradas en los estudiantes generan impactos significativos cuando logran combinar accesibilidad, participación activa, reto cognitivo y valoración personal del aprendizaje. Más allá de las adaptaciones técnicas, los resultados positivos emergen cuando el estudiante se siente parte del proceso, cuando las tareas tienen sentido y cuando la diversidad no se concibe como un obstáculo, sino como una oportunidad de enriquecimiento colectivo.

Enfoque en docentes: estrategias inclusivas y resultados reportados.

Esta categoría reúne once estudios que focalizan su análisis en las prácticas, creencias, procesos de formación y transformaciones didácticas de los docentes en el marco de la educación matemática inclusiva. Aunque los contextos y niveles educativos son diversos –desde la formación inicial en universidades hasta la práctica profesional en educación secundaria y superior–, todos comparten el interés por comprender cómo los docentes abordan la heterogeneidad del aula y qué estrategias les permiten construir experiencias de aprendizaje matemático más justas y significativas.

Tabla 3

Estrategias inclusivas en matemáticas enfocadas en docentes: barreras percibidas y prácticas pedagógicas implementadas.

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
Aldana Bermúdez, Gutiérrez Zuluaga, Wagner Osorio (2018), Colombia	Déficit cognitivo (Síndrome Down), limitación auditiva (hipoacúsicos, sordos), limitación visual (baja visión, ciegos)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dificultad para adaptar las representaciones matemáticas para estudiantes con discapacidades. 2. Falta de recursos adecuados para enseñar conceptos matemáticos de forma accesible. 3. La complejidad de integrar todos los enfoques didácticos en el aula inclusiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización y formación docente. - Uso de herramientas tecnológicas y materiales didácticos adaptados.

Tabla 3 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
(Büscher & Prediger, 2024)	Diversas discapacidades (incluyendo dificultades de aprendizaje)	Equilibrar la cobertura del currículo con la atención a estudiantes con necesidades especiales, falta de recursos adecuados, falta de formación docente en inclusión.	- Uso de estrategias diferenciadas, implementación de tecnología en el aula, trabajo colaborativo entre docentes.
(Procopio et al., 2022)	Discapacidad intelectual, TEA, TDAH, discalculia y altas capacidades.	Deficiencia en la formación inclusiva, dificultades para adaptar la enseñanza matemática y falta de confianza en la enseñanza a estudiantes con necesidades especiales.	- Uso del aprendizaje cooperativo y la neuroeducación como métodos de enseñanza, con simulaciones prácticas y diseño de actividades adaptadas.
(Hayes & Proulx, 2024)	Discapacidad visual (enfocado en ceguera total)	Alta dependencia en representaciones visuales, actitudes negativas de profesores generales, falta de tiempo y recursos especializados.	- Uso de modelos 3D, tecnologías táctiles y sonificación para interpretar gráficos.
(Berta & Hoffmann, 2020) Eslovaquia	No se centra en una discapacidad específica; aborda inclusión en contextos de desventaja social.	Falta de motivación estudiantil, segregación social y cultural, desafíos en la enseñanza de matemáticas a grupos heterogéneos.	- Implementación del método de Instrucción Compleja (CIP) para fomentar la colaboración en aulas con estudiantes de distintos niveles.
(Bjerke et al., 2025) Noruega	No aplica (enfoque en educación inclusiva en matemáticas)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dificultades para implementar la educación inclusiva en un contexto de responsabilidad performativa. 2. Presión de los padres y expectativas de rendimiento. 3. Desafíos en la agrupación de estudiantes por habilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de grupos de habilidades mixtas. - Diferenciación de tareas en tres niveles de dificultad. - Iniciativas de desarrollo profesional basadas en tareas ricas. - Enfoque en la retroalimentación en lugar de calificaciones.
(Ortí Martínez, 2024) España	No aplica (enfoque en tecnologías educativas inclusivas)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desafíos técnicos y logísticos en la implementación de tecnologías RA/RV. 2. Falta de preparación de los docentes para utilizar estas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de RA/RV para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. - Creación de experiencias de aprendizaje personalizadas y atractivas. - Promoción de la educación inclusiva mediante la adaptabilidad y motivación de RA/RV.

Tabla 3 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
(Scherer & Bertram, 2024) Alemania	No aplica (enfoque en formación docente inclusiva)	<ol style="list-style-type: none"> Desafíos en la preparación de docentes para enseñar a estudiantes con necesidades especiales y grupos de aprendizaje heterogéneos. Diferencias en las creencias y actitudes de los docentes hacia la inclusión. 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de formación docente que integran conceptos específicos de la materia y módulos para la educación matemática inclusiva. Cursos prácticos y teóricos que abordan la inclusión y la diversidad en el aula. Evaluación de las creencias y la autoeficacia de los futuros docentes en diferentes etapas del programa.
(Solomon et al., 2023) Noruega	No aplica (enfoque en desarrollo profesional docente)	<ol style="list-style-type: none"> Desafíos en cambiar las suposiciones preexistentes de los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas. Dificultades para implementar prácticas pedagógicas equitativas en contextos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Curso de desarrollo profesional que utiliza la confrontación para interrumpir las preconcepciones de los docentes. Misiones en el aula y discusiones en grupo para fomentar la reflexión crítica y el análisis de las prácticas docentes.
(Alnasser, 2024) Arabia Saudita	Discapacidad intelectual	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque excesivo en la enseñanza de números. Énfasis en habilidades funcionales de vida en lugar de habilidades matemáticas académicas. Instrucción matemática centrada en procedimientos en lugar de comprensión conceptual. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de instrucción sistemática y explícita. Uso de análisis de tareas, instrucción repetida, refuerzo, manipulativos y tarjetas didácticas.
(González et al., 2021) Colombia	Diversidad y discapacidad en general	<ul style="list-style-type: none"> Falta de oferta de programas de maestría en educación matemática inclusiva en la región. Dificultades de los docentes para enseñar en contextos de discapacidad y diversidad debido a su bajo nivel de cualificación en educación inclusiva. Poca preparación de los docentes para atender a estudiantes con discapacidad y diversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios a docentes de matemáticas para identificar sus necesidades de formación. Entrevistas a expertos en educación para obtener su perspectiva sobre la oferta y demanda del programa. Revisión documental de programas de posgrado en educación inclusiva y matemática.

En el estudio de Ortí Martínez (2024), llevado a cabo en la formación inicial de docentes en España, se evidenció que el uso de tecnologías como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) no solo mejoró el rendimiento académico en matemáticas de los futuros docentes, sino que fortaleció su comprensión sobre la inclusión. Los participantes reportaron sentirse más motivados, seguros y capaces de diseñar experiencias accesibles para sus futuros estudiantes, especialmente en contenidos abstractos. El resultado más significativo fue el aumento en su percepción de autoeficacia para enseñar matemáticas en contextos diversos, demostrando que la integración pedagógica de la tecnología puede convertirse en un mediador clave para la inclusión, siempre que esté acompañada de una reflexión crítica.

Bjerke et al. (2025) analizaron cómo docentes noruegos de secundaria enfrentan la tensión entre la rendición de cuentas profesional —de carácter ético y pedagógico— y la rendición performativa, centrada en resultados estandarizados. A pesar de estas exigencias, los participantes lograron desarrollar prácticas inclusivas que combinan agrupamientos heterogéneos, tareas diferenciadas y altas expectativas para todos los estudiantes, guiados por una fuerte autonomía profesional. El estudio muestra que los resultados inclusivos dependen tanto de las creencias y decisiones del docente como del respaldo institucional que permita sostener enfoques más flexibles y éticos.

Alnasser (2024) analizó las percepciones de docentes de educación especial en Arabia Saudita que enseñaban matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual. Los hallazgos evidencian que, aunque se aplicaban estrategias basadas en la evidencia, como el método Concreto–Representacional–Abstracto (CRA) y el uso de manipulativos, el enfoque seguía siendo funcional y restringido, limitado al conteo, el reconocimiento de números y las operaciones básicas. Además, se detectaron bajas expectativas académicas y escasa formación matemática específica, lo que afectó negativamente el acceso a un conocimiento matemático profundo. Este estudio pone en evidencia que la inclusión real exige una transformación de la cultura profesional docente, más allá de la mera aplicación de técnicas.

En contraste, Scherer y Bertram (2024) demostraron cómo un programa de formación inicial centrado en la inclusión generó cambios significativos en las creencias y la autoeficacia de los futuros docentes. Los participantes desarrollaron una visión más positiva de la diversidad y una mayor disposición a diseñar tareas abiertas, diferenciar la enseñanza y reflexionar críticamente sobre sus propias creencias. Estos resultados muestran que la inclusión se aprende y que, con los espacios formativos adecuados, los docentes pueden transformarse en agentes de equidad.

De forma similar, el estudio de Solomon et al. (2023), realizado con docentes en formación continua en Noruega, evidenció que el cambio profundo se produce cuando los docentes reformulan sus problemas de práctica. A través del análisis del pensamiento matemático de los estudiantes y la reflexión crítica sobre sus propias decisiones pedagógicas, los maestros lograron transitar de un enfoque centrado en el control del aula a uno orientado a la equidad y la participación. Este proceso se tradujo en transformaciones duraderas de sus prácticas inclusivas, guiadas por un juicio pedagógico más ético y situado.

Büscher y Prediger (2024), también desde Alemania, profundizaron en esta línea al mostrar cómo algunos docentes lograron integrar simultáneamente dos demandas que suelen percibirse como contradictorias: la construcción de experiencias de aprendizaje comunes y la atención a necesidades individuales. Aunque muchos participantes continuaron enfrentando tensiones entre ambas metas, algunos desarrollaron prácticas verdaderamente integradoras, como el uso de tareas abiertas y dinámicas cooperativas estructuradas. El estudio refuerza la idea de que la inclusión efectiva requiere diseñar estructuras pedagógicas que anticipen la diversidad, en lugar de reaccionar ante ella.

En el ámbito universitario, Procopio et al. (2022) mostraron que la implementación del aprendizaje cooperativo, articulado con principios de la neuroeducación, impacta positivamente en la formación de futuros docentes. Los participantes transitaban de enfoques tradicionales hacia prácticas centradas en la motivación, el contexto significativo y la gestión emocional, lo que favoreció su preparación para atender estudiantes con diversas trayectorias de aprendizaje en matemáticas.

Hayes y Proulx (2024), desde el Reino Unido, abordaron la inclusión de estudiantes con discapacidad visual desde la perspectiva de docentes especialistas. Se identificaron estrategias clave como el uso de modelos táctiles, tecnología multisensorial y el trabajo colaborativo con el profesorado regular. No obstante, el hallazgo más relevante fue que los especialistas señalaron la actitud del docente regular como la principal barrera para la inclusión. El estudio concluye que, para remover obstáculos reales, es necesario formar a los docentes en actitudes y disposiciones pedagógicas, y no únicamente en herramientas técnicas.

Desde una mirada curricular, González et al. (2021) analizaron la oferta y demanda de programas de formación en educación matemática inclusiva en Boyacá, Colombia, encontrando que la inclusión suele aparecer como un tema transversal, pero no como un eje estructurante en la formación docente. El estudio destaca la ausencia de programas de maestría que articulen explícitamente la educación inclusiva con la matemática y plantea como reto integrar la justicia social y la atención a la diversidad en los

currículos de formación docente, de modo que la inclusión se consolide como una competencia profesional evaluable y no solo como un ideal ético.

Por su parte, Aldana et al. (2018) documentaron un proceso de formación docente basado en la investigación-acción con profesores que atendían estudiantes con discapacidad cognitiva, auditiva y visual. Los docentes diseñaron e implementaron secuencias didácticas inclusivas, lo que fortaleció su autonomía pedagógica y amplió su visión sobre el potencial de aprendizaje de estos estudiantes. El estudio resalta la importancia de la reflexión colectiva y del acompañamiento sistemático como pilares para la transformación de la práctica inclusiva.

En conjunto, estos estudios revelan que las estrategias centradas en los docentes resultan efectivas cuando se articulan con procesos de reflexión crítica, transformación de creencias, fortalecimiento del juicio profesional y construcción de comunidades de aprendizaje. Los efectos observados no solo se manifiestan en mejores prácticas pedagógicas, sino también en una reconfiguración del rol docente como agente activo de justicia y equidad en el aula de matemáticas.

Enfoques integrados: transformación de prácticas docentes y participación estudiantil.

Un grupo de estudios incluidos en esta revisión se caracteriza por desarrollar estrategias inclusivas que articulan acciones simultáneas dirigidas tanto al profesorado como al estudiantado. Estos enfoques duales asumen que la inclusión efectiva en el aula de matemáticas requiere tanto la transformación de las prácticas docentes como el diseño de entornos y recursos que promuevan la participación activa del alumnado con diversas necesidades. En la Tabla 4, se sintetizan las estrategias y retos más relevantes identificados en estos estudios.

Tabla 4

Estrategias inclusivas enfocadas en estudiantes y docentes: desafíos compartidos y acciones integradas en el aula.

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
(Giberti et al., 2022) Italia	No aplica (Clases virtuales)	<ul style="list-style-type: none"> - Desafíos en la transición a la enseñanza a distancia durante la pandemia de COVID-19. - Necesidad de integrar tecnología digital en la educación matemática. - Dificultades para mantener la participación de todos los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades educativas especiales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de la plataforma Padlet para fomentar la discusión matemática. - Integración de interacciones digitales y presenciales. - Enfoque en la mediación del profesor para conectar diferentes niveles de interacción.

Tabla 4 (continuación)

Primer autor (Año y ciudad)	Tipo de discapacidad	Retos identificados	Estrategias implementadas
(Güven et al., 2022) Turquía	Discapacidades de aprendizaje (LD) y discapacidades auditivas (HI).	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para definir el concepto de ángulo con lenguaje matemático verbal. - Problemas en la percepción verbal y visual. - Dificultades en la medición y representación simbólica del ángulo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de ejemplos concretos y representaciones visuales. - Uso de múltiples representaciones como hablar, escribir, dibujar y gestos. - Introducción del concepto de ángulo mediante ejemplos de la vida diaria y actividades prácticas.
(Faragher & Clarke, 2020) Australia	Síndrome de Down	Falta de preparación docente, percepción de "no estar listo" para ciertos conceptos matemáticos, dificultad en ajustes razonables.	- Enseñanza de matemáticas del nivel de grado con ajustes, apoyo con materiales visuales, uso de iPads y modelado de procesos matemáticos.
(Basister & Kawai, 2018) Japón	Estudiantes dotados en matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> - No hay un proceso sistemático para identificar estudiantes dotados. - Falta de tiempo para intervenciones adicionales. - Nivel inadecuado del currículo. - Bajo nivel de conciencia y actitud negativa hacia la educación especial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluaciones nacionales, prefecturales y escolares. - Exámenes de admisión. - Encuestas sobre actitudes e intereses de los estudiantes. - Comités/seminarios para analizar los resultados de las evaluaciones. - Currículo mejorado y materiales de aprendizaje. - Actividades suplementarias. - Enfoque abierto a la enseñanza (problemas abiertos y resolución de problemas). - Apoyo individual/mentoría. - Participación en competencias matemáticas. - Clases suplementarias, sesiones especiales. - Agrupación provisional, basada en habilidades. - Colaboración entre profesores (estudio de lecciones).

Giberti et al. (2022) analizaron discusiones matemáticas en entornos híbridos multiescalares dentro del proyecto M@t.abel 2020 en Italia. El uso de tecnologías digitales, como Padlet, permitió que estudiantes con diversos perfiles participaran en procesos de argumentación matemática, mientras que el profesorado actuó como mediador en momentos críticos de la interacción. Se observó una mayor participación y una mejora en la calidad de las producciones matemáticas del alumnado, incluso de quienes usualmente se mostraban pasivos en entornos tradicionales. No obstante, los autores señalan la complejidad en la gestión técnica y pedagógica de estos entornos, así como la necesidad de formación docente especializada en inclusión y mediación discursiva.

Güven et al. (2022) exploraron el conocimiento pedagógico del contenido inclusivo (inclusive pedagogical content knowledge [IPCK]) de docentes de matemáticas al enseñar el concepto de ángulo en aulas inclusivas con estudiantes con discapacidades del aprendizaje (learning disabilities [LD]) y discapacidades auditivas (hearing impairment [HI]). Los docentes con experiencia en la enseñanza a estudiantes con HI utilizaron una gama más amplia de representaciones, como gestos, dibujos, esquemas y explicaciones verbales adaptadas, lo que facilitó una mejor comprensión del concepto. En contraste, los docentes que trabajaban con estudiantes con LD tendieron a recurrir a estrategias más limitadas y centradas en ejercicios. El estudio concluye que reconocer las características cognitivas y comunicativas del alumnado es clave para diseñar experiencias inclusivas significativas, aunque persisten limitaciones derivadas de la falta de formación específica.

Faragher y Clarke (2020) documentaron las prácticas de docentes australianos de primaria que incluían estudiantes con síndrome de Down en clases regulares de matemáticas. Se observó que, cuando se mantenían los contenidos del grado, pero se ajustaban la presentación, los materiales y el ritmo, los estudiantes lograban progresos sustanciales en la comprensión y el razonamiento matemático. Además, la planificación colaborativa entre docentes titulares y personal de apoyo permitió estructurar tareas que favorecían tanto la autonomía como la interacción con los pares. Los autores destacan que la inclusión efectiva se basa en ajustes flexibles y no en la reducción de expectativas; sin embargo, también señalan como limitaciones la escasez de materiales específicos y la dificultad de sostener ritmos inclusivos sin afectar la dinámica grupal.

Finalmente, Basister y Kawai (2018) analizaron prácticas inclusivas en escuelas secundarias japonesas dirigidas a estudiantes con altas capacidades matemáticas. Aunque el sistema educativo japonés no contempla políticas explícitas para este grupo, algunas escuelas implementan prácticas no oficiales, como clubes de matemáticas, resolución de problemas avanzados y proyectos interdisciplinarios. Estas estrategias, integradas al aula regular,

permitieron desarrollar el pensamiento abstracto, la creatividad y la motivación del estudiantado sin excluirlo del grupo. Sin embargo, los autores advierten sobre la ausencia de un marco político claro, la dificultad para transferir estas prácticas a contextos con menos recursos y las tensiones entre equidad y diferenciación pedagógica. Estas investigaciones coinciden en resaltar que las estrategias efectivas no se limitan a ajustes técnicos, sino que implican transformaciones profundas en el rol del docente, en la manera de comprender la diversidad y en la construcción de entornos que favorezcan el aprendizaje conjunto.

Estrategias propuestas en los estudios.

Además de las estrategias implementadas y los resultados alcanzados durante sus investigaciones, varios autores formularon recomendaciones orientadas a mejorar la educación matemática inclusiva desde distintas perspectivas. Estas propuestas, aunque no fueron aplicadas directamente en los estudios, ofrecen insumos valiosos para el diseño de políticas educativas, programas formativos y nuevas líneas de investigación.

Entre las más destacadas se encuentra la necesidad de fortalecer la formación inicial del profesorado mediante módulos específicos sobre inclusión, así como el monitoreo de creencias y niveles de autoeficacia profesional (Scherer & Bertram, 2024). González et al. (2021) proponen crear programas de posgrado orientados a la educación matemática inclusiva, articulando la atención a la diversidad con la justicia social y la interseccionalidad en la formación docente en Colombia. Sateler et al. (2021), por su parte, plantean como desafío el estudio de las decisiones pedagógicas que toman los docentes al seleccionar tareas para estudiantes con discapacidad intelectual.

Desde una perspectiva tecnológica, Ortí Martínez (2024) y Vitale y Dello Iacono (2024) sugieren ampliar la investigación sobre el uso de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada, la realidad virtual y la robótica social, no solo como recursos didácticos, sino como mediadores de inclusión. Basister y Kawai (2018) plantean la necesidad de establecer una política educativa nacional que atienda a estudiantes con altas capacidades, mientras que Valoyes-Chávez y Andrade-Molina (2022) insisten en incorporar enfoques críticos y antirracistas en la enseñanza de las matemáticas como condición para una inclusión real en contextos multiculturales.

Estrategias desde el enfoque ecosistémico: análisis de recursos y condiciones estructurales.

Más allá de las intervenciones centradas exclusivamente en docentes o estudiantes, algunos estudios ofrecen marcos analíticos que permiten comprender la inclusión educativa desde una mirada más amplia, al conside-

rar los factores contextuales, institucionales y políticos que configuran las oportunidades de aprendizaje. En esta línea, el estudio de Vuyk et al. (2024) analiza la educación de estudiantes con altas capacidades en Paraguay, adoptando el modelo de capital de aprendizaje (*Actiotope Model of Giftedness*) como herramienta conceptual para evaluar las condiciones que favorecen o limitan el desarrollo del potencial en contextos escolares.

Este modelo propone que el desarrollo del talento no depende únicamente de atributos individuales, sino de la interacción dinámica entre el estudiante y los recursos endógenos (motivación, conocimientos y autorregulación) y exógenos (familiares, escolares y culturales) disponibles en su entorno. A través de una metodología cualitativa basada en entrevistas, observaciones y revisión documental, el estudio identifica brechas significativas en la provisión de dichos recursos en el sistema educativo paraguayo.

Entre los principales retos estructurales detectados se encuentra la ausencia de una política educativa nacional orientada a la superdotación, la escasa formación docente sobre atención a la diversidad cognitiva y la rigidez del currículo, que limita la posibilidad de ofrecer experiencias de enriquecimiento, aceleración o personalización para estudiantes con alto potencial. Asimismo, se señala una tendencia generalizada a interpretar la equidad como igualdad de tratamiento, lo que invisibiliza las necesidades específicas de este grupo. Si bien el estudio no documenta estrategias institucionales sistemáticas, destaca iniciativas aisladas lideradas por familias o docentes que, desde su propia motivación, logran generar oportunidades diferenciadas, tales como el uso de materiales ampliados, la participación en competencias, las tutorías especializadas y el acceso a actividades extra-curriculares. Estas acciones, aunque valiosas, son excepcionales y dependen de condiciones desiguales de capital social y cultural.

El análisis de Vuyk et al. permite ampliar la noción de inclusión educativa al evidenciar que los estudiantes con altas capacidades también pueden ser excluidos cuando el sistema no ofrece estructuras flexibles para desarrollar su potencial. Este enfoque ecosistémico resulta especialmente relevante en el contexto colombiano, donde, a pesar de un marco normativo que promueve la inclusión, la atención a este grupo sigue siendo escasa y poco visible. La falta de formación docente específica, programas especializados y lineamientos claros ha generado una atención desigual, limitada a iniciativas aisladas de algunas instituciones o familias. Al igual que en Paraguay, en Colombia persiste una visión de equidad centrada en nivelar hacia abajo, sin considerar que la inclusión también implica desafiar a quienes requieren mayor estímulo. Reconocer esta forma de exclusión estructural es clave para avanzar hacia una inclusión educativa que contemple todas las expresiones de la diversidad.

El análisis de las estrategias evidencia que la educación matemática inclusiva constituye un sistema pedagógico interdependiente cuya eficacia depende de la coherencia entre intervenciones dirigidas a estudiantes, docentes y condiciones institucionales. Las experiencias centradas en el estudiantado muestran mayor impacto cuando articulan accesibilidad, exigencia cognitiva y participación auténtica, superando enfoques instrumentales. De forma complementaria, la transformación de creencias docentes y el fortalecimiento del conocimiento didáctico inclusivo emergen como condiciones determinantes para anticipar la heterogeneidad y sostener expectativas académicas altas. Los enfoques integrados confirman que la inclusión se consolida en la interacción pedagógica mediante tareas abiertas, mediaciones pertinentes y dinámicas que favorecen reconocimiento y construcción compartida del saber matemático. Desde una perspectiva intercultural y ecosistémica, se advierte que la exclusión puede reproducirse en prácticas y estructuras rígidas. En conjunto, estas estrategias configuran una arquitectura orientada a garantizar profundidad conceptual y equidad curricular para la pluralidad de trayectorias presentes en el aula.

Conclusiones

Esta revisión sistemática permitió identificar un conjunto amplio y diverso de estrategias utilizadas para promover la educación inclusiva en matemáticas, así como los principales retos que persisten en su implementación. A través del análisis de 26 estudios recientes, se constató que la inclusión efectiva en esta área del conocimiento no depende exclusivamente de ajustes metodológicos o materiales, sino de una transformación profunda de las prácticas docentes, la cultura institucional y la concepción misma del aprendizaje matemático.

Las estrategias centradas en los estudiantes demostraron ser más eficaces cuando se articulan con principios como la participación activa, el respeto por los estilos de aprendizaje, el uso de tecnologías accesibles y la valoración del contexto cultural. Por su parte, las estrategias dirigidas a los docentes resaltaron la necesidad de formación continua, reflexión sobre la práctica y colaboración profesional como pilares para sostener procesos inclusivos de manera intencionada y crítica. Los estudios que integran a estudiantes y docentes pusieron de manifiesto que la inclusión se construye de manera dialógica y recíproca, y que el aprendizaje significativo surge cuando se promueven relaciones pedagógicas basadas en la confianza, la escucha activa y la construcción del conocimiento. Asimismo, quedó claro que los recursos, ya sean tecnológicos, curriculares o materiales, solo cumplen una función inclusiva si están mediados por propósitos pedagógicos claros, exigencia cognitiva y adaptabilidad.

Finalmente, las propuestas no implementadas formuladas por los autores enriquecen el panorama investigativo y formativo, al ofrecer rutas para el

diseño de programas, políticas y prácticas más comprometidas con la equidad. En suma, avanzar hacia una educación matemática verdaderamente inclusiva requiere voluntad política, compromiso ético y una transformación sostenida del quehacer educativo en todos sus niveles.

Referencias

Akarsu, M., Kizilaslan, A., & Simsek, O. (2021). An inclusive tactile based STEM activity for students with visual impairment: an electromagnet design. *Science Activities*, 58(4), 183–200. <https://doi.org/10.1080/00368121.2021.2025026>

Aldana Bermúdez, E., Gutiérrez Zuluaga, H., & Wagner Osorio, G. (2018). Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad. *Sophia*, 14(1), 65–74. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.823>

Alnasser, Y. (2024). Perceptions of Saudi elementary school special education teachers regarding mathematics content and instructional practices for students with intellectual disabilities. *International Journal of Developmental Disabilities*, 70(6), 986–997. <https://doi.org/10.1080/20473869.2024.2353445>

Barr, F., & Mavropoulou, S. (2021). Curriculum Accommodations in Mathematics Instruction for Adolescents with Mild Intellectual Disability Educated in Inclusive Classrooms. *International Journal of Disability, Development and Education*, 68(2), 270–286. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1684457>

Basister, M. P., & Kawai, N. (2018). Japan's educational practices for mathematically gifted students. *International Journal of Inclusive Education*, 22(11), 1213–1241. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1420252>

Bastart, J., & Rohmer, O. (2021). Legitimizing Discrimination Against Students with Disability in School: The Role of Justifications of Discriminatory Behavior. 34, 1–11.

Bayram, G. İ., Corlu, M. S., Aydın, E., Ortaçtepe, D., & Alapala, B. (2015). An exploratory study of visually impaired students' perceptions of inclusive mathematics education. *British Journal of Visual Impairment*, 33(3), 212–219. <https://doi.org/10.1177/0264619615591865>

Berta, T., & Hoffmann, M. (2020). Cooperative learning methods in mathematics education – 1.5 year experience from teachers' perspective. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 52, 269–279. <https://doi.org/10.33039/ami.2020.12.002>

- Bjerke, A. H., Dalland, C., Mausestagen, S., & Knudsmoen, H. (2025). Negotiating performative and professional accountability in inclusive mathematics education in Norway. *International Journal of Educational Research*, 129(November 2024). <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102518>
- Büscher, C., & Prediger, S. (2024). Teachers' practices of integrating challenging demands of inclusive mathematics education in a professional development program. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(2), 209–233. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09560-5>
- Demo, H., Garzetti, M., Santi, G., & Tarini, G. (2021). Learning mathematics in an inclusive and open environment: An interdisciplinary approach. *Education Sciences*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/educsci11050199>
- Educación Inclusiva En Las Clases de Matemáticas (2021).
- Faragher, R. M., & Clarke, B. A. (2020). Inclusive practices in the teaching of mathematics: some findings from research including children with Down syndrome. *Mathematics Education Research Journal*, 32(1), 121–146. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00294-x>
- García-Ibarra, M. E. (2016). Propuesta de Guía curricular para la inclusión educativa en las áreas de Matemática y Lenguas. *REVISTA CIENTÍFICA DOMINIO DE LAS CIENCIAS*, 2, 305–317.
- García, M. M. (2016). Principales problemas para hacer efectiva la educación inclusiva. 196–206.
- Giberti, C., Arzarello, F., Bolondi, G., & Demo, H. (2022). Exploring students' mathematical discussions in a multi-level hybrid learning environment. *ZDM - Mathematics Education*, 54(2), 403–418. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01364-4>
- González, J. W., González, A., & Cifuentes, J. E. (2021). Inclusive mathematics education: Possibilities and approaches to a master's program in Boyacá (Colombia). *Informacion Tecnologica*, 32(2), 131–142. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000200131>
- Güven, D., Güreffe, N., & Arıkan, A. (2022). Inclusive Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers: Learning Disabilities vs. Hearing Impairments. *International Journal of Disability, Development and Education*, 69(1), 15–32. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2021.2011155>
- Hayes, C., & Proulx, M. J. (2024). Turning a blind eye? Removing barriers to science and mathematics education for students with visual impairments. *British Journal of Visual Impairment*, 42(2), 544–556.

<https://doi.org/10.1177/02646196221149561>

Leonard, S. N., Repetto, M., Kennedy, J. P., Tudini, E., & Fowler, S. (2023). Designing Maker initiatives for educational inclusion. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(3), 883–899. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09754-1>

López Alfonzo, C., & Sischik Chichik, M. (2023). Estrategias metodológicas inclusivas para aplicar en las clases de matemáticas. *Inclusive methodological strategies to apply in mathematics classes*. 7(1), 7427–7443.

Nikolić, G., Cvijetić, M., Branković, N., Đorđić, D., & Johnstone, C. (2020). Not There Yet: Lessons Learned on the Journey to Inclusion in the Republic of Serbia. *International Journal of Disability, Development and Education*, 67(4), 452–465. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1589429>

Ortí Martínez, J. (2024). La realidad aumentada y la realidad virtual en la enseñanza matemática: rendiendo académico y educación inclusiva. *EduTec*, 88, 62–76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3133>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Plessis, J. Du, & Ewing, B. (2017). Reasonable Adjustments in Learning Programs : Teaching Length , Mass and Capacity to Students with Intellectual Disability. 5(10), 1795–1805. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051018>

Procopio, M., Fernandes Procopio, L., Yáñez-Araque, B., & Fernández-César, R. (2022). Cooperative work and neuroeducation in mathematics education of future teachers: A good combination? *Frontiers in Psychology*, 13(December), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1005609>

Sateler, F. R., Ulloa, C. S. M., Guzmán, A. C., Vega, C. R., Cordova, V. V., Videla, M. V. M., & Olavarría, X. P. (2021). OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL EN ESCUELAS DE EDUCACIÓN ESPECIAL. *Revista Brasileira de Educacao Especial*, 27, 53–72. <https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0122>

Scherer, P., & Bertram, J. (2024). Professionalisation for inclusive mathematics—teacher education programs and changes in pre-service

teachers' beliefs and self-efficacy. *ZDM - Mathematics Education*, 56(3), 447–459. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01580-0>

Simensen, A. M., & Olsen, M. H. (2024). Gifted Students' Actualization of a Rich Task's Mathematical Potential When Working in Small Groups. *Education Sciences*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/educsci14020151>

Solomon, Y., Eriksen, E., & Bjerke, A. H. (2023). Teacher Learning towards Equitable Mathematics Classrooms: Reframing Problems of Practice. *Education Sciences*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/educsci13090960>

UNESCO. (2009). *Policy Guidelines on Inclusion in Education*.

Valoyes-Chávez, L. E., & Andrade-Molina, M. V. (2022). Black Immigrant Children: Abjection, In(ex)clusion and School Mathematics Reform Niños negros inmigrantes: Abyección, In (ex)clusión y la matemática escolar reformada. *Magis*, 15, 1–24. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m15.bica>

Vitale, A., & Dello Iacono, U. (2024). Using social robots as inclusive educational technology for mathematics learning through storytelling. *European Public and Social Innovation Review*, 9, 1–17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-672>

Vuyk, A., Montania, M., Barrios, L., & Lobo, M. (2024). Gifted education in Paraguay: analyses from a learning-resource perspective. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2332863>