

Matemática Educativa Inclusiva para Estudiantes con Discapacidad Visual: Estrategias, Desafíos y el Rol de la Impresión 3D

Mg. Mariana Gabriela Torres

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

marianagalois@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6044-0583>

RESUMEN

Esta revisión de literatura se enfoca en la educación matemática inclusiva para estudiantes con discapacidad visual, destacando la implementación de tecnologías emergentes, especialmente la impresión 3D. Se analizan estrategias y prácticas pedagógicas, así como estudios empíricos y teóricos, para identificar barreras, desafíos y metodologías efectivas. La inclusión de tecnologías de asistencia, como la impresión 3D, se examina como una herramienta prometedora para mejorar la accesibilidad y la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Los hallazgos subrayan la importancia de un enfoque inclusivo y la necesidad de investigaciones futuras para desarrollar y evaluar prácticas educativas que promuevan la equidad y la inclusión en la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Educación matemática inclusiva, discapacidad visual, impresión 3D, barreras educativas, accesibilidad.

Inclusive Mathematics Education for Students with Visual Impairments: Strategies, Challenges, and the Role of 3D Printing

ABSTRACT

This literature review focuses on inclusive mathematics education for students with visual impairments, emphasizing the implementation of emerging technologies, particularly 3D printing. It analyzes pedagogical strategies and practices, as well as empirical and theoretical studies, to identify barriers, challenges, and effective methodologies. The inclusion of assistive technologies, such as 3D printing, is examined as a promising tool to enhance accessibility and understanding of complex mathematical concepts. The findings highlight the importance of an inclusive approach and the need for future research to develop and evaluate educational practices that promote equity and inclusion in mathematics education.

Keywords: Inclusive mathematics education, visual impairment, 3D printing, educational barriers, accessibility.

Introducción

La educación matemática inclusiva busca garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan aprender matemáticas. Aunque ha ganado importancia en los últimos años, aún no existe un consenso claro sobre cómo implementarla efectivamente. Este enfoque ha recibido creciente atención en la investigación educativa en las últimas décadas, pero aún no existe una definición consensuada de lo que implica la inclusión en el contexto de la educación matemática. La inclusión en educación matemática se ha abordado de manera implícita en la investigación, a través de conceptos relacionados como la equidad y la participación. Sin embargo, es necesario investigar más a fondo las definiciones y los usos de la inclusión en la investigación en educación matemática, con el fin de promover un desarrollo sostenible de este enfoque Faragher et al. (2016).

El objetivo de esta revisión es explorar las barreras, desafíos y estrategias relacionadas con la inclusión en la educación matemática, contribuyendo a identificar prácticas que fomenten la participación y el aprendizaje equitativo para todos los estudiantes (Roos, 2018). De manera específica, se examinarán estudios que analizan recursos pedagógicos y tecnologías emergentes, como los propuestos por Tan (2017) y Gardesten (2023, 2023b), los cuales buscan promover prácticas inclusivas en el aula.

Método

Esta revisión de literatura se planteó con la pregunta principal de investigación: *¿Cuáles son las estrategias educativas, los desafíos enfrentados y el impacto del uso de la impresión 3D en la enseñanza de matemática inclusiva para estudiantes con discapacidad visual?*

El enfoque adoptado es una revisión sistemática con finalidad crítica y propositiva, orientada a analizar las contribuciones existentes, identificar vacíos en la literatura y proponer estrategias para mejorar la práctica educativa inclusiva. Este enfoque permite no solo evaluar el estado del arte, sino

también generar recomendaciones fundamentadas para futuras investigaciones y prácticas pedagógicas.

La revisión está organizada en torno a cuatro preguntas específicas que estructuran el análisis:

1. ¿Cuáles son las barreras y desafíos que enfrentan los estudiantes con discapacidad visual en la educación matemática?
2. ¿Qué estrategias pedagógicas han demostrado ser efectivas para fomentar la inclusión en la enseñanza de las matemáticas?
3. ¿Cómo contribuyen las tecnologías emergentes, como la impresión 3D, a la educación matemática inclusiva?
4. ¿Qué oportunidades y recomendaciones futuras existen para fortalecer la educación matemática inclusiva?

El proceso de búsqueda se realizó en bases de datos académicas como ERIC, Google Scholar y Web of Science, utilizando términos clave como "*inclusive mathematics education*", "*equity in mathematics*", "*mathematics for diverse learners*", y "*3D printing in education*". También se consultaron revistas especializadas como *Journal for Research in Mathematics Education* y *ZDM Mathematics Education*, y se revisaron las listas de referencias de artículos relevantes para identificar estudios adicionales.

Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para garantizar la calidad y pertinencia de los artículos seleccionados. Se priorizaron estudios publicados en los últimos 10 años, aunque se consideraron investigaciones más antiguas que ofrecieran aportes teóricos o prácticos significativos. Los artículos debían abordar específicamente estrategias pedagógicas, recursos tecnológicos o desafíos en la inclusión educativa dentro del ámbito matemático. Se excluyeron aquellos que trataban el tema de manera superficial o presentaban limitaciones metodológicas significativas.

Los estudios seleccionados se organizaron y analizaron críticamente, identificando patrones comunes, vacíos en la literatura y oportunidades para fortalecer la práctica educativa. Este enfoque

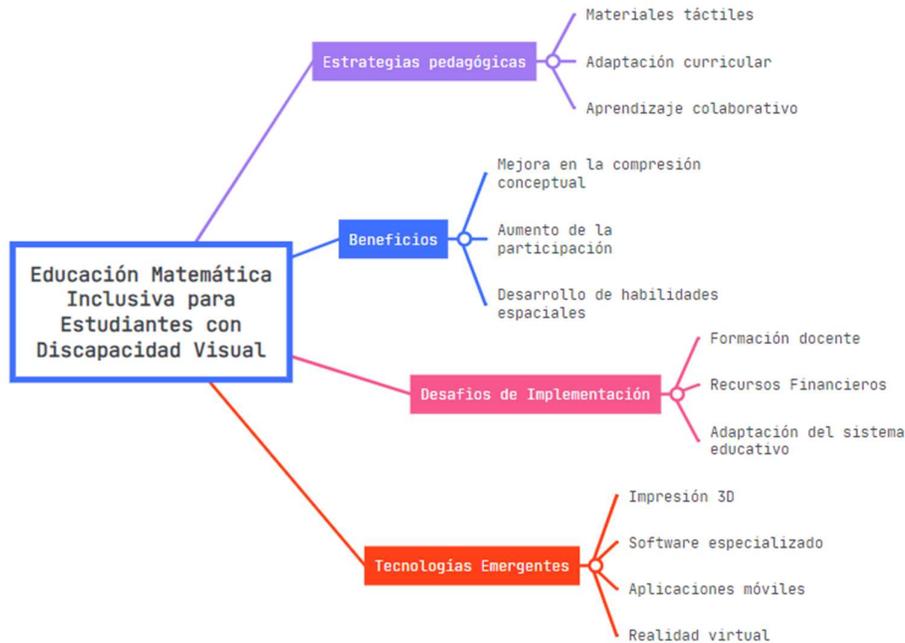
busca contribuir a una mejor comprensión de la inclusión en la educación matemática y su relación con las tecnologías emergentes, como la impresión 3D.

Desarrollo

Hoy en día, las instituciones de educación superior están reconociendo la importancia de crear entornos que permitan a todos los estudiantes acceder a una educación de calidad. Esto implica identificar y derribar las barreras que impiden la participación plena de estudiantes con diferentes capacidades. A través de un análisis detallado de estrategias y acciones específicas, se busca identificar las medidas necesarias para superar las barreras existentes y fomentar un entorno educativo inclusivo y equitativo. En este sentido, la revisión de literatura se enfocó en explorar las diversas iniciativas y recomendaciones propuestas por los autores para promover la inclusión y el éxito académico de todos los estudiantes en el ámbito universitario.

Para ofrecer una visión general de los temas que se abordarán en esta sección, se presenta a continuación un mapa conceptual que ilustra los principales componentes y relaciones en la educación matemática inclusiva para estudiantes con discapacidad visual. Este mapa sirve como guía visual para comprender la interconexión entre las estrategias pedagógicas, las tecnologías emergentes, los desafíos de implementación y los beneficios asociados con este enfoque educativo.

Figura 1. Educación Matemática inclusiva para estudiantes con discapacidad visual



Fuente: propia.

¿Cuáles son las barreras y desafíos que enfrentan los estudiantes con discapacidad visual en la educación matemática?

En el estudio de Sánchez et al. (2023), sobre la educación inclusiva de estudiantes con discapacidad visual en el ámbito universitario, se identifican diversas barreras y desafíos que afectan el proceso académico de estos estudiantes. Entre las barreras mencionadas se encuentran las limitaciones educativas de las instituciones y del personal académico, así como la exclusión académica debido a desigualdades en el acceso al currículo. Además, se destaca la necesidad de ayuda para la adquisición de aprendizaje y movilidad en los espacios académicos, lo que evidencia la complejidad de garantizar una educación inclusiva efectiva para este grupo de estudiantes.

Para abordar estos desafíos, los autores proponen una estrategia basada en el enfoque de educación inclusiva, que se materializa en una propuesta pedagógica específica para la atención de

estudiantes universitarios con discapacidad visual. Esta propuesta se fundamenta en una metodología cualitativa con el diseño de teoría fundamentada, que permite comprender las experiencias vividas por los estudiantes y el personal docente en este contexto educativo. Asimismo, se utilizan entrevistas semiestructuradas y cuestionarios como herramientas de recolección de datos, y se emplea un muestreo intencional teórico para la selección de participantes, lo que garantiza la relevancia de la muestra seleccionada. A pesar de la implementación de estas estrategias y metodologías, el documento no proporciona información detallada sobre la evaluación de la efectividad de la propuesta pedagógica o de las intervenciones basadas en la educación inclusiva. Sería fundamental realizar un seguimiento y evaluación exhaustiva de la implementación de estas medidas para determinar su impacto real en la inclusión y el éxito académico de los estudiantes con discapacidad visual en la Educación Superior, y así poder mejorar continuamente los procesos de educación inclusiva en este ámbito.

Por otro lado, en el estudio de Alencastro et al. (2021), se identifican diversas barreras y desafíos que enfrentan los estudiantes con discapacidad visual en el aprendizaje de matemáticas. Estas barreras incluyen la falta de acceso a material visual, la dificultad para comprender conceptos abstractos y la limitada interacción con gráficos y diagramas. Estos obstáculos pueden obstaculizar el progreso académico y el desarrollo cognitivo de los estudiantes en esta área fundamental, lo que resalta la importancia de abordar estas dificultades de manera efectiva. Para superar las barreras mencionadas, se han implementado estrategias y metodologías innovadoras en el ámbito de la educación inclusiva. Entre las estrategias destacadas se encuentra el uso de materiales táctiles, como figuras en relieve y ábacos táctiles, que permiten a los estudiantes con discapacidad visual explorar conceptos matemáticos de forma tangible y concreta. Asimismo, se ha recurrido a tecnologías asistivas, como lectores de pantalla y software especializado, que han demostrado ser herramientas efectivas para facilitar el acceso a la información y fomentar la participación en el proceso de aprendizaje.

La evaluación de la efectividad de estas estrategias y herramientas es fundamental para determinar su impacto en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes con discapacidad visual. A través de la revisión de diferentes enfoques pedagógicos y tecnológicos, se busca evaluar la eficacia

en la mejora del rendimiento académico, la comprensión de conceptos matemáticos y la autonomía de los estudiantes. Estos análisis proporcionan información valiosa para identificar las mejores prácticas y adaptar las intervenciones educativas de manera personalizada y efectiva, con el objetivo de promover la equidad en la educación matemática y garantizar oportunidades de desarrollo académico para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades visuales.

¿Qué estrategias pedagógicas han demostrado ser efectivas para fomentar la inclusión en la enseñanza de las matemáticas?

En el estudio sobre educación matemática inclusiva realizado por González et al. (2021), se abordaron diversas herramientas digitales que están siendo utilizadas para mejorar la accesibilidad y la calidad de la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidades. Entre estas herramientas se destacan el software especializado diseñado para adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes, como programas de lectura de pantalla y software de voz a texto, que facilitan la comprensión y el acceso a los contenidos matemáticos. Además, se mencionaron aplicaciones móviles interactivas que ofrecen actividades adaptativas, retroalimentación inmediata y recursos accesibles para estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. En cuanto a las innovaciones recientes en el campo de la educación matemática inclusiva, se discutieron tendencias como el uso de realidad virtual para crear entornos inmersivos de aprendizaje, la aplicación de inteligencia artificial en la personalización de la enseñanza de matemáticas, sistemas de tutoría inteligente que brindan apoyo individualizado a los estudiantes, la integración de la gamificación en el proceso de aprendizaje matemático y herramientas de visualización de datos accesibles que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

Las conclusiones del estudio resaltaron la importancia de seguir explorando y desarrollando herramientas digitales innovadoras en el ámbito de la educación matemática inclusiva para garantizar que todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades, tengan acceso equitativo a una educación de calidad. Se enfatizó la necesidad de promover la integración efectiva de estas tecnologías en el aula, así como de proporcionar formación y apoyo continuo a los docentes para su implementación exitosa. Además, se subrayó la importancia de la colaboración entre investigadores,

educadores y desarrolladores de tecnología para seguir avanzando en el campo de la educación matemática inclusiva y mejorar las oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes.

A continuación, se presenta una tabla comparativa que resume las principales estrategias pedagógicas y tecnologías emergentes identificadas en la literatura revisada, con un enfoque particular en su aplicación para la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad visual. Se destacan sus beneficios, limitaciones y ejemplos específicos de implementación, con el objetivo de proporcionar una visión general de los recursos y prácticas más efectivos.

Tabla 1. Estrategias pedagógicas y tecnologías emergentes en la educación matemática inclusiva para estudiantes con discapacidad visual.

Estrategia/ Tecnología	Descripción	Beneficios	Limitaciones
Materiales táctiles tradicionales	Objetos físicos como figuras en relieve, ábacos táctiles	Exploración tangible de conceptos. Bajo costo.	Limitaciones en complejidad. No fácilmente actualizables.
Software especializado	Programas de lectura de pantalla, software de voz a texto	Acceso a contenido digital. Personalizable.	Requiere entrenamiento. Puede ser costoso.
Aplicaciones móviles interactivas	Apps con actividades adaptativas y retroalimentación inmediata	Aprendizaje personalizado. Fácil acceso	Depende de dispositivos. Variabilidad en calidad.
Realidad virtual	Entornos inmersivos de aprendizaje	Experiencias multisensoriales. Alta interactividad.	Equipo especializado costoso. Posible aislamiento social.

Impresión 3D	Creación de modelos tridimensionales personalizados	Representaciones táctiles precisas. Altamente personalizable.	Costo de equipos y materiales. Requiere habilidades técnicas.
Sistemas de tutoría inteligente	Plataformas de IA para apoyo individualizado	Adaptación en tiempo real. Disponibilidad constante.	Complejidad en desarrollo. Posible dependencia excesiva.

¿Cómo contribuyen las tecnologías emergentes, como la impresión 3D, a la educación matemática inclusiva?

La impresión 3D se ha convertido en una herramienta valiosa para la educación de estudiantes con discapacidad visual. Diversos estudios han explorado el uso de modelos 3D impresos para mejorar la comprensión de conceptos abstractos y geométricos Acosta (2015), Broitman et al. (2022). Estos modelos tangibles permiten a los estudiantes explorar y manipular representaciones tridimensionales de objetos, fenómenos y estructuras que de otra manera serían difíciles de conceptualizar

Por ejemplo, se han desarrollado modelos 3D de moléculas, estructuras celulares, mapas geográficos y gráficos matemáticos para que los estudiantes con discapacidad visual puedan acceder a este tipo de contenido de manera más efectiva Centre (2023), Torres (2023). Estos recursos han demostrado mejorar la comprensión espacial, facilitar el aprendizaje de conceptos abstractos y fomentar la participación de los estudiantes en las actividades educativas Broitman et al. (2022c).

Uno de los principales beneficios del uso de la impresión 3D en la educación de estudiantes con discapacidad visual es la mejora de la comprensión espacial. Al poder tocar y manipular modelos tridimensionales, los estudiantes pueden desarrollar una representación mental más precisa de objetos y conceptos que de otra manera serían difíciles de visualizar Acosta (2015). Esto les permite construir un entendimiento más profundo y significativo de los temas abordados.

Además, la impresión 3D facilita el acceso a contenidos abstractos que tradicionalmente han sido inaccesibles para estudiantes con discapacidad visual. Al contar con representaciones táctiles de gráficos, diagramas y estructuras complejas, los estudiantes pueden participar de manera más activa y autónoma en las actividades de aprendizaje Centre (2023).

Si bien la impresión 3D ofrece numerosos beneficios, también presenta algunas limitaciones y desafíos para su implementación en entornos educativos inclusivos. Uno de los principales retos es el costo de adquisición y mantenimiento de las impresoras 3D, lo cual puede representar una barrera de acceso, especialmente en contextos con recursos limitados.

Adicionalmente, la disponibilidad de recursos y modelos 3D adaptados a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual aún es limitada. Se requiere de un esfuerzo considerable para diseñar, producir y distribuir estos materiales de manera que sean accesibles y relevantes para este grupo de estudiantes. Esto representa un desafío importante que debe ser abordado para lograr una implementación efectiva de la impresión 3D en entornos educativos inclusivos.

Los beneficios reportados de la impresión 3D en la educación incluyen una mayor comprensión espacial por parte de los estudiantes, la posibilidad de crear modelos táctiles personalizados adaptados a las necesidades individuales de los alumnos, y una mejora significativa en la retención de conceptos matemáticos. La capacidad de la impresión 3D para transformar conceptos abstractos en objetos tangibles y manipulables ha demostrado ser especialmente beneficiosa para estudiantes con discapacidad visual, ya que les brinda una experiencia práctica y concreta en el aprendizaje de matemáticas. Asimismo, la personalización de los recursos impresos en 3D permite adaptar el material educativo a las necesidades específicas de cada estudiante, promoviendo un enfoque individualizado y efectivo en la enseñanza de matemáticas inclusivas.

A pesar de los beneficios evidentes, se han identificado algunas limitaciones en el uso de la impresión 3D en educación. Entre las limitaciones más destacadas se encuentran el costo asociado con los materiales y equipos de impresión 3D, así como la disponibilidad de recursos especializados y la necesidad de capacitación para los educadores. Estas limitaciones pueden representar desafíos para la implementación generalizada de la impresión 3D en entornos educativos, especialmente en

contextos con recursos limitados. Sin embargo, a medida que la tecnología avanza y se vuelve más accesible, se espera que estas limitaciones se mitiguen, permitiendo una mayor integración de la impresión 3D en la enseñanza de matemáticas y otras disciplinas educativas.

¿Qué oportunidades y recomendaciones futuras existen para fortalecer la educación matemática inclusiva?

A pesar de los avances significativos en el desarrollo de estrategias y tecnologías para la educación matemática inclusiva, persisten varios desafíos en su implementación efectiva. Uno de los principales obstáculos es la falta de formación adecuada para los docentes en el uso de tecnologías asistivas y metodologías inclusivas (Sánchez et al., 2023). Muchos educadores carecen de las habilidades necesarias para adaptar el currículo y utilizar eficazmente herramientas como la impresión 3D o software especializado (González et al., 2021). Además, la escasez de recursos financieros en muchas instituciones educativas limita la adquisición de tecnologías y materiales adaptados (Gutiérrez y San Martín, 2020). Otro desafío importante es la resistencia al cambio en los sistemas educativos tradicionales, que a menudo son reacios a adoptar nuevas prácticas pedagógicas (Sánchez et al., 2023). La falta de políticas educativas coherentes y de largo plazo que promuevan la inclusión también obstaculiza el progreso (Gutiérrez y San Martín, 2020). Por último, la diversidad de necesidades entre los estudiantes con discapacidad visual requiere un enfoque altamente personalizado, lo que puede ser difícil de implementar en aulas con recursos limitados (González et al., 2021). Abordar estos desafíos requerirá un esfuerzo coordinado entre educadores, investigadores, políticos y la comunidad en general para crear entornos de aprendizaje verdaderamente inclusivos en matemáticas.

Estudios de caso

En el estudio realizado por Jo et al. (2016) sobre la introducción de la tecnología de impresión 3D en aulas para alumnos con discapacidad visual, se presentan ejemplos prácticos de la implementación de la impresión 3D en clases de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual. Estos casos específicos demuestran cómo la impresión 3D ha sido utilizada con éxito para crear modelos táctiles de figuras geométricas, gráficos y otros elementos matemáticos, adaptados a

las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual, lo que ha contribuido significativamente a mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos y su participación en el proceso de aprendizaje.

Al analizar los resultados de estos estudios de caso, se destaca la importancia de la integración de la impresión 3D en la educación matemática inclusiva. Los beneficios observados incluyen mejoras significativas en la comprensión de los conceptos matemáticos, un aumento en la motivación de los estudiantes y una mayor participación en las actividades de clase.

En el trabajo de Torres (2023), se destaca la importancia de la tecnología de impresión 3D como una herramienta innovadora y efectiva para promover la inclusión en el aprendizaje de las matemáticas. La implementación de la impresión 3D en el aula permite la creación de objetos tangibles y personalizados que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, especialmente para estudiantes con discapacidad visual.

La utilización de la impresión 3D en actividades de matemáticas inclusivas no solo mejora la accesibilidad de los materiales educativos, sino que también promueve la participación de todos los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Al proporcionar objetos físicos que representan visual y táctilmente los conceptos matemáticos, se fomenta una comprensión más profunda y significativa de las lecciones, lo que contribuye a un aprendizaje más inclusivo y equitativo.

Análisis Crítico

La revisión de la literatura sobre educación matemática inclusiva para estudiantes con discapacidad visual ha revelado diversas estrategias y herramientas utilizadas para mejorar la accesibilidad y calidad del aprendizaje. Sin embargo, a pesar de los avances en el desarrollo de materiales táctiles, tecnologías de asistencia y metodologías pedagógicas, persisten desafíos significativos que impiden una implementación efectiva y generalizada de estas innovaciones. En este análisis crítico, se identifican las brechas existentes en la investigación, se evalúan las metodologías empleadas y se discuten las implicaciones y recomendaciones para futuras investigaciones. Es esencial abordar estos desafíos para promover una educación matemática verdaderamente inclusiva y equitativa.

A pesar de los avances recientes, la investigación sobre educación matemática inclusiva aún tiene muchos espacios por explorar. Necesitamos más estudios que evalúen concretamente cómo las nuevas tecnologías y metodologías impactan el aprendizaje de estudiantes con discapacidades visuales. Además, los estudios existentes presentan resultados contradictorios sobre la eficacia de estas estrategias en diferentes contextos educativos y para distintos grupos de estudiantes con discapacidades visuales. Asimismo, hay una falta de investigaciones que exploren las experiencias de los estudiantes con discapacidades visuales en contextos de educación matemática inclusiva más allá del entorno universitario, como en educación primaria y secundaria.

Las metodologías empleadas en los estudios revisados varían desde enfoques cualitativos, como entrevistas semiestructuradas y análisis de teorías fundamentadas, hasta métodos cuantitativos, como estudios de caso y experimentos controlados. Una fortaleza notable es el uso de metodologías mixtas, que combinan datos cualitativos y cuantitativos para ofrecer una comprensión más holística de las experiencias de los estudiantes con discapacidades visuales en el aprendizaje de matemáticas. Sin embargo, una debilidad recurrente es la falta de muestras grandes y representativas, lo que limita el generalizar los hallazgos. Además, algunos estudios carecen de un seguimiento exhaustivo que permita evaluar la sostenibilidad y el impacto a largo plazo de las intervenciones pedagógicas y tecnológicas.

Conclusiones

La revisión muestra que, si bien se han desarrollado herramientas prometedoras como la impresión 3D, aún hay un largo camino por recorrer para lograr una verdadera inclusión en la educación matemática. Las tecnologías emergentes, como la impresión 3D y las herramientas digitales, han demostrado ser prometedoras, pero su implementación efectiva y evaluación a largo plazo necesitan más atención. Los estudios destacan la importancia de utilizar materiales táctiles y tecnologías de asistencia para facilitar el aprendizaje de conceptos matemáticos abstractos y mejorar la comprensión espacial de los estudiantes.

Los hallazgos de esta revisión tienen importantes implicaciones para la teoría, la práctica y la política educativas. Teóricamente, subrayan la necesidad de una definición más clara y consensuada de la inclusión en la educación matemática. En la práctica, sugieren que los docentes deben recibir

formación y apoyo continuo para implementar tecnologías emergentes de manera efectiva. A nivel de políticas, es crucial que las instituciones educativas inviertan en recursos y tecnologías accesibles y promuevan entornos de aprendizaje inclusivos que aborden las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidades visuales.

Se necesita más investigación para evaluar la efectividad a largo plazo de las estrategias y tecnologías emergentes en la educación matemática inclusiva. Futuras investigaciones deberían emplear diseños de estudio longitudinales y muestras más grandes y representativas. Además, es fundamental explorar las experiencias de los estudiantes con discapacidades visuales en diferentes niveles educativos y contextos geográficos. También se recomienda investigar cómo se pueden personalizar mejor las intervenciones educativas para satisfacer las necesidades individuales de estos estudiantes y garantizar su éxito académico.

Referencias

Acosta, Y. (2015). *La Educación Matemática Inclusiva: Una Oportunidad Para Pensar La Diversidad En La Escuela*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas Facultad De Ciencias Y Educación Proyecto Curricular Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Matemáticas Bogotá.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/12892/yennycatherineacostarubiano2018.pdf?sequence=1>

Alencastro, J. a. P., & Cobeña, G. V. S. (2021). Tiflotecnología en la accesibilidad educativa universitaria como recurso para estudiantes con discapacidad visual. *Ciencia Latina*, 5(1), 42–65. https://doi.org/10.37811/cl_rem.v5i1.208

Broitman, C., Cobeñas, P., Escobar, M., Grimaldi, V., y Sancha, I. (2022c). Una mirada ideológica de nuestros estudios sobre matemáticas escolares y discapacidad: desde la segregación hacia la inclusión. *Archivos De Ciencias De La Educación/Archivos De Ciencias De La Educación*, 16(21), e109. <https://doi.org/10.24215/23468866e109>

Broitman, C.; Cobeñas, P.; Escobar, M.; Grimaldi, V. (2018). Enseñar y aprender matemática en aulas inclusivas. IV Seminario Nacional de la Red ESTRADO, 9-12 de mayo de 2018, Buenos Aires,

Torres, M.

Matemática Educativa Inclusiva para Estudiantes con Discapacidad Visual: Estrategias, Desafíos y el Rol de la Impresión 3D

Argentina. La regulación del trabajo y la formación docente en el siglo XXI. EN: Trabajos y autores. Buenos Aires: UBA. En Memoria Académica. Disponible en: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.15739/ev.15739.pdf

Centre UC. (2023, September 28). *Desafíos actuales de las prácticas docentes en el aula de matemáticas*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=CeBUmoSDoLY>

Department for Education (DFE), corp creator. (2013) *3D printers in schools: uses in the curriculum: enriching the teaching of STEM and design subjects*. https://dera.ioe.ac.uk/id/eprint/19468/13/3D_printers_in_schools_Redacted_.pdf

Faragher, R., Hill, J., & Clarke, B. (2016). Inclusive Practices in Mathematics Education. In *Springer eBooks* (pp. 119–141). https://doi.org/10.1007/978-981-10-1419-2_7

Gardesten, M. (2023). How Co-Teaching May Contribute to Inclusion in Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 13(7), 677. <https://doi.org/10.3390/educsci13070677>

Gardesten, M. (2023b, November 6). *Teaching for Inclusive Mathematics Education: methodological, theoretical and empirical explorations*. <https://doi.org/10.15626/lud.510.2023>

González, J. W., González, A., & Cifuentes, J. E. (2021). Educación matemática inclusiva: posibilidades y acercamientos a un programa de maestría en Boyacá (Colombia). *Información Tecnológica*, 32(2), 131–142. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642021000200131>

Gutiérrez, Yhara, & San Martín, Marilyn. (2020). Acciones para la implementación de procesos inclusivos en instituciones de Educación Superior. *Calidad en la educación*, (53), 284-320. <https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n53.832>

Jo, W., I, J. H., Harianto, R. A., So, J. H., Lee, H., Lee, H. J., y Moon, M.-W. (2016). Introducción a la tecnología para la impresión 3D en aulas para alumnos con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 69, 82-92.

Muñoz-León, C. P., García-Herrera, D. G., Álvarez-Lozano, M. I., y Erazo-Álvarez, J. C. (2020).

Torres, M.

Matemática Educativa Inclusiva para Estudiantes con Discapacidad Visual: Estrategias, Desafíos y el Rol de la Impresión 3D

Percepciones docentes frente a la Educación Inclusiva Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 133. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1037>

Roos, H. (2018). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 25–41. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9854-z>

Sáenz Medina, L. C. (2012). Derecho a la educación inclusiva en el marco de las políticas públicas. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/piuris/article/view/458/605>

Sánchez, J. L. M., Cobeña, E. I. D., Solórzano, F. a. M., y Ponce, M. E. B. (2023). Propuesta pedagógica de educación inclusiva para la atención de estudiantes universitarios con discapacidad visual. *Latam*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.348>

Tan, P. (2017). Advancing inclusive mathematics education: Strategies and resources for effective IEP practices. *International Journal of Whole Schooling*, 13(3), 28-38.

Torres, M. (2023). Incorporar objetos creados con impresora 3D para actividades en aulas de matemática inclusiva. *UNIÓN - REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 19(68). <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1487>