

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2659>

Discalculia en primaria: una revisión bibliográfica de investigaciones recientes en diagnóstico e intervención

Dyscalculia in primary school: a bibliographic review of recent research in diagnosis and intervention

Elena Patricia Matamoros Cazares

matamoroselena21@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5081-1827>

Universidad Nacional de Panamá

Cuenca – Ecuador

Regina de la Caridad Agramonte Rosell

reginaagramonte@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6279-0851>

Universidad Nacional de Panamá

Lima – Perú

Artículo recibido: 03 de septiembre de 2024. Aceptado para publicación: 18 de septiembre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El presente artículo de revisión bibliográfica examina la discalculia en el contexto educativo de la educación primaria, centrándose en investigaciones publicadas a partir del año 2019. Se describen los aspectos fundamentales de la discalculia, incluyendo su definición, características clínicas, diagnóstico e intervenciones actuales que buscan explicar su origen y desarrollo. En términos de características, se identifica que los individuos con discalculia pueden tener dificultades con el reconocimiento de números, el cálculo mental, la comprensión de conceptos matemáticos abstractos y la aplicación de estrategias de resolución de problemas. El diagnóstico de la discalculia puede ser complicado debido a la falta de criterios de diagnóstico estandarizados. Sin embargo, se han propuesto varios enfoques de evaluación que pueden incluir pruebas de habilidades matemáticas, evaluación neuropsicológica y observación del rendimiento en situaciones de la vida real. En términos de intervención, se destacan diversas estrategias educativas que pueden beneficiar a los individuos con discalculia. En resumen, este artículo de revisión bibliográfica subraya la importancia de comprender la discalculia como un trastorno del aprendizaje que afecta las habilidades matemáticas. A través de la identificación temprana, la evaluación adecuada y la implementación de estrategias de intervención personalizadas, es posible brindar apoyo efectivo a las personas con discalculia.

Palabras clave: discalculia, diagnóstico, educación primaria, matemática

Abstract

This literature review article examines dyscalculia in the educational context of primary education, focusing on research published since 2019. The fundamental aspects of dyscalculia are described, including its definition, clinical characteristics, diagnosis, and current interventions that seek to explain its origin and development. In terms of characteristics, it is identified that individuals with dyscalculia may have difficulties with number recognition, mental calculation, understanding abstract mathematical concepts, and applying problem-solving strategies. Diagnosis of dyscalculia can be complicated due to the lack of standardized diagnostic criteria. However, several assessment

approaches have been proposed that may include mathematical skills testing, neuropsychological assessment, and observation of performance in real-life situations. In terms of intervention, various educational strategies that may benefit individuals with dyscalculia are highlighted. In summary, this literature review article highlights the importance of understanding dyscalculia as a learning disorder that affects mathematical skills. Through early identification, appropriate assessment, and implementation of personalized intervention strategies, it is possible to provide effective support for individuals with dyscalculia.

Keywords: dyscalculia, diagnosis, primary education, mathematics

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Matamoros Cazares, E. P., & Agramonte Rosell, R. de la C. (2024). Discalculia en primaria: una revisión bibliográfica de investigaciones recientes en diagnóstico e intervención. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 954 – 957.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2659>

INTRODUCCIÓN

La discalculia es un trastorno del aprendizaje que interfiere con la capacidad de los niños para comprender y realizar operaciones matemáticas simples. Aunque es común que muchos niños pequeños tengan dificultades en las matemáticas, en la mayoría de los casos, los problemas matemáticos no son persistentes a largo plazo. La discapacidad para comprender los movimientos de las matemáticas puede resultar en discalculia. Kosci (1974) observó que: La discalculia es un problema en el desempeño de las matemáticas, resultado de un desorden de procesamiento matemático de raíz intelectual sin defecto de otros aprendizajes.

Discalculia, que es un trastorno del aprendizaje que perturba la capacidad de los niños para entender y manipular conceptos numéricos, es un área de interés en la psicología educativa actual. Una revisión sistemática de este trastorno en los niños de primaria es esencial para consolidar la información actual, identificar áreas donde la investigación no ha sido realizada y desarrollar la práctica efectiva. Dado que la detección temprana y el tratamiento se consideran factores necesarios para reducir los efectos de la discalculia en la autoestima y el desempeño académico, el documento ayudará a los educadores, psicólogos y padres a detectar, comprender y tratar a los niños afectados de manera efectiva. También ayudará en la formulación de políticas que promuevan la inclusión y el apoyo de los niños que sean perjudicados de manera similar.

En este artículo de revisión bibliográfica se explorará el tema de la discalculia en el contexto de la educación primaria, a través del análisis de diversas fuentes bibliográficas, se examinará la definición de la discalculia en estudiantes de primaria, sus características, causas posibles y las estrategias de intervención más efectivas.

METODOLOGÍA

Esta revisión seguirá un enfoque sistemático según lo descrito por PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Los criterios de inclusión se basan en artículos revisados por pares publicados en inglés y español entre 2019 y 2023. Estudios centrados en marcos teóricos y metodologías relacionadas con la discalculia en educación primaria. Los criterios de exclusión son artículos que no abordan específicamente la discalculia, literatura y artículos de opinión no revisados por pares.

En cuanto a fuentes de información se utilizarán bases de datos como Scielo, Scopus y Google Scholar para recopilar literatura relevante. Por consiguiente, se desarrollará una estrategia de búsqueda integral utilizando palabras clave y frases como: "Discalculia", "Marcos teóricos en discalculia", "enfoques metodológicos para intervenciones sobre discalculias" y "estrategias educativas para la discalculia".

La búsqueda se refinará usando operadores booleanos (AND, OR) para asegurar una cobertura integral del tema. También se utilizaron palabras claves relacionadas con las intervenciones para la discalculia en tres idiomas: inglés, portugués y español. En consecuencia, se realizará una síntesis narrativa para resumir los hallazgos teóricos y metodológicos.

DESARROLLO

Se pueden agrupar los estudios revisados sobre discalculia en la escuela primaria según su enfoque y hallazgos. Primero, se investiga la prevalencia y naturaleza de la discalculia entre estudiantes de educación primaria para resaltar los desafíos que estos estudiantes enfrentan en contextos matemáticos (Pestun et al. 2019).

Además, una porción importante de la literatura subraya la importancia del diagnóstico temprano y las intervenciones específicas. Los estudios han demostrado que los niños con discalculia pueden presentar dificultades considerables en aprender habilidades matemáticas adecuadas a su edad, lo que demuestra la necesidad de estrategias docentes y sistemas de apoyo eficaces. Los programas individualizados e individualizables son los más beneficiados contra los problemas planteados por el alumnado disléxico tal como concluyen Kunwar et al. (2020).

En este sentido otras investigaciones exploran el entendimiento y conocimiento sobre discalculia entre maestros de escuela primaria destacando la necesidad de una mejor formación y apoyo para los educadores a fin de identificarlos y ayudar a sus alumnos. Finalmente, esta revisión sistemática evalúa varias intervenciones destinadas a apoyar a los niños con discalculia, proporcionando información sobre estrategias de enseñanza eficaces que se pueden implementar en la educación primaria.

DISCUSIÓN

El análisis de revisiones sistemáticas que se enfocan en los marcos teóricos y metodológicos que respaldan la atención a alumnado del subnivel elemental con discalculia contempla múltiples características esenciales: un estudio exhaustivo de la literatura existente, evaluación de la eficacia de intervenciones, fundamentación en teorías sólidas, aplicación de rigor en las metodologías empleadas, así como consideraciones prácticas que busquen optimizar las experiencias educativas de los estudiantes de educación primaria que presentan discalculia.

La condición conocida como discalculia puede incidir de manera notable en la existencia diaria de los menores que la experimentan, afectando de manera considerable tanto su rendimiento académico como su percepción de sí mismos. Niños que enfrentan esta afección pueden manifestar dificultades en la interpretación de instrucciones relativas a problemas matemáticos, en la comprensión de los símbolos y conceptos inherentes a las matemáticas, así como en la ejecución de operaciones aritméticas fundamentales, que abarcan la suma, la resta, la multiplicación y la división. Esta serie de dificultades puede traducirse en experiencias de frustración, ansiedad y desmotivación hacia el ámbito de las matemáticas.

El diagnóstico oportuno de la discalculia emerge como un factor crucial para facilitar tratamientos adecuados y mejorar las perspectivas educativas de los estudiantes que se ven afectados por esta condición. A pesar de su relevancia, se observa con frecuencia que muchos educadores carecen de recursos y formación pertinentes que les permitan identificar tempranamente este trastorno. Por lo tanto, es imperativo que los docentes se mantengan actualizados respecto a los estudios y métodos más contemporáneos en el ámbito de la discalculia, a fin de proveer un apoyo efectivo a sus alumnos (Benítez et al., 2023).

La discalculia es causada por anomalías en ciertas estructuras del cerebro involucradas en el apoyo de la representación y procesamiento de información matemática. Estas anomalías pueden ser congénitas o adquiridas como resultado de una lesión cerebral o una enfermedad. No hay cura para la discalculia y, sin embargo, los niños pueden beneficiarse de intervenciones tempranas y adaptaciones en la enseñanza de las matemáticas para prevenir los efectos negativos en el aprendizaje y desarrollo. Por lo tanto, es crucial que los maestros y los padres estén conscientes de la discalculia y estén dispuestos a adaptar su enseñanza y el apoyo para los niños para superar esta dificultad.

La discalculia es una dificultad en el aprendizaje de aprender y de ejecutar operaciones matemáticas fundamentales. Aunque la discalculia es un trastorno relativamente reciente en términos de reconocimiento oficial, tienen lugar antiguos antecedentes históricos. Por ejemplo, en 1925, el neurólogo sueco Henschen acuñó el término acalculia para referirse a la pérdida de capacidad para el cálculo como resultado de un daño cerebral. En general, el término discalculia se formalizó en la

década de los años sesenta como una dificultad específica en matemáticas y, desde entonces, la dificultad de aprendizaje ha sido objeto de estudios y se ha entendido más.

Benedicto et al. (2019), en su investigación señala que la discalculia es un trastorno poco estudiado a pesar de encontrarse dentro del DSM-IV y el CIE-10. Se explica que existen pocos instrumentos específicos para detectar la discalculia y la actuación educativa dista de la realidad para abordar la problemática por lo que consideran necesario ampliar las investigaciones sobre la discalculia en cuanto a la elaboración de pruebas psicométricas que permitan detectar e intervenir de manera temprana ante las dificultades de aprendizaje de las matemáticas.

Al-Zoubi, S. & Al-Adawi (2019) en su investigación, los resultados demostraron que los estudiantes del grupo experimental que trabajaron con actividades instruccionales en Múltiples Teorías de las Inteligencias, mejoraron su rendimiento académico y su motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas. Lo que determina que estimular ambas partes del cerebro beneficia el proceso de aprendizaje de niños discalcúlicos. Este enfoque inclusivo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también aumenta la confianza y la motivación de los estudiantes, ya que ven que sus habilidades únicas se reconocen y valoran en el aula (Yavich et al., 2020).

Decarli et al. (2020), en su estudio concluyen que los estudiantes con discalculia presentan debilidad en dos dominios cognitivos: procesamiento numérico aproximado y el procesamiento visoespacial. Por consiguiente, sugieren que para el entrenamiento de la discalculia se incluyan ejercicios para potenciar las habilidades visoespaciales. En efecto, Winkel & Zipperle (2023) coinciden que los niños con discalculia, a menudo muestran problemas críticos con la memoria de trabajo visoespacial.

Widodo et al. (2021), realizan una investigación con un solo sujeto sobre el uso de video interactivo en niños con discapacidades del desarrollo con discalculia para introducir números naturales, donde obtienen como resultados que los medios interactivos influyen de manera positiva en la capacidad de identificar los números naturales en los niños con discalculia. Visto de esta forma, las tecnologías de la información y comunicación son una herramienta eficiente para mejorar las habilidades matemáticas.

Sánchez & García. (2021) en su estudio de Programa de entrenamiento en potencial de aprendizaje para niños colombianos con dificultades de aprendizaje en Matemáticas, concluyó que la intervención Reconnecting Learning ayudó con éxito a estudiantes en riesgo, a mejorar sus habilidades de conteo y su participación cognitiva en matemáticas. Los resultados sugieren que, con el apoyo y las estrategias de instrucción adecuados, los estudiantes con discalculia pueden lograr un progreso académico significativo.

La investigación indica que los déficits en el aprendizaje procedimental, mediados por el funcionamiento ejecutivo y cerebeloso, contribuyen significativamente a los trastornos del aprendizaje matemático (Beljan et al., 2022). Comprender estas relaciones puede orientar las intervenciones específicas, lo que podría conducir a mejores estrategias educativas para los niños que tienen dificultades con las matemáticas.

Otro estudio reciente (Mutlu et al., 2022) determinó los niveles de conocimiento de los docentes sobre la discalculia y concluye que los docentes tienen poca información sobre la discalculia y desconocen cómo intervenir. Dos labores son principales para el que enseña: dominar su materia y escuchar al que aprende (Beljan et al., 2022). Escuchar a los estudiantes es fundamental para evaluar sus necesidades, intereses y comprensión. Sin embargo, es solo el primer paso, los docentes también deben interpretar lo que escuchan, diagnosticar las brechas de aprendizaje y adaptar la instrucción.

En este sentido, hallazgos sugieren que los niños con DM tienen dificultades con representaciones numéricas no simbólicas, no utilizan eficazmente estas representaciones para resolver problemas aritméticos, lo que indica que los déficits en el procesamiento no simbólico pueden contribuir a sus dificultades matemáticas generales (Salisa & Meiliasari, 2023).

Las estrategias de intervención temprana, diseñadas para mejorar las habilidades numéricas, pueden mitigar el impacto a largo plazo de estas dificultades en el desempeño académico. Estudios realizados por Roulstone et al., (2024) indican que adaptar las evaluaciones e intervenciones a las fortalezas y debilidades específicas de esta población puede conducir a una identificación más precisa y un apoyo más efectivo para los estudiantes con discalculia.

Al respecto de las estrategias pedagógicas, es crucial considerar el aspecto socio-emocional en el proceso de enseñanza. La motivación y el interés de los estudiantes son factores determinantes en su aprendizaje y desarrollo. Las estrategias neurodidácticas deben tener en cuenta las emociones y niveles de involucramiento de los estudiantes para ser verdaderamente efectivas (Benítez et al., 2023). Un ambiente de aula que promueva la cooperación y la autorreflexión puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje.

Las investigaciones indican que los tratamientos que abordan tanto el establecimiento como la consolidación de la comprensión aritmética, junto con la automatización del contenido aprendido, tienen la mayor probabilidad de éxito (Kaufmann et al., 2012). Esto sugiere que las políticas educativas deben apoyar el desarrollo y la implementación de planes de aprendizaje personalizados que se adapten a los perfiles cognitivos únicos de los estudiantes con discalculia (Fonseca et al., 2021).

En teoría, el estudio enfatiza la necesidad de un enfoque integral que integre el desarrollo profesional docente, las estrategias de enseñanza multisensorial y los planes de aprendizaje individualizados. La capacitación docente, en particular, es crucial para dotar a los educadores de las habilidades necesarias para apoyar a los estudiantes con discalculia de manera efectiva (Kunwar et al., 2020). Esto se alinea con la perspectiva constructivista de utilizar diversas herramientas de enseñanza para involucrar a los estudiantes y abordar las necesidades de aprendizaje individuales, especialmente en entornos donde los recursos son limitados.

Al revisar la literatura sobre la discalculia, surgen varias limitaciones potenciales que afectan la comprensión general del tema. Una limitación importante es la heterogeneidad de la discalculia en sí. La investigación reconoce cada vez más que la discalculia no es un trastorno monolítico, sino que consta de varios subtipos con diferentes déficits cognitivos y disfunciones neuronales (Farkasné, 2022).

Otra limitación radica en la escasez de intervenciones basadas en evidencia diseñadas específicamente para la discalculia. Si bien las estrategias educativas y el uso de material concreto han demostrado cierta eficacia, no existe consenso sobre intervenciones estandarizadas que se puedan aplicar de manera uniforme (Lazzaro et al., 2022). La falta de enfoques estandarizados significa que muchos estudios dependen de muestras pequeñas o herramientas no validadas, lo que puede distorsionar los resultados y limitar su aplicabilidad.

El proceso de revisión debe tener en cuenta los sesgos metodológicos en los estudios que se evalúan. Por ejemplo, las variaciones en el diseño del estudio, como el uso de diferentes herramientas de evaluación, duraciones de la intervención y tamaños de muestra, pueden introducir sesgos. Estudios que emplean técnicas avanzadas de neuroimagen como fMRI y potenciales evocados han mostrado diferencias en la actividad cerebral entre niños discalcúlicos y no discalcúlicos (García-Planas et al., 2019).

Las futuras investigaciones sobre el cuidado de los estudiantes de primaria con discalculia deben priorizar el desarrollo de herramientas de diagnóstico integrales que sean precisas y accesibles. Las investigaciones actuales indican que muchos niños con discalculia permanecen sin diagnosticar y se los etiqueta erróneamente como perezosos o poco inteligentes, lo que exacerba sus dificultades académicas (Yoong et al., 2022). La mejora de las herramientas de diagnóstico permitiría una identificación e intervención temprana, evitando los impactos negativos a largo plazo en la educación. Además, estas herramientas deberían ser adaptables a diversos contextos culturales y estar disponibles en varios idiomas para garantizar que sean eficaces en diversos entornos educativos (Mavutha et al., 2024).

Otra área crucial para la investigación futura implica investigar la eficacia de las herramientas de aprendizaje digital diseñadas específicamente para estudiantes con discalculia. Los estudios han demostrado que las tecnologías y la gamificación pueden mejorar significativamente las habilidades matemáticas y motivar a los estudiantes (Mavutha et al., 2024). Sin embargo, se necesitan más investigaciones para determinar la eficacia a largo plazo de estas herramientas y es esencial explorar cómo se pueden integrar estas herramientas digitales en el entorno del aula habitual para garantizar que todos los estudiantes se beneficien de su uso.

Además, la investigación debe centrarse en el desarrollo de programas de formación especializados para educadores para apoyar mejor a los estudiantes con discalculia. Los maestros a menudo carecen de los conocimientos y las habilidades necesarias para identificar y ayudar a los estudiantes con esta dificultad de aprendizaje (Yoong et al., 2022) (Mavutha et al., 2024). Los programas de formación deben incluir información completa sobre la naturaleza de la discalculia, estrategias de enseñanza efectivas y el uso de herramientas digitales. Al equipar a los educadores con este conocimiento, pueden brindar un apoyo más específico y efectivo, mejorando los resultados educativos de los estudiantes con discalculia.

Por último, los estudios futuros deben examinar el impacto de los programas de intervención temprana en el bienestar académico y psicológico a largo plazo de los estudiantes con discalculia. Las investigaciones indican que el diagnóstico y la intervención temprana pueden mejorar significativamente el rendimiento matemático y reducir la ansiedad matemática (Galitskaya et al., 2021). Los estudios longitudinales podrían proporcionar información valiosa sobre cómo las intervenciones tempranas influyen en las vías de desarrollo de la cognición numérica y el éxito académico general. Esta investigación ayudaría a diseñar programas de intervención más eficaces que se puedan implementar en el nivel de la escuela primaria, asegurando que los estudiantes con discalculia reciban el apoyo que necesitan para prosperar.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática de los marcos teóricos y metodológicos que respaldan la atención a los estudiantes de primaria con discalculia ha revelado numerosos descubrimientos importantes que ayudan a ampliar nuestra comprensión actual. La primera característica es que la discalculia evolutiva se ha identificado como una condición heterogénea en términos del rendimiento de diferentes perfiles en niños afectados. Esto demuestra claramente que un único enfoque no puede satisfacer las necesidades de los alumnos con discalculia. Por lo tanto, el conocimiento sobre las diferencias individuales en los niveles neuroanatómico, neuropsicológico y conductual es fundamental para desarrollar un diagnóstico e intervención eficaces.

La discalculia en alumnos de primaria es un trastorno del aprendizaje que afecta la comprensión y el manejo de conceptos matemáticos. La identificación temprana y las intervenciones adecuadas son cruciales para apoyar a estos alumnos en su desarrollo académico. La intervención educativa para la discalculia requiere un tratamiento holístico y sinérgico, desde la pedagogía hasta la psicología y la

neurología. A través de estrategias de intervención individualizadas y el uso de materiales manipulativos, es posible mejorar las habilidades matemáticas entre los niños de primaria con discalculia. La revisión agrega complejidad a la comprensión de la discalculia y enfatiza la necesidad de aportes personalizados, de intervención temprana y basados en el desarrollo.

REFERENCIAS

- Al-zoubi, S. & Al-adawi, F. A. (2019). Effects of Instructional Activities Based on Multiple Intelligences Theory on Academic Achievement of Omani Students with Dyscalculia. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7 (1) , 1-14 . DOI: 10.17478/jegys.515102
- American Psychiatric Association. (2013). *DSM-5. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Editorial Médica Panamericana.
- Arizaga González, A. G., & Román Freire, J. F. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432–446. <https://doi.org/10.51247/st.v4i3.147>.
- Batista, Luana, Maia, Luis, & Silva, Sofia. (2020). Avaliação de domínios gerais e específicos na discalculia do desenvolvimento: que investigar? *Psicologia, Saúde & Doenças*, 21(3), 956-966. Epub 31 de dezembro de 2020. <https://doi.org/10.15309/20psd210334>
- Beljan, P., Bree, K.D., Gardner, J.M. et al. (2022). Understanding Mathematical Learning Disorder in Regard to Executive and Cerebellar Functioning: a Failure of Procedural Consolidation. *J Pediatr Neuropsychol* 8, 116–122 <https://doi.org/10.1007/s40817-022-00127-z>
- Benedicto-López, Patricia & Rodríguez-Cuadrado, Sara (2019). Discalculia: manifestaciones clínicas, evaluación y diagnóstico. *Perspectivas actuales de intervención educativa. RELIEVE*, 25(1), art. 7.
- Benítez, D., Morocho, R. del C., & Luna, E. (2023). Estrategias neuro didácticas para fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia: Neurodidactic strategies to strengthen the academic performance of students with dyscalculia. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(3), 1040–1050. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1129>
- Blakemore, S., & Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro*. Grupo Planeta (GBS).
- Butterworth, B. & Yeo, D. (2004). *Dyscalculia guidance*. London: NFER-Nelson.
- Cardoso Espinoza, E.O., & Cerecedo Mercado, M.T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Cerda Etchepare, G., Pérez Wilson, C., & Chandía Muñoz, E. (2021). Disponibilidad léxica en centros de interés asociados a ejes curriculares de matemáticas en estudiantes de contextos de alta vulnerabilidad social. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(42), 33-51.
- Chepkorir, J. T., & Muthee, J. J. (2021). Intervention Measures and Teaching Strategies Enhancing Mathematics Teaching to Dyscalculic Learners in Public Day Secondary Schools in Kericho County. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 5(5), 78-87.
- Cruz, M. D. B. D. L., Holguin-Alvarez, J., & Villa-Córdova, G. M. (2020). Provocación por desafíos: Experiencia optimizadora del abordaje de tareas matemáticas con alta demanda cognitiva. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 179-207.
- Decarli G, Paris E, Tencati C, Nardelli C, Vescovi M, Surian L, et al. (2020) Impaired large numerosity estimation and intact subitizing in developmental dyscalculia. *PLoS ONE* 15(12): e0244578. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244578>
- De-La-Peña, C. & Bernabéu, E. (2018). Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. *Universitas Psychologica*, 17(3), 1-11. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy.17-3.ddrs>

Espina, E et al. (2022). Una mirada retrospectiva a la investigación en discalculia desde una aproximación bibliométrica¹. *Revista de Educación*, 205–234.

Espina, E., Marbán, J. M., & Maroto, A. I. (2023). Technological Resources for Early Intervention in Cases of Dyscalculia: A Deductive-Inductive Categorization. *OBM Neurobiology*, 7(4), 1-15.

Farkasné Gönczi, R. (2022). Opportunities for recognising, assessing, and providing online support among elementary school students with dyscalculia: Options for recognising, surveying, and online support for dyscalculia in primary school students. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, 10(2–3), 205–219. <https://doi.org/10.31074/gyntf.2022.3.205.219>

Fatwana, H., Dasari, D., & Juandi, D. (2023). The Use of Learning Aids for Dyscalculia: Systematic Literature Review. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(1), 639-652. [doi:https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2633](https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2633)

Fernández Bravo, José Antonio. (2021). Tendencias re-educativas para la Enseñanza de la Matemática. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(34), 194-197. <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v23i34.3517>

Filippi-Peredo, Cecilia, & Aravena-Díaz, María. (2021). Didáctica e inclusión en las aulas de matemática. Análisis de un caso en Chile. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 432-450. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.23>

Filiz, T., & Güneş, G. (2023). A Systematic Review of Instructional Interventions Applied to Primary School Students with Mathematics Learning Difficulties. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 11(4), 281-296.

Fonseca Tamayo, Fredi, & López Tamayo, Pedro Ángel. (2021). Una alternativa para el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia de la Educación Primaria. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1), 00025. Epub 03 de noviembre de 2021. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2850>

Galitskaya, V. ., & Drigas, A. (2021). The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. *Scientific Electronic Archives*, 14(10). <https://doi.org/10.36560/141020211449>

García Planas, M. I., & García-Camba Vives, M. V. (2019). About assessing the learning of students with dyscalculia. In *Edulearn19 proceedings: 1st-3rd July 2019: 11th International Conference on Education and Learning Technologies* (pp. 0904-0911).

García-Perales, R., Palomares-Ruiz, A., López-Parra, E., & Martín-García, M. I. (2023). Evaluación de la Enseñanza en programación matemática en alumnos y alumnas de 5º de Educación Primaria en Centros Educativos Españoles. *Ensaio: Avaliação E Políticas Públicas Em Educação*, 31(120), e0233748. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362023003103748>

Gomides, M. R. de A., Starling-Alves, I., Paiva, G. M., Caldeira, L. da S., Aichinger, A. L. P. N., Carvalho, M. R. S., Bahnmueller, J., Moeller, K., Lopes-Silva, J. B., & Haase, V. G.. (2021). The quandary of diagnosing mathematical difficulties in a generally low performing population. *Dementia & Neuropsychologia*, 15(2), 267–274. <https://doi.org/10.1590/1980-57642021dn15-020015>

Gut, M., Mańkowska, K., Słupczewski, J., & Matulewski, J. (2022). Heterogeneity of Dyscalculia Risk Dependent on the Type of Number Line Estimation Task and the Number Magnitude. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6164.

Gutiérrez, Ángel, & Jaime, Adela. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(34), 198-203. <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>

Kelz, J., Krammer, G. (2024). Synthesising models of primary school mathematicians by putting influencing factors of mathematics performance to the test. *Eur J Psychol Educ.* <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00836-3>

Koç, B., & Korkmaz, İ. (2020). A case study of teaching addition and subtraction to a student with dyscalculia. *Psycho-Educational Research Reviews*, 9(3), 40-55.

Kunwar, R., & Sharma, L. (2020). Exploring Teachers' Knowledge and Students' Status about Dyscalculia at Basic Level Students in Nepal. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), em1906. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8940>

Lazzaro, G., Fucà, E., Caciolo, C., Battisti, A., Costanzo, F., Varuzza, C., Vicari, S., & Menghini, D. (2022). Understanding the Effects of Transcranial Electrical Stimulation in Numerical Cognition: A Systematic Review for Clinical Translation. *Journal of clinical medicine*, 11(8), 2082. <https://doi.org/10.3390/jcm11082082>

Martin-Requejo, K., González-Andrade, A., Álvarez-Bardón, A., & Santiago-Ramajo, S. (2023). Implicación de las funciones ejecutivas, la inteligencia emocional y los hábitos y técnicas de estudio en la resolución de problemas matemáticos y el cálculo en la escuela primaria. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 145-152.

Mavutha, W., & Mansingh, A. R. (2024). Online Education Adaptability for South African Learners with Dyscalculia and Dyslexia using Digital Learning Methods. *Clinical Sociology Review*, 19(1), 51-80.

McAuliffe, S., Tambara, C., & Simsek, E. (2020). Young students' understanding of mathematical equivalence across different schools in South Africa. *South African Journal of Childhood Education*, 10(1), 1-8.

Melo, E. V. de, Mercado, L. P. L., & Melo, A. L. C. D. (2023). DIGITAL TECHNOLOGIES AND COGNITIVE DEVELOPMENT IN MATHEMATICS LEARNING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. In *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6762>

Miranda Carvajal, Carlos, Cárdenas Sepúlveda, Marcelo, Muñoz Zolotoochin, Mariana, & Vergara Rojas, Felipe. (2024). Validación de la prueba estandarizada eureka: evaluación de aprendizaje y dificultades específicas de aprendizaje en lenguaje y matemática. *Revista enfoques educacionales*, 21(1), 165-183. <https://dx.doi.org/10.5354/2735-7279.2024.75121>

Molise, Dineo Charmaine, & Kakoma, Luneta. (2024). An overview of the causes of dyscalculia and its impact on learners' arithmetic ability. *The Independent Journal of Teaching and Learning*, 19(1), 124-144. Retrieved August 16, 2024, from http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2519-56702024000100009&lng=en&tlng=en.

Munthe, M., Naalsund, M. (2024). Designing Mathematical Programming Problems. *Digit Exp Math Educ* 10, 260–286. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00143-y>

Mutlu, Y., Çalışkan, E. F., & Yasul, A. F. (2022). We asked teachers: Do you know what dyscalculia is?. *International Online Journal of Primary Education (IOJPE)*, 11(2), 361-378. <https://doi.org/10.55020/iojpe.1067560>

Nakano, A. L. (2020). Wittgenstein, formalism, and symbolic mathematics. *Kriterion: Revista de Filosofia*, 61(145), 31-53.

Nazari, S., Hakiminejad, F., & Hassanzadeh, S. (2022). Effectiveness of a process-based executive function intervention on arithmetic knowledge of children with Developmental Dyscalculia. *Research in developmental disabilities*, 127, 104260.

Nieminen, J.H., Bagger, A. & Allan, J. (2023). Discourses of risk and hope in research on mathematical learning difficulties. *Educ Stud Math* 112, 337–357 <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10204-x>

Njiru, C., & Muthee, J. (2023). AN EXAMINATION OF THE IMPACT OF THE TEACHER QUALIFICATIONS ON MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF CLASS SIX PUPILS WITH DYSCALCULIA IN MBEERE SOUTH SUB COUNTY, KENYA. *European Journal of Special Education Research*, 9(3). doi:<http://dx.doi.org/10.46827/ejse.v9i3.5067>

Noël, M. P., & Karagiannakis, G. (2022). *Effective Teaching Strategies for Dyscalculia and Learning Difficulties in Mathematics*. Routledge.

Noguera, Ivana, & Salsa, Analía. (2022). Construcción temprana de conocimientos numéricos: Una revisión sobre el uso de libros ilustrados durante la lectura compartida. *Perfiles educativos*, 44(176), 152-168. Epub 17 de abril de 2023. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.176.59869>

Nunes, Sula Cristina Teixeira, Assis, Évelin Fulginiti De, & Corso, Luciana Vellinho. (2022). Diferentes perfis de flexibilidade cognitiva em estudantes brasileiros de 2º e 4º anos do Ensino Fundamental. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 25(1), 9-34. 2023. <https://doi.org/10.12802/relime.22.2511>

Núñez, P., Chanamé, L., & Soto, V. (2023). La resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria. *Revista de Climatología Edición Especial Ciencias Sociales*, 23(291), 290-296.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Clasificación Internacional de Enfermedades*, 11. a revisión.

Parra Abarca, J., & Gallardo Bernal, I. (2023). Descifrando los Secretos de la Discalculia: un Viaje A Través de las Neurociencias y las Tecnologías de la Información. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 7740-7758. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8356

Peake, C., Alarcón, V., Herrera, V., & Morales, K. (2021). Desarrollo de la habilidad numérica inicial: aportes desde la psicología cognitiva a la educación matemática inicial. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 24(3), 299-326.

Pérez Wilson, Carlos, González San Martín, Ivonne, Aravena Vásquez, María José, & Cerda-Etchepare, Gamal. (2023). Estudio exploratorio sobre la efectividad del método abierto basado en números (ABN) en las habilidades de cálculo mental en educación primaria. *Perfiles educativos*, 45(180), 54-70. Epub 21 de agosto de 2023. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.60206>

Pestun, M. S. V., Roama-Alves, R. J., & Ciasca, S. M. (2019). Neuropsychological and educational profile of children with dyscalculia and dyslexia: a comparative study. *Psico-USF*, 24, 645-659.

Pozzobon, MCC, & Ponte, JPM da .. (2024). Relações entre o Planejamento da Aula e as Aprendizagens Matemáticas em um Estudo de Aula no Sul do Brasil. *Bolema: Boletim De Educação Matemática*, 38, e230115. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230115>

Price, R. & Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, Causes, and Treatments. *Numeracy*, 6(1), 2.

Rezende, A. R., Pacheco, S. P., Branco, S. C., Fernandes, R. D., Boldrini, C. R., Doria Filho, U., ... & Casella, E. B. (2020). Combining neuropsychological tests to improve the assessment of arithmetic difficulties in children with ADHD. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 78(04), 193-198.

Ribeiro, F. S., & Santos, F. H. (2020). Persistent Effects of Musical Training on Mathematical Skills of Children With Developmental Dyscalculia. *Frontiers in psychology*, 10, 2888. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02888>

Ribeiro, T. A., & Carmo, J. dos S.. (2024). Estratégias de Redução da Ansiedade Matemática: uma revisão sistemática da literatura. *Bolema: Boletim De Educação Matemática*, 38, e230007. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230007>

Roulstone, A., Morsanyi, K. & Bahnmueeller, J. (2024). Performance on curriculum-based mathematics assessments in developmental dyscalculia: the effect of content domain and question format. *Psychological Research* <https://doi.org/10.1007/s00426-024-02015-x>

Rulyansah, A. (2023). Reconnecting Learning: An Educational Alternative For Dyscalculia Children In Elementary School. *Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an*, 10(1), 1-15.

Saldaña Núñez, M. P. (2016). Mejoramiento de la competencia matemática en estudiantes con discalculia del tercer grado de primaria de una institución educativa bilingüe, La Molina – Lima, 2016.

Salisa, R. D., & Meiliasari, M. (2023). A literature review on dyscalculia: What dyscalculia is, its characteristics, and difficulties students face in mathematics class. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 5(1), 82-94. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2023.v5i1.82-94>

Sánchez-Acero, A., & García-Martín, M. B. (2021). Programa de entrenamiento en potencial de aprendizaje para niños colombianos con dificultades de aprendizaje en Matemáticas. *Interdisciplinaria*, 38(1), 163-180.

Sánchez-Medina, I.I; Cabrera-Medina, J.M; Padilla-Gaitan, J.V; Fierro-Salas, D.F. Prototipo de realidad aumentada en discalculia. *Tecnología en Marcha*. Vol. 37, número especial. Julio, 2024. XI Congreso Internacional en Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software, Salud Electrónica y Móvil (AmITIC). Pág. 69-74.

Santos, S. M. dos ., & Almeida, I. M. M. Z. P. de .. (2022). Medo de Matemática e Trauma na Relação com o Aprender: uma leitura psicanalítica. *Bolema: Boletim De Educação Matemática*, 36(74), 1273–1292. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n74a16>

Starling-Alves, I., Júlio-Costa, A., Moura, R. J. de ., & Haase, V. G.. (2021). Nonsymbolic and Symbolic Numerical Magnitude Processing in the Brazilian Children with Mathematics Difficulties. *Dementia & Neuropsychologia*, 15(4), 524–532. <https://doi.org/10.1590/1980-57642021dn15-040013>

Tamayo, F. F., Tamayo, P. Á. L., & Martínez, L. M. M. (2019). La discalculia un trastorno específico del aprendizaje de la matemática (Revisión). *Roca: Revista Científico - Educaciones de la provincia de Granma*, 15(1), 212–224. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6840450>

Vigna, G., Ghidoni, E., Burgio, F., Danesin, L., Angelini, D., Benavides-Varela, S., & Semenza, C. (2022). Dyscalculia in early adulthood: Implications for numerical activities of daily living. *Brain Sciences*, 12(3), 373.

Widodo, S. A., Prihatiningsih, A., & Taufiq, I. (2021). Single subject research: use of interactive video in children with developmental disabilities with dyscalculia to introduce natural numbers. *Participatory Educational Research*, 8(2), 94-108.

Wilkey, E. D., Pollack, C., & Price, G. R. (2020). Dyscalculia and typical math achievement are associated with individual differences in number-specific executive function. *Child development*, 91(2), 596-619.

Winkel, K., Zipperle, I. (2023). Children with Mathematical Learning Difficulties—How Do Their Working Memory Skills Differ from Typically Developing First Graders?. *J Math Didakt* 44, 417–440 <https://doi.org/10.1007/s13138-023-00222-4>

World Health Organization. (2019). *Clasificación Internacional de Enfermedades*, (CIE-11).

Yavich, Roman & Rotnitsky, Irina. (2020). Multiple Intelligences and Success in School Studies. *International Journal of Higher Education*. 9. 107. 10.5430/ijhe.v9n6p107.

Yoong, S. M., Beram, S. ., Gengatharan, K. ., & Amat Yasin, A. . (2022). A Survey on Problems of Dyscalculia in Primary Schools. *ICCCM Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(2), 30–38. <https://doi.org/10.53797/icccmjssh.v1i2.4.2022>

Yusta, N., Karugu, G., Muthee, J., & Tekle, T. (2016). Impact of Instructional Resources on Mathematics Performance of Learners with Dyscalculia in Integrated Primary Schools, Arusha City, Tanzania. *Journal of education and practice*, 7(3), 12-18.

Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2018). Early Cognitive Precursors of Children's Mathematics Learning Disability and Persistent Low Achievement: A 5-Year Longitudinal Study. *Child Development*. doi:10.1111/cdev.13123

Zhou, H., Tan, Q., Ye, X., & Miao, L. (2022). Number sense: the mediating effect between nonverbal intelligence and children's mathematical performance. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 35, 27.

Zuanetti, P. A., Avezum, M. D. M. D. M., Ferretti, M. I., Pontes-Fernandes, A. C., Nunes, M. E. N., Liporaci, N. M., ... & Hamad, A. P. A. (2021). Development of language and arithmetic skills: risk and protective factors. *Comparative cross-sectional study. Sao Paulo Medical Journal*, 139(3), 210-217.