

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3006>

Uso de tecnologías y herramientas de apoyo para favorecer el desempeño académico de estudiantes de bachillerato con discalculia

Use of technologies and support tools to promote the academic performance of high school students with dyscalculia

Walther Jacinto Jiménez Murillo

Walther_j53@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6742-042X>
Universidad Estatal de Milagro
La Troncal – Ecuador

Ligia del Rosario Urgilés Llerena

lurgilesl2@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-7038-2757>
Universidad Estatal de Milagro
Pelileo – Ecuador

María Fernanda Lavaye

marialavaye@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-1667-0911>
Universidad Estatal de Milagro
Milagro – Ecuador

Bolívar Giovanny Remache Santos

geovannyremache1976@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-0572-7792>
Universidad Estatal de Milagro
La Troncal – Ecuador

Líder Suarez Orrala

lsuarezo2@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-8763-1214>
Universidad Estatal de Milagro
Santa Elena – Ecuador

Julio Sampedro Coral

upablopicasso@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-2544-5778>
UE Pablo Picasso
Guayaquil – Ecuador

Diógenes Amado Manjarrez Bastidas

tixjuris.consultores@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-5249-4823>
Universidad Casa Grande
Guayaquil – Ecuador

Artículo recibido: 05 de noviembre de 2024. Aceptado para publicación: 18 de noviembre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo describir cómo el uso de las tecnologías y herramientas de apoyo contribuye en el desempeño académico de estudiantes de bachillerato con discalculia, mediante un estudio de campo que mejore la experiencia educativa. A través de un enfoque cuantitativo y


cuantitativo, se recolectaron datos de 135 estudiantes y 15 docentes mediante encuestas, entrevistas semiestructuradas y observación áulica. Los resultados alcanzados revelan que un 60% de los docentes de matemáticas consideran que las tecnologías han mejorado significativamente la comprensión de conceptos matemáticos de los estudiantes de bachillerato que padecen de discalculia. Sin embargo, se identificaron desafíos, como la falta de formación docente y limitaciones en los recursos tecnológicos disponibles, que dificultan la implementación efectiva de estas herramientas en el aula. Se observó una correlación positiva entre el nivel de participación activa de los estudiantes y su motivación, sugiriendo que las herramientas tecnológicas pueden desempeñar un papel crucial en la creación de un ambiente de aprendizaje inclusivo. Las conclusiones destacan la necesidad de fortalecer la formación docente, investigar estrategias pedagógicas efectivas y evaluar el impacto a largo plazo del uso de tecnologías en el rendimiento académico de estudiantes con discalculia.

Palabras clave: discalculia, tecnologías educativas, desempeño académico, inclusión, formación docente

Abstract

This article aims to describe how the use of technologies and support tools contributes to the academic performance of high school students with dyscalculia, through a field study that improves the educational experience. Through a quantitative and qualitative approach, data were collected from 135 students and 15 teachers through surveys, semi-structured interviews and classroom observation. The results obtained reveal that 60% of mathematics teachers consider that technologies have significantly improved the understanding of mathematical concepts of high school students suffering from dyscalculia. However, challenges were identified, such as the lack of teacher training and limitations in the available technological resources, which hinder the effective implementation of these tools in the classroom. A positive correlation was observed between the level of active participation of students and their motivation, suggesting that technological tools can play a crucial role in creating an inclusive learning environment. The conclusions highlight the need to strengthen teacher training, investigate effective pedagogical strategies and evaluate the long-term impact of the use of technologies on the academic performance of students with dyscalculia.

Keywords: dyscalculia, educational technologies, academic performance, inclusion, teacher training

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

Cómo citar: Jiménez Murillo, W. J., Urgilés Llerena, L. del R., Lavaye, M. F., Remache Santos, B. G., Suarez Orrala, L., Sampedro Coral, J., & Manjarrez Bastidas, D. A. (2024). Uso de tecnologías y herramientas de apoyo para favorecer el desempeño académico de estudiantes de bachillerato con discalculia. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (6), 262 – 280. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3006>

INTRODUCCIÓN

El uso de tecnologías y herramientas de apoyo en el ámbito educativo se ha convertido en un recurso esencial para atender a las necesidades educativas específicas (NEE), como la discalculia. Esta condición neurobiológica, que afecta a la capacidad que tiene el individuo para comprender y manejar conceptos matemáticos, puede generar un impacto significativo en el desempeño académico de los estudiantes de bachillerato. A medida que la sociedad avanza de manera acelerada hacia la digitalización, surgen nuevas oportunidades para poder emplear los recursos tecnológicos que faciliten la comprensión efectiva de las matemáticas, facilitando de esta manera un aprendizaje inclusivo y personalizado. Este artículo tiene como objetivo describir cómo el uso de las tecnologías y herramientas de apoyo contribuye en el desempeño académico de estudiantes de bachillerato con discalculia, mediante un estudio de campo que mejore la experiencia educativa.

Durante los últimos años, el desarrollo de aplicaciones, softwares educativos y plataformas educativas con características interactivas han evidenciado resultados alentadores en el contexto escolar. Tal es así que, las tecnologías como las simulaciones interactivas, los juegos educativos, los juegos educativos y los programas de tutoría de índole virtual han permitido a los estudiantes con discalculia prácticas habilidades matemáticas en un entorno seguro y plenamente adaptados a su ritmo de aprendizaje. Estas herramientas son capaces de proporcionar retroalimentación inmediata, factor que permite identificar errores y reforzar de manera efectiva los conceptos en tiempo real.

Desde estas perspectivas, resulta esencial conceptualizar la discalculia. De acuerdo con Butterworth et al. (2019) la discalculia es un trastorno del aprendizaje que afecta específicamente la capacidad que tiene el individuo para comprender, procesar y manipular números, así como realizar procesos que demanden cálculos matemáticos de manera efectiva. Como lo manifiesta Geary (2020), se estima que alrededor del 3% y el 7% de la población mundial registra este tipo de dificultad, lo que convierte a este trastorno de aprendizaje en una condición relevante dentro del contexto educativo.

Este trastorno puede manifestarse a lo largo de la vida y tener un impacto significativo en el desempeño académico, especialmente en áreas que requieren habilidades numéricas y matemáticas, como las ciencias y la economía. En el contexto del bachillerato, donde los estudiantes se enfrentan a currículos más avanzados y exigentes, aquellos con discalculia pueden experimentar frustración y bajos niveles de rendimiento si no reciben el apoyo adecuado.

Para Price & Ansari (2021), la discalculia no puede ser considerada como el resultado de una carencia de instrucción adecuada o de una baja capacidad intelectual, sino que su origen es de tipo neurobiológico que afecta la manera en la que el cerebro logra procesar la información numérica. En esta misma línea, Espina et al. (2021) aseguran que, la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se proyectan como herramientas de apoyo y mejora de los aprendizajes matemáticos, especialmente en estudiantes con discalculia.

El uso de tecnologías y herramientas de apoyo específicos, crea una variación con estrategias pedagógicas adaptadas generando una fortaleza en el proceso de enseñanza aprendizaje. Según la investigación realizada en una Institución Educativa en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, se localizó que las aplicaciones educativas tecnológicas interactivas y adaptativas fueron efectivas para mejorar el rendimiento matemático de jóvenes con discalculia. Estas aplicaciones se delinearón considerando las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia y demostraron resultados significativos e importantes en el mundo de la educación con respecto a la comprensión y aplicación de conocimientos matemáticos, así como en la actitud hacia las actividades matemáticas (Reyes, 2024).

De manera simultánea, se destaca que las aplicaciones educativas tecnológicas deben ser delineadas específicamente para mezclarse en trastornos de discalculia, ofreciendo apoyo personificado y

apropiado a las necesidades de aprendizaje de estos estudiantes. Para Espina et al. (2021), resulta relevante que estas herramientas tecnológicas sean interactivas, adaptativas y se encaminan en optimizar la comprensión de conceptos matemáticos, la resolución de problemas y la actitud hacia las matemáticas.

Según Sánchez & Guilcapi (2015), las personas que padecen discalculia tienden a experimentar problemas en el reconocimiento de números, recordar secuencias matemáticas, alcanzar la comprensión del concepto de cantidad y relacionar los símbolos numéricos con sus correspondientes valores. Así mismo, estas dificultades no solo afectan el rendimiento en esta área, sino que tienen un impacto en la vida cotidiana, especialmente en la gestión del tiempo, el manejo del dinero y la comprensión de estadísticas simples.

La discalculia puede llegar a presentarse en diversas formas y grados de severidad, situación que limita su diagnóstico a tiempo. A pesar de que las dificultades pueden ser evidentes desde la infancia, a menudo pasan desapercibidas hasta que el estudiante tiene que relacionarse con tareas matemáticas más complejas, especialmente en los niveles de bachillerato. Es por ello que resulta esencial una identificación oportuna, que permita la incorporación de estrategias de enseñanza adaptadas a las necesidades de cada estudiante, permitiendo crear nuevas oportunidades de éxito académico (Solano & Cobos, 2021, pág. 18)

DESARROLLO

Impacto de la discalculia en el desempeño académico

El impacto de la discalculia en el desempeño académico de los estudiantes de bachillerato puede ser significativo, ya que pueden presentar problemas persistentes para entender conceptos matemáticos básicos, realizar cálculos aritméticos y aplicar estrategias de resolución de problemas. Esto les dificulta el aprendizaje y el rendimiento en las asignaturas que requieren habilidades matemáticas. No solo en esta asignatura crea un impacto sino además en actividades diarias, como jugar juegos de mesa, dar el cambio correcto o hasta leer los relojes con precisión, puede hacer que los niños se sientan cohibidos y evasivos. (Jacobson, 2023)

Colque (2019) manifiesta que la discalculia genera un impacto marcado en la competencia del área de matemática cuando los jóvenes resuelven problemas de cantidad, esto nace porque está competencia demanda que el estudiante haga uso eficiente y eficaz procedimiento, algoritmos en busca de un resultado y esto es lo que los alumnos con discalculia no pueden efectuar. (pág. 4)

Según, Andersson referenciado en Balbi & Dansilio (2010), puntualiza que los componentes matemáticos perjudicados en los alumnos con discalculia, existen cuatro ellos son: "(...) los hechos numéricos, conceptos, procedimientos, y resolución de problemas, concluyendo que diferentes sujetos pueden mostrar variabilidad en los mismos" (pág. 14).

Estos componentes tienen diferentes formas de apreciación, el primero, las habilidades numéricas, se aprecian cuando los estudiantes con este tipo de trastorno carecen de conocimiento en el conteo de números de forma ordenada y además de no reconocerlos. El segundo componente, es el concepto, resalta en que el alumno no intuye algún ejercicio o término matemático, por ejemplo, la resta, suma, multiplicación, división y otras convenciones de resolución de problemas. El tercer componente, el procedimiento, lo que se basa en que los alumnos poseen dificultades en el progreso de un problema, en este caso falta de destreza de razonamiento. Finalmente, el cuarto componente, la resolución de problemas, donde al estudiante específicamente de bachillerato se le enreda llegar al mismo resultado que sus compañeros o que al iniciar tiene complicaciones en avanzar por un proceso ya anteriormente explicado por lo que no tiene un avance significativo para cumplir las etapas del procedimiento.

Dificultades específicas de la discalculia en matemáticas

Geary (2017), explica que entre un tres y un ocho por ciento de los jóvenes en edad escolar revelan sus dificultades permanentes en el aprendizaje de algunos aspectos del área de Matemáticas, ya sea en las definiciones numéricas, conteo, aritmética y demás; cabe recalcar que dicha dificultad se da un año tras otro ... (pág. 2). Algunas indagaciones marcan que el trastorno de aprendizaje que estamos estudiando, no está inmiscuido a la inteligencia, motivación o a otras circunstancias que puedan implicarse en el en el proceso de aprendizaje, puesto que las características suelen confundirse con la discalculia y dislexia, ya que a veces estos niños rezagan más en aprender a leer o a su vez tienen trastornos de déficit atencional.

La discalculia no solo se ven perjudicados los jóvenes en las clases de matemáticas, sino que, en otros espacios de su rol cotidiano, según Understood (2021), menciona que se origina desde algunas cosas que se realizan a diario, ya sea al calcular, recordar números telefónicos, contar algunas cosas o al escribir cantidades numéricas. Pues, estas actividades de diario son algunas habilidades claves para sospechar que el estudiante puede estar mostrando dificultades en el área de Matemáticas. Por tal motivo, el estudiante ya viene al nivel de secundaria con dificultades de aprendizaje mientras que en la primaria los docentes descubren el trastorno, pero con una simple presunción. Sobre esta dificultad y ello se realiza mediante algunas actividades que se le plantea al niño en analogía con los números u otras operaciones básicas, y lo que se debe realizar en la escuela es poder desafiar esa dificultad, enseñando de forma dinámica para sí beneficiar al joven estudiante en el desarrollo de su aprendizaje.

Tecnologías y herramientas de apoyo

Las tecnologías y herramientas de apoyo para jóvenes con el trastorno de discalculia son fundamentales para ayudar a superar esta dificultad en el aprendizaje de matemáticas.

Debemos considerar que todas las herramientas educativas hacen uso de tecnologías como computadoras, dispositivos móviles, software y aplicaciones para brindar contenido educativo interactivo, ejercicios, simulaciones y actividades que facilitarán el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La capacidad de conocer los resultados al docente será una característica integral, permitiendo un monitoreo continuo del progreso del estudiante. (Flores & Valverde, 2023, pág. 11)

A continuación, se presentan algunas de las herramientas y tecnologías que pueden ser útiles:

Aplicaciones educativas interactivas y adaptativas: Estas aplicaciones pueden ser diseñadas específicamente para atender las necesidades individuales de los estudiantes con discalculia, ofreciendo ejercicios y actividades que se adaptan a su nivel de comprensión y habilidad.

Como lo enfatiza (Delgado, Martínez, & Lagares, 2021) se debe enfocar a los docentes en el desarrollo de un software educativo destinado a brindar un mayor soporte en la enseñanza y el nivel de aptitud de niños con discalculia. Es de vital importancia capacitar a los profesores en técnicas de enseñanza diseñadas para estos trastornos, que podrían promover la inclusión de estos niños en los establecimientos educativos. Después de utilizar el software, los profesores obtienen el conocimiento preciso para ejecutar estrategias efectivas en sus salones de aulas (pág. 26).

Calculadoras y herramientas de cálculo mental: Las calculadoras y herramientas de cálculo mental pueden ayudar a los estudiantes a realizar operaciones numéricas de manera más eficiente y precisa, reduciendo la ansiedad y el estrés asociados con las tareas de matemáticas. (Jacobson, 2023)

Juegos de ordenador y aplicaciones móviles: Los juegos de ordenador y aplicaciones móviles pueden hacer que el aprendizaje de matemáticas sea más divertido y atractivo, lo que puede motivar a los estudiantes a aprender de manera más efectiva.

Flores & Valverde (2023) sugieren un uso adecuado de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, a pesar de su potencial para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje (pág. 2). El estudio de estos autores en su tesis evalúa la percepción sobre el uso de aplicaciones móviles en una institución educativa de Guayaquil y las oportunidades de mejora que estas pueden proporcionar a sus alumnos con discalculia.

Por consiguiente, los mismos autores antes mencionados en su tesis se enfocó en el desarrollo de una aplicación denominada "MatTics" cuyo objetivo es el de mejorar el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes que presentaron discalculia. Esta app se basó en el programa de matemáticas propuesto por el Ministerio de Educación y fue desarrollado teniendo en cuenta las necesidades de estudiantes y docentes. Su principal criterio al desarrollar esta aplicación fue brindar a los estudiantes una herramienta tecnológica que les accediera en desarrollar eficaz y oportunamente sus capacidades matemáticas frente a su situación (pág. 40).

Recursos visuales y manipulativos: Los recursos visuales y manipulativos, como el ábaco, pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos numéricos y las operaciones matemáticas.

Moreira et al. (2023) presentaron un estudio el cual se centró en el desarrollo de recursos de carácter educativo, económico, así como herramientas tecnológicas e interactivas para que los estudiantes se involucren con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), siendo para ellos de uso cotidiano, así como además otras herramientas de apoyo que les permiten alcanzar su máximo desarrollo.

Otra teoría es la que maneja (Gallo, Cañas, & Campi, 2021), quien las definió como parte de las TICS (Tecnologías de la Información y la Comunicación) las cuales utilizan medios virtuales y digitales, así como herramientas tecnológicas y comunicacionales (televisores, ordenadores, teléfonos, entre otros.) las cuales, dependiendo de las necesidades del alumnado, pueden ser implementadas y aplicadas de una forma u otra con gran flexibilidad (pág. 49). Dada su capacidad de acceder a información, la capacidad de mejora en la metodología de educación, presentan una elevada capacidad de éxitos.

Tutoría y terapia educativa: La tutoría y la terapia educativa pueden proporcionar apoyo individualizado y personalizado para los estudiantes con discalculia, ayudándolos a superar las dificultades específicas que enfrentan.

Recursos en línea y recursos de aprendizaje en línea: Los recursos en línea y los sistemas de aprendizaje en línea pueden ofrecer acceso a una amplia variedad de materiales educativos y recursos que pueden ser útiles para los estudiantes con discalculia.

Estas herramientas y tecnologías pueden ser especialmente útiles para los estudiantes con discalculia, ya que pueden ayudar a superar las dificultades en el aprendizaje de matemáticas y a mejorar la comprensión y la aplicación de conceptos numéricos.

Por consiguiente, Delgado, Martínez, & Lagares (2021) se enfocó en el desarrollo de un software educativo destinado a brindar un mayor soporte en la enseñanza y el nivel de aptitud de niños con discalculia y dislexia. Reconociendo la importancia de capacitar a los profesores en técnicas de enseñanza diseñadas para estos trastornos, que podrían promover la inclusión de estos niños en los establecimientos educativos. Después de utilizar el software, los profesores 5 adquirieron el conocimiento necesario para implementar estrategias efectivas en sus aulas.

METODOLOGÍA

La investigación se planteó con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo), exploratoria y descriptiva. Se realizaron observaciones de carácter científico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU) de una institución pública del cantón La Trocal, provincia del Cañar, Ecuador, durante el período lectivo 2024-2025.

El diseño de la investigación es no experimental, de corte transversal, por el hecho de no requerir la manipulación de las variables por parte del investigador, misma que tuvo el apoyo de un análisis y descripción de los procesos cognitivos en la asignatura de matemática, así como de la praxis docente, destacando en ello la frecuencia de uso de las tecnologías y herramientas de apoyo para favorecer el desempeño académico de estudiantes de bachillerato con discalculia.

En el proceso de diagnóstico, participaron 35 estudiantes de Bachillerato con características de discalculia, quienes realizaron una serie de actividades educativas en el área de matemáticas, utilizando tecnologías y herramientas de apoyo para mejorar su desempeño. Del total de estudiantes, el 65,89% eran mujeres y el 34,11% hombres. Además, se tuvo la participación de 15 docentes de la asignatura de matemática. Para evaluar la confiabilidad de los instrumentos utilizados, se aplicó un análisis mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de $\alpha = 0,95$, lo que indica una alta consistencia interna y significancia en los resultados obtenidos.

Para la recolección de información dirigida a los docentes, se empleó una encuesta estructurada, misma que proporciona una visión cuantitativa de las percepciones y experiencia de los docentes en relación con la enseñanza de estudiantes con discalculia y el uso de tecnología de apoyo. Incluyó preguntas cerradas sobre el nivel de frecuencia de usos de las herramientas tecnológicas, la efectividad percibida en el aula y las principales dificultades registradas.

Por otra parte, se empleó una entrevista semiestructurada para explorar en mayor profundidad las estrategias pedagógicas que emplean los docentes, la adaptabilidad de los recursos tecnológicos y las necesidades específicas de formación en el uso de las TIC para la educación. Por lo tanto, el enfoque mixto permitió obtener una comprensión integral de las prácticas educativas, así como las percepciones de los docentes inherentes al uso de las tecnologías en la enseñanza de estudiantes con discalculia.

En el caso de los estudiantes, se empleó un cuestionario estandarizado, así como observaciones directas en el aula. En este sentido, el cuestionario, diseñado para medir la percepción de los estudiantes sobre las tecnologías y herramientas de apoyo empleadas, incluyó preguntas sobre la facilidad de uso, la motivación al aprender matemáticas y el nivel de comprensión alcanzado al utilizar estos recursos.

Mientras que la observación áulica permitió evaluar cómo interactúan los estudiantes con las herramientas tecnológicas, identificando patrones de uso, actitudes frente a la resolución de problemas de índole matemático y posibles obstáculos de aprendizaje. Con esta metodología, se logró realizar triangulación de datos, ofertando una visión integral sobre el impacto de las tecnologías en el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia del nivel de bachillerato.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la investigación proporcionan una visión detallada sobre el uso de las tecnologías y herramientas de apoyo para mejorar el desempeño académico de estudiantes de bachillerato con discalculia. Es por ello que, a partir de la recolección y análisis de los datos, se logró identificar patrones claros en lo referente a la participación activa, la capacidad de resolución de problemas matemáticos, así como las actitudes emocionales hacia el aprendizaje, la frecuencia de uso por parte del docente y su percepción de mejora en el estudiante. Estos resultados permiten

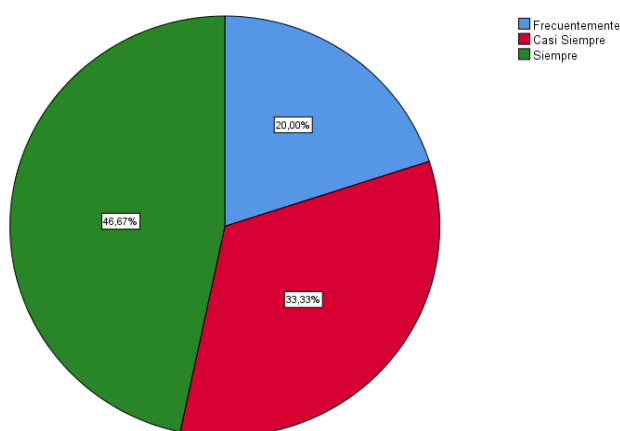
comprender no solo la efectividad de las herramientas tecnológicas, sino la relevancia de generar modelos de enseñanza adaptativas para estudiantes con NEE, especialmente con discalculia. Entre los resultados obtenidos de la encuesta a docentes se encuentran:

Gráfico 1

Frecuencia de uso de las herramientas tecnológicas

Fuente: encuesta a docentes de matemática.

El análisis de la frecuencia de uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes revela una tendencia marcada hacia la constante integración de las nuevas tecnologías en las actividades educativas. Los datos muestran que la mayoría de los educadores consideran que las TIC son un apoyo fundamental para mejorar la comprensión y desempeño matemático de los estudiantes con

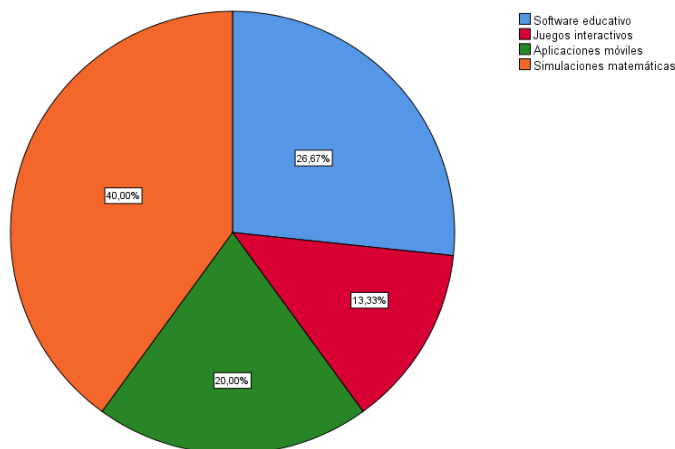


discalculia. El hecho de que un 46,7% de los maestros manifiestan un uso constante (siempre) de estas herramientas evidencia su confianza en las mejoras que brindan estas herramientas, especialmente en la enseñanza de conceptos abstractos, que son considerados a menudo difíciles para los alumnos con estos trastornos (ver gráfico 1).

Además, un 33% de los educadores señalan que las utilizan “casi siempre”, lo que sugiere que, aunque no todos las utilizan en clases, existe un reconocimiento generalizado de su valor pedagógico. Por otra parte, existe un 20% que las emplean “frecuentemente”, lo que demuestra que, a pesar de que no todos los docentes las emplean en todas sus actividades o jornadas pedagógicas, mantienen una actitud abierta hacia su aplicación en contextos específicos que consideran más pertinente. Con ello, se puede inferir que los resultados marcan la aceptación y el compromiso del cuerpo docente con la incorporación de tecnologías educativas para brindar una mejor atención a las necesidades educativas de los estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje matemático.

Gráfico 2

Tipo de herramientas tecnológicas utilizadas por los docentes



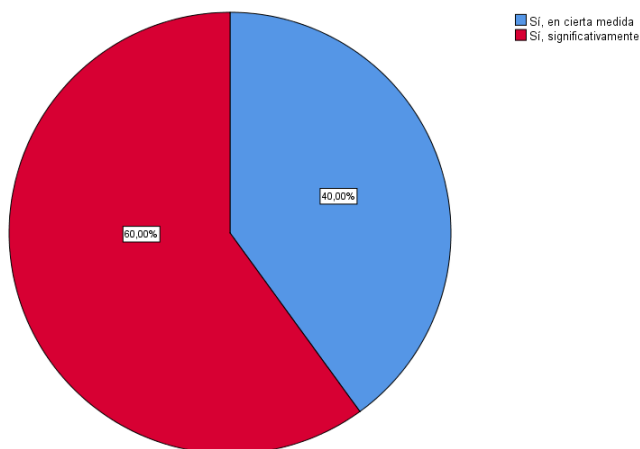
Fuente: encuesta a docentes de matemática.

El análisis sobre los tipos de herramientas tecnológicas empleadas con mayor frecuencia por los docentes en la enseñanza a estudiantes de bachillerato con discalculia muestra una preferencia significativa por las simulaciones matemáticas, aspecto que representa el 40% del total. Esto deja entrever que los educadores valoran la capacidad de estas herramientas para ilustrar conceptos abstractos de forma visual e interactiva. Por otra parte, los softwares educativos, empleado por el 26,7% de los docentes, también representa una opción destacada, debido a que estas plataformas ofrecen recursos útiles y estructurados para apoyar el aprendizaje (ver figura 2).

Las aplicaciones móviles, con un 20%, también se ubican como una herramienta adecuada que permite a los estudiantes practicar y reforzar habilidades matemáticas en cualquier momento y lugar. Así mismo, los juegos interactivos representan el 13,3% de preferencia de los docentes, quienes la consideran como una opción efectiva para motivar a los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más lúdico (ver gráfico 2).

Gráfico 3

Aporte de las herramientas tecnológicas en la comprensión matemática de los estudiantes con discalculia

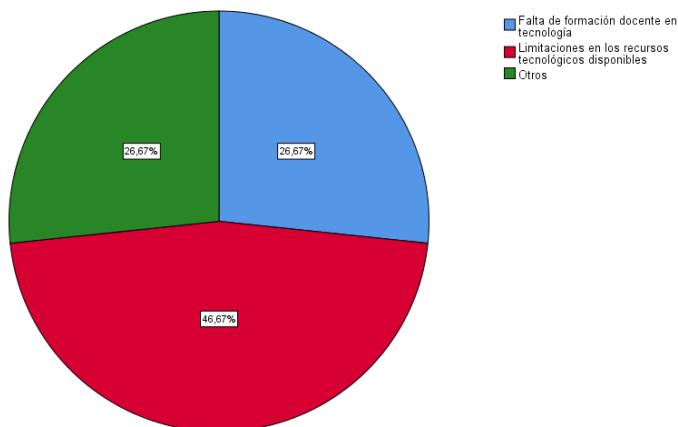


Fuente: encuesta a docentes de matemática.

Respecto al impacto de las tecnologías en la comprensión matemática de los estudiantes con discalculia el análisis demuestra que, existe una percepción altamente positiva por parte de los docentes. De ahí que, el 60% de los encuestados consideran que las herramientas tecnológicas han mejorado la comprensión de conceptos matemáticos de forma “significativa”, lo que sugiere su uso frecuente para el abordaje de las dificultades asociadas a la discalculia. Además, el 40% de los educadores indicaron que las tecnologías han contribuido “en cierta medida” a la mejora de la comprensión matemática, lo que deja entrever su efecto de beneficio, aunque en un grado moderado. De manera general, el 100% de los educadores perciben que el uso de las nuevas tecnologías tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los alumnos que padecen este trastorno de aprendizaje, especialmente en el nivel de bachillerato (ver gráfico 3).

Gráfico 4

Dificultades que enfrenta los docentes al utilizar tecnologías para enseñar matemáticas a estudiantes con discalculia



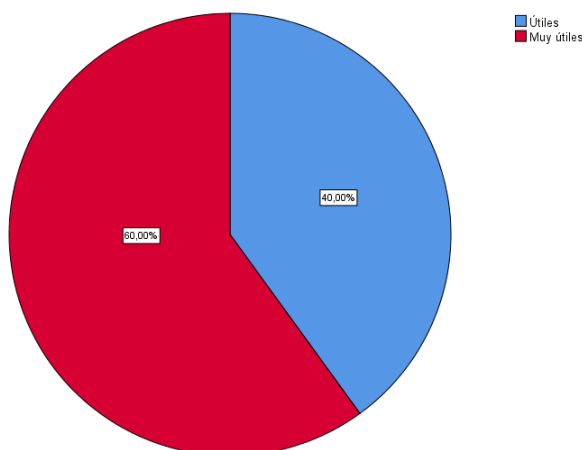
Fuente: encuesta a docentes de matemática.

Lo mostrado en la figura 4, deja entrever que las dificultades que enfrenta al utilizar tecnologías para enseñar matemáticas a estudiantes con discalculia son diversas. El principal factor es la limitación en los recursos tecnológicos disponibles, manifestada por un 46,7% de los educadores, lo que subraya la necesidad de mayor inversión en infraestructura tecnológica para apoyar adecuadamente a los estudiantes con discalculia. Por otro lado, un 26,7% de los maestros indicaron que la falta de formación tecnológica es un obstáculo de gran relevancia, sugiriendo que se mejoren los programas de capacitación continua sobre el uso de herramientas tecnológicas.

Así mismo, 26,7%, mencionan que existen otras dificultades, lo que podría incluir problemas específicos como la competencia digital docente para adaptar materiales tecnológicos a las necesidades individuales de los estudiantes o la falta de tiempo debido a la excesiva carga laboral. Estos resultados destacan la importancia de contar con recursos tecnológicos adecuados y una pertinente formación de los educadores para superar las barreras en la enseñanza a estudiantes con discalculia en el nivel de bachillerato (ver gráfico 4).

Gráfico 5

Percepción docente sobre el apoyo de las tecnologías para personalizar la enseñanza matemática a estudiantes con discalculia



Fuente: encuesta a docentes de matemática.

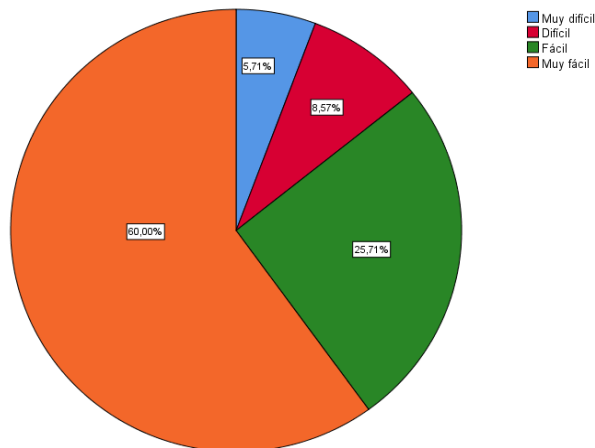
Los resultados obtenidos dentro del análisis sobre la percepción de la utilidad de las tecnologías de apoyo para personalizar la enseñanza según las necesidades de cada estudiante con discalculia indica una valoración ampliamente positiva por parte de los docentes. De ahí que, el 60% de los docentes consideran que estas tecnologías son “muy útiles” para lograr adaptar la enseñanza a las particularidades de cada estudiante, destacando la relevancia de estas herramientas para ofrecer una educación diferenciada capaz de atender a las dificultades específicas de la discalculia.

Por otro lado, el 40% restante las ponderó como “útiles”, lo que demanda un reconocimiento generalizado de efectividad, aunque se requiera posibles mejoras o mayor diversificación de uso. De manera general, el 100% de los docentes perciben que uso de las tecnologías como una herramienta valiosa para la personalización educativa, lo que destaca su rol fundamental en la creación de entornos de aprendizaje más inclusivo y adaptado a las necesidades de los estudiantes con discalculia del nivel de bachillerato (ver gráfico 5).

En lo que respecta a la encuesta a estudiantes, los resultados obtenidos son los siguientes:

Gráfico 6

Facilidad de uso de las herramientas tecnológicas

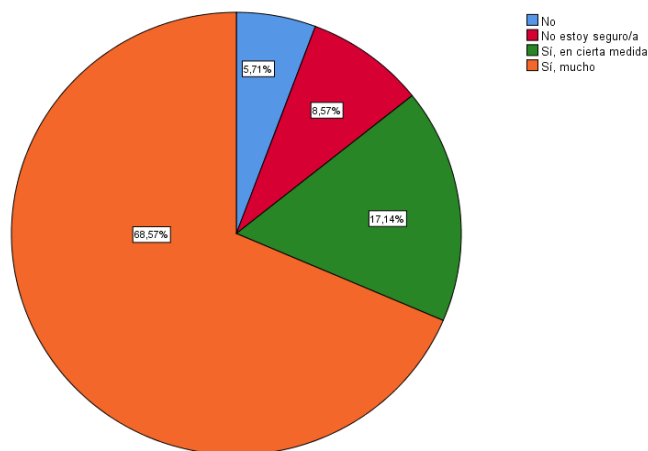


Fuente: encuesta a docentes de matemática.

Los resultados obtenidos en la encuesta evidencian que la mayoría de los estudiantes con discalculia tienen una percepción positiva sobre el uso de herramientas tecnológicas en sus clases de matemáticas, ya que el 60% estima que su uso es “muy fácil” y un 25,7% lo menciona como “fácil”, lo que representa un 85,7% de alumnos que la encuentran como accesible y útiles para el aprendizaje. A esto se puede inferir que, la tecnología podría estar facilitando el aprendizaje de los conceptos matemáticos y mitigando las dificultades típicas que enfrentan los alumnos. No obstante, un 14,3% la perciben como “difícil” o “muy difícil”, lo que demanda de un ajuste de las herramientas por parte del docente (ver gráfico 6).

Gráfico 7

Percepción de ayuda de las herramientas tecnológicas

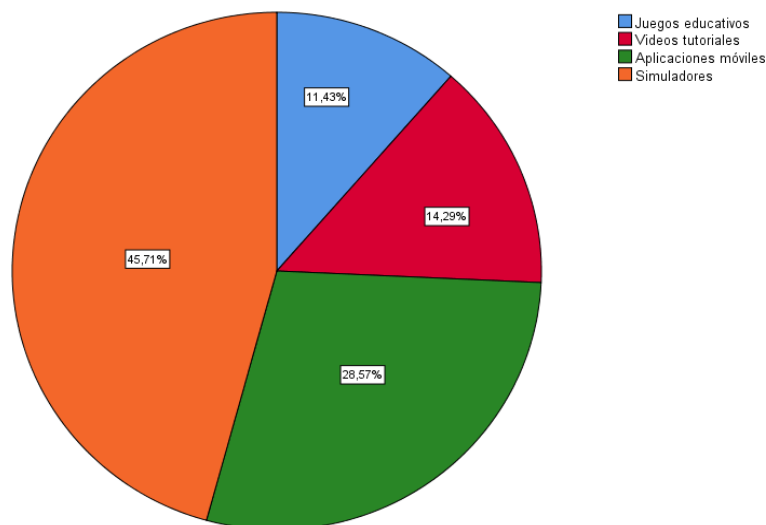


Fuente: encuesta a docentes de matemática.

El análisis de los datos indica que un gran porcentaje de estudiantes con discalculia perciben que las herramientas tecnológicas contribuyen de manera significativa a mejorar su comprensión matemática, de ellos, el 68,8% responde afirmativamente que las herramientas les ayudan mucho, mientras que el 17,1% señala que le ayudan en cierta medida. Este 85,7% de respuestas positivas, sugiere que las nuevas tecnologías pueden ser un apoyo importante para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. No obstante, un 14,3% considera que dichas herramientas mejoran su aprendizaje (ver gráfico 7).

Gráfico 8

Percepción de ayuda de las herramientas tecnológicas



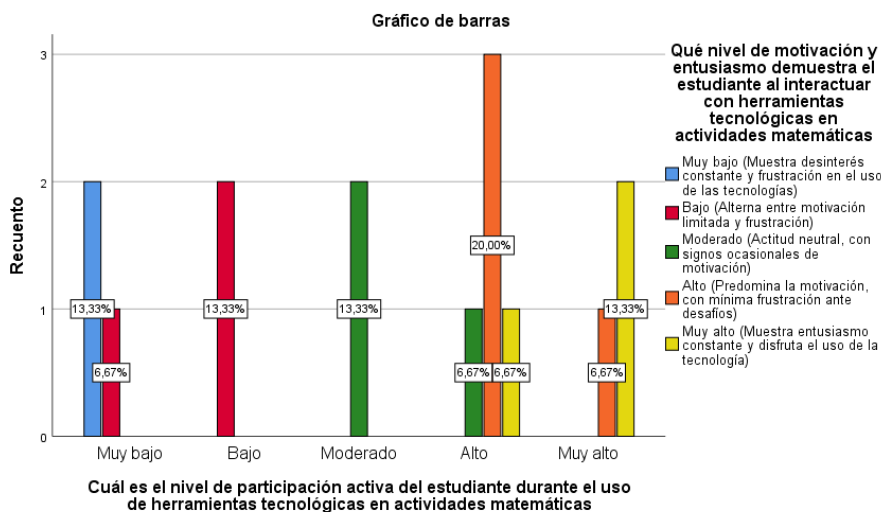
Fuente: encuesta a docentes de matemática.

El análisis de los datos demuestra que los simuladores son la herramienta tecnológica de preferencia de los estudiantes de bachillerato con discalculia con el 45,7% de aceptación de los participantes en la encuesta. Esto deja entrever que este tipo de herramientas ofrece experiencias interactivas y visuales, capaces de facilitar la comprensión de conceptos abstractos. Por otra parte, las aplicaciones móviles representan la segunda opción favorita, seleccionada por el 28,6% de los estudiantes, lo que se podría vincular con la facilidad de acceso y uso frecuente de dispositivos móviles inteligentes. Mientras que los videotutoriales (14,3%) y los juegos educativos (11,4%) tienen menor preferencia, aunque siguen siendo relevantes para algunos estudiantes. Con estos resultados, se puede notar la diversidad de preferencias y relevancia desde la percepción de los alumnos (ver figura 8).

Por otra parte, el resultado consolidado de la observación áulica realizada a los estudiantes, deja entrever un aspecto positivo de uso de las herramientas tecnológicas para la enseñanza de matemática en estudiantes de bachillerato con discalculia, datos que facilitó el cruce de tablas (ver gráfico 9)

Gráfico 9

Análisis cruzado Nivel de participación activa del estudiante-Nivel de motivación y entusiasmo al interactuar con la herramienta



Fuente: encuesta a docentes de matemáticas.

El análisis de la tabla cruzada evidencia una relación entre el nivel de participación activa de los estudiantes durante el uso de herramientas tecnológicas en actividades matemáticas y el nivel de motivación y entusiasmo que demuestran al interactuar con estas herramientas revela patrones importantes en la experiencia de aprendizaje. De los cuales, un 40% de los estudiantes clasificados como participantes "muy bajos" en actividades tecnológicas muestran un nivel de motivación "muy bajo" y "bajo". Este hallazgo indica que aquellos con escasa participación activa también experimentan una falta de interés y entusiasmo, lo que puede dificultar su aprendizaje. En contraste, de los estudiantes que tienen un nivel de participación "alto", un 60,0% demostró un "alto" nivel de motivación, lo que sugiere que una mayor participación activa está asociada con un mayor entusiasmo por el uso de tecnologías.

Asimismo, es interesante observar que el 100% de los estudiantes en el grupo "moderado" mostraron signos de motivación, aunque este grupo solo incluye a dos estudiantes. Esto resalta que incluso niveles moderados de participación pueden corresponder a una motivación variable. Por otro lado, el 13,3% de los estudiantes categorizados como "muy altos" en participación activa también exhibieron entusiasmo significativo, ya que un 66,7% de ellos reportó un nivel "muy alto" de motivación. En general, estos resultados evidencian la importancia de fomentar la participación activa a través de herramientas tecnológicas, ya que una mayor interacción está íntimamente ligada a un mayor entusiasmo y motivación, elementos cruciales para el aprendizaje exitoso de estudiantes con discalculia.

Por otra parte, la entrevista realizada a un experto en Tecnología en Innovación Educativa se centró en la exploración de la relación que tiene la tecnología y las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia. Para aquello, se inició el diálogo preguntando sobre las herramientas tecnológicas más efectivas en el aula, donde el criterio del experto destacó la relevancia de utilizar softwares educativos interactivos y aplicaciones móviles diseñadas específicamente para facilitar el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Además, explicó que estas herramientas no solo facilitan que los contenidos sean más accesibles, sino que también permiten una personalización del aprendizaje, adaptándose a los diversos estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Al realizar el abordaje sobre los beneficios, el experto mencionó que el uso de estas tecnologías ha demostrado mejorar significativamente la comprensión matemática, así como la confianza de los estudiantes, mediante la creación de un entorno de aprendizaje más inclusivo y motivador.

Por otra parte, el experto enfatizó en los desafíos que enfrentan los docentes, especialmente en la falta de una formación adecuada en el uso de las nuevas tecnologías, específicamente en las herramientas tecnológicas para atender la discalculia, además de la insuficiencia de recursos tecnológicos en algunas instituciones. Al respecto, afirmó que es fundamental que la formación docente no solo se enfoque en el uso técnico de las herramientas, sino que también incluya estrategias pedagógicas específicas para atender a estudiantes con discalculia.

DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados en la investigación mencionan que el uso de las herramientas tecnológicas tiene un impacto significativo en el contexto de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato con discalculia. En particular, se observó que un 60% de los educadores consideran que las tecnologías han mejorado significativamente la comprensión matemática de los estudiantes con este trastorno de aprendizaje. Esto se alinea con el estudio realizado por Cohen et al. (2020) quien menciona el papel positivo de las tecnologías educativas en la personalización del aprendizaje y la motivación de los estudiantes con necesidades educativas específicas.

Desde estas perspectivas, Fernández et al. (2021), consideran que la adaptabilidad de las herramientas tecnológicas permite a los docentes diseñar entornos de aprendizaje inclusivos, lo que a su vez incrementa los niveles de confianza y participación de los estudiantes para manejar conceptos matemáticos más complejos. Sin embargo, también se identificaron desafíos significativos en la implementación de estas herramientas. Un 46,7% de los docentes reportó limitaciones en los recursos tecnológicos disponibles, lo que sugiere que la infraestructura y el apoyo institucional son factores críticos para el éxito de las iniciativas de inclusión (Sánchez & Guilcapi, 2015).

En esta misma línea, Salinas (2020) enfatiza en la falta de formación de los docentes en el uso de tecnologías para atender la discalculia, considerada como una barrera de gran importancia. A pesar de aquello, los resultados también muestran que los estudiantes participan activamente en las actividades pedagógicas matemáticas que integran herramientas tecnológicas demostrando mayor nivel de motivación e interés por aprender. Según Rodríguez et al. (2022), integrar herramientas tecnológicas de manera efectiva puede ser un catalizador para mejorar el rendimiento académico y la autoestima de estos estudiantes, lo que abre nuevas oportunidades para investigar el diseño y la implementación de programas de formación docente más efectivos.

CONCLUSIÓN

Al término de la investigación se puede concluir que, es fundamental desarrollar programas de formación continua con el propósito de capacitar a los docentes en el uso de tecnologías específicas para atender a estudiantes con discalculia. Esto facilitará a los educadores no solo manejar las herramientas tecnológicas, sino también adaptar la enseñanza a los ritmos y estilos de aprendizaje de los educandos.

Por otra parte, es necesario plantear nuevas investigaciones sobre las estrategias pedagógicas que se puedan implementar en conjunto con las herramientas tecnológicas. Por lo tanto, se logra concluir en

la pertinencia de analizar diversos enfoques de enseñanza que pueden influir en el aprendizaje de estudiantes con discalculia y qué herramientas resultan más efectivas en contextos específicos.

REFERENCIAS

- Balbi, A., & Dansilio, S. (2010). Dificultades de aprendizaje del cálculo: contribuciones al diagnóstico psicopedagógico. *Ciencias Psicológicas*, 4(1), 7-15. Obtenido de [https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/cienciaspsicologicas/article/view/107/95%20Castro,%20E%20&%20Castro,%20E.%20\(2016\).%20Ense%C3%B1anza%20y%20aprendizaje%20de%20las%20matem%C3%A1ticas%20en%20educaci%C3%B3n%20infantil.%20Madrid,%20Espa%C3%B1a:%20Editori](https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/cienciaspsicologicas/article/view/107/95%20Castro,%20E%20&%20Castro,%20E.%20(2016).%20Ense%C3%B1anza%20y%20aprendizaje%20de%20las%20matem%C3%A1ticas%20en%20educaci%C3%B3n%20infantil.%20Madrid,%20Espa%C3%B1a:%20Editori)
- Bravo, V. L. (2002). *Psicología de las dificultades del aprendizaje escolar*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Psicologia_de_Las_Dificultades_Del_Apren/sSmxANViITQC?hl=es&gbpv=1&dq=inauthor:%22Luis+Bravo+Valdivieso%22&printsec=frontcover
- Colque, C. C. (2019). El efecto de la discalculia en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en niños de cinco a siete años. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 1-45. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16374/Colque_Colque_Efecto_discalculia_desarrollo1.pdf?sequence=6
- Costa, H. (2022). *Discalculia.com*. Obtenido de <https://discalculia.com/blog/discalculia-en-la-eso/>
- Cohen, A., García, M., & Torres, J. (2020). El impacto de la tecnología en el aprendizaje de estudiantes con dificultades de aprendizaje. *Revista de Educación Inclusiva*, 13(1), 45-58.
- Delgado, U. C., Martínez, L. D., & Lagares, A. J. (1 de 12 de 2021). Desarrollo de un software educativo para dar soporte al proceso de enseñanza y aprendizaje para dislexia y discalculia. Repositorio Universidad del Norte, 1-29. Obtenido de <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/9893>
- Egea, C. L. (2008). *Tratamiento reeducativo de la discalculia escolar*. Disgrafos Alicante.
- Espina, E., Marbán, J. M., & Maroto, A. (2021). RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA LA INTERVENCIÓN TEMPRANA EN CASOS DE DISCALCULIA. *SEIEM*, 245-252. Recuperado el 05/25 de 2024, de <https://www.seiem.es/docs/actas/24/Comunicaciones/245.pdf>
- Fernández, L., Martínez, R., & Sánchez, P. (2021). Tecnologías educativas para la atención a la diversidad: un enfoque práctico. *Educación y Tecnología*, 14(2), 112-126.
- Flores, M. C., & Valverde, V. I. (2023). Aplicativo mattics para mejorar el proceso de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes con discalculia de la EEB Benjamín Rosales Aspiazú, Pimocha - Babahoyo. Repositorio UTB, 1-121. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14657>
- Forés, C. A. (27 de 11 de 2021). Dificultades y trastornos del aprendizaje matemático en primaria: discalculia y dislexia. Repositorio Universidad Jaume I, 1-30. Obtenido de https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/193920/TFG_2021_%20Fores%20Corella_Adrinan.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gallo, M. G., Cañas, S. A., & Campi, M. J. (30 de 04 de 2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*, 5(2), 45-56. doi:[https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56)
- Geary, D. C. (2017). La Discalculia en Edad Temprana. *CEECD*, 1-6. Obtenido de <https://www.encyclopedia-infantes.com/pdf/expert/trastornos-del-aprendizaje/segun-los-expertos/la-discalculia-en-edad-temprana>

- Jacobson, R. (2023). Child Mind Institute. Recuperado el 25 de 05 de 2024, de <https://childmind.org/es/articulo/como-ayudar-a-los-ninos-con-discalculia/>
- Kosc, L. (1974). Revista de discapacidades del aprendizaje, 7(6), 164-177. doi:<https://doi.org/10.1177/0022219474007003>
- Llanos, D. S. (2006). Dificultades de Aprendizaje. En Centro de Estudios Sociales y Publicaciones (págs. 1-44). Lima: Cesip. Obtenido de https://www.cesip.org.pe/sites/default/files/27dificultades_de_aprendizaje.pdf
- Moreira, B. F., Anzules, P. M., Solís, Z. R., Santos, A. N., & Ascencio, R. P. (05 de 05 de 2023). Aplicaciones móviles en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(2), 5204-5221. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5714
- Parra, A. J., & Gallardo, B. I. (2023). Descifrando los Secretos de la Discalculia: un Viaje A Través de las Neurociencias y las Tecnologías de la Información. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar , 7(5), 7740-7758. Recuperado el 25 de 05 de 2024, de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/8356>
- Reyes, S. M. (2024). Aplicaciones educativas tecnológicas como herramientas de apoyo para niños con discalculia en una institución educativa de Guayaquil, 2023. Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo. Recuperado el 24 de 05 de 2024, de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/135043>
- Rodríguez, J., López, A., & Pérez, S. (2022). Motivación y rendimiento académico en estudiantes con discalculia: un estudio de caso. Journal of Educational Psychology, 25(4), 367-382.
- Salinas, J. (2020). La formación docente en el uso de tecnologías educativas: retos y oportunidades. Revista Iberoamericana de Educación, 82(1), 14-28.
- Sánchez, P. L., & Guilcapi, A. J. (2015). "INCIDENCIA DE LA DISCALCULIA EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS DE TERCER AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA GENERAL "JUAN LAVALLE" DE LA PARROQUIA LIZARZABURU DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO DURANTE EL AÑO 2012. Universidad Nacional de Chimborazo, 1-114. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2595/1/UNACH-FCEHT-TG-E.BASICA-2014-000003.pdf>
- Silva, V. D. (2019). La Discalculia. Repositorio de la Universidad Nacional de Tumbes, 1 - 44. Obtenido de <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/63681/TRABAJO%20ACADEMICO%20-%20SILVA%20VEGA%20DE%20DIOS.pdf?sequence=1>
- Solano, L. G., & Cobos, P. N. (2021). FICHAS LÚDICAS PARA LA ATENCIÓN DE NIÑOS CON DISCALCULIA DE CUARTO Y QUINTO GRADO EN LA ESCUELA "LUIS ÁNGEL LEÓN. UTMACH, 1-171. Obtenido de https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/19068/1/Trabajo_Titulacion_547%20%20%2019.pdf
- Understood. (2021). Maneras sorprendentes en que la discalculia afecta a los niños. Obtenido de <https://www.understood.org/es-mx/articles/10-surprising-ways-dyscalculia-impacts-kids>
- Zuñiga, S. S. (09 de 2011). Incidencia de la discalculia en los procesos cognitivos lógicos Matemáticos. Repositorio Unemi, 1-92. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/1679>

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