



Tecnología educativa adaptativa y neurodiversidad: Uso de aplicaciones personalizadas para el aprendizaje autónomo de matemáticas en estudiantes con TDAH en Ecuador

Adaptive educational technology and neurodiversity: Using personalized apps for self-learning mathematics for students with ADHD in Ecuador

Tecnologia educacional adaptativa e neurodiversidade: Usando aplicativos personalizados para autoaprendizagem de matemática para alunos com TDAH no Equador

Jhonatan Xavier Camacho-Sánchez ^I
xaviercamachosamuel@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-6238-4464>

Angel Gabriel Guacapiña-Chicaiza ^{II}
cas29097@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-0218-0496>

Ana Valeria Ponce-Guncha ^{III}
anamimi1526@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-3660-4891>

Jessica Cristina Quispe-Toapanta ^{IV}
jesicris91@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-4630-8352>

Correspondencia: xaviercamachosamuel@gmail.com

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

*** Recibido:** 20 de junio de 2025 ***Aceptado:** 13 de julio de 2025 *** Publicado:** 05 de agosto de 2025

- I. La Unidad Educativa es "24 de Julio", 46RP+JC2, Vía al Quito y, Quito, Pacto, Ecuador.
- II. Unidad Educativa Madre de la Divina Gracia, Valle de los Chillos - San Rafael, Ecuador.
- III. Centro John Dewey, Sector la Santiago calle en canelo s 12 - 57 y calle copiapo, Ecuador.
- IV. Investigador Independiente, Ecuador.

Resumen

Este artículo evalúa la eficacia del uso de plataformas digitales adaptativas, como Smartick y Matific, para potenciar el aprendizaje autónomo de matemáticas en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en la Educación Básica Superior en Ecuador. El estudio se estructuró mediante una metodología mixta, en la cual se vincularon análisis cuantitativos y cualitativos. El desarrollo esquemático-aplicativo fue en instituciones ubicadas en zonas urbanas y rurales, conjuntamente con estudiantes de octavo y noveno año diagnosticados con TDAH. Este estudio se estructuró en tres fases diversificadas: diagnóstico, implementación de estrategias personalizadas y evaluación del impacto. Cada una de las actividades tuvo como punto a las habilidades cognitivas como la atención sostenida, memoria de trabajo, planificación y control de impulsos. Es importante mencionar que el control, seguimiento y monitoreo por parte de los docentes dio espacio a que el uso de plataformas sea ajustado a las necesidades de los estudiantes. Entre los resultados se resalta que cada punto de implementación demuestra mejoras significativas en habilidades ejecutivas, motivación, autonomía y comprensión matemática. Como conclusión, se establece que el uso de las tecnologías adaptativas, conjuntamente con las estrategias pedagógicas de diferenciación, sirven como una herramienta eficaz para la mejora considerable del rendimiento académico de estudiantes con TDAH.

Palabras claves: autonomía en aprendizaje; matemáticas; plataformas adaptativo-aplicativas; tecnología educativa; TDAH.

Abstract

This article evaluates the effectiveness of using adaptive digital platforms, such as Smartick and Matific, to enhance independent mathematics learning among students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in higher basic education in Ecuador. The study was structured using a mixed methodology, combining quantitative and qualitative analyses. The application-based schematic was developed in institutions located in urban and rural areas, with eighth- and ninth-grade students diagnosed with ADHD. This study was structured in three diverse phases: diagnosis, implementation of personalized strategies, and impact evaluation. Each activity focused on cognitive skills such as sustained attention, working memory, planning, and impulse control. It is important to mention that teacher oversight, follow-up, and monitoring allowed for the use of

platforms to be tailored to students' needs. The results highlight that each implementation point demonstrates significant improvements in executive skills, motivation, autonomy, and mathematical understanding. In conclusion, it is established that the use of adaptive technologies, in conjunction with differentiation pedagogical strategies, serves as an effective tool for significantly improving the academic performance of students with ADHD.

Keywords: learning autonomy; mathematics; adaptive application platforms; educational technology; ADHD.

Resumo

Este artigo avalia a eficácia do uso de plataformas digitais adaptativas, como Smartick e Matific, para aprimorar a aprendizagem independente de matemática entre alunos com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) no ensino fundamental superior no Equador. O estudo foi estruturado utilizando uma metodologia mista, combinando análises quantitativas e qualitativas. O esquema baseado em aplicação foi desenvolvido em instituições localizadas em áreas urbanas e rurais, com alunos do oitavo e nono ano diagnosticados com TDAH. Este estudo foi estruturado em três fases distintas: diagnóstico, implementação de estratégias personalizadas e avaliação de impacto. Cada atividade focou em habilidades cognitivas como atenção sustentada, memória de trabalho, planejamento e controle de impulsos. É importante mencionar que a supervisão, o acompanhamento e o monitoramento dos professores permitiram que o uso das plataformas fosse adaptado às necessidades dos alunos. Os resultados destacam que cada ponto de implementação demonstra melhorias significativas em habilidades executivas, motivação, autonomia e compreensão matemática. Concluindo, constata-se que o uso de tecnologias adaptativas, em conjunto com estratégias pedagógicas de diferenciação, serve como uma ferramenta eficaz para melhorar significativamente o desempenho acadêmico de alunos com TDAH.

Palavras-chave: autonomia de aprendizagem; matemática; plataformas de aplicação adaptativas; tecnologia educacional; TDAH.

Introducción

La Educación Inclusiva se ha consolidado como un paradigma fundamental que trasciende las concepciones tradicionales del proceso educativo, afianzándose como un derecho humano ineludible y una aspiración ética en los sistemas educativos a nivel global (Bravo, 2024). El

propósito fundamental se enfoca en facilitar el acceso equitativo e inclusivo a una educación de calidad y primera línea a todos/as los/as estudiantes, sin tomar en consideración los aspectos culturales, socioeconómicos, características con diversidad-diferencia y habilidades cognitivas.

La visión que promueve la UNESCO busca la absoluta eliminación de aquellas barreras que dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje; donde la transformación de las aulas está centrada en el crecimiento colectivo y sobre todo, la valoración como fuente de riqueza que reduce la exclusión dentro del sistema educativo. La meta indispensable busca la creación de ecosistemas educativos, que tengan resultados efectivos y donde se promulgue una defensa absoluta a las necesidades heterogéneas de los estudiantes. Con esto, se asegura que ninguna persona quede por fuera del mecanismo inclusivo en educación, es decir, en adquirir los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo-desenvolvimiento en diversas competencias aplicativas (Castro, 2024). En este espacio contextual de enorme metamorfosis pedagógica, las tecnologías educativas tienen un protagonismo importante, dando apertura a prácticas innovadoras, inclusivas y valorativas. El desarrollar herramientas digitales optimiza la divulgación de conocimiento a gran escala, ya que fortalece todos los mecanismos necesarios para así contribuir de manera considerable a la accesibilidad de contenido educativo solvente e integrista (Trujillo, 2024). La digitalización y conectividad sirven como plataformas de despegue para brindar oportunidades sustanciales que permiten adaptar los materiales y/o recursos didácticos, a los procedimientos y ritmos acorde a las necesidades de cada uno de los estudiantes.

Esta flexibilidad inherente a las herramientas tecnológicas posibilita trascender las limitaciones físicas del aula y ofrecer recursos interactivos que antes eran impensables, fomentando de este modo una participación más activa y un compromiso más profundo por parte de los estudiantes en su propio proceso formativo (Martínez, 2024).

No obstante, el reto de atender la diversidad en el entorno escolar se vuelve aún más complejo y exigente cuando se incorpora al alumnado con Dificultades de Aprendizaje específicas. Entre estas, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) representa una condición del neurodesarrollo que impacta significativamente las funciones ejecutivas, manifestándose en desafíos relacionados con la atención sostenida, el control de impulsos y la regulación de la actividad motriz (Durán Ramos, 2024). Estas particularidades neurobiológicas, si no son abordadas con estrategias pedagógicas diferenciadas y un apoyo adecuado, pueden repercutir negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes. Ello es especialmente notorio en áreas curriculares

que demandan alta concentración y el seguimiento riguroso de procedimientos, como es el caso de las matemáticas. La estructura lineal y la naturaleza a menudo abstracta de los conceptos matemáticos pueden generar frustración y desmotivación en los alumnos con TDAH, dificultando notablemente su progresión y el desarrollo de habilidades fundamentales en esta disciplina (Trujillo Bermúdez, 2024).

La consolidación de una investigación pedagógica y neurocientífica tiene su realce e importancia en el cómo actúan los estudiantes con TDAH al momento de ejecutar diferentes actividades dentro de determinados ambientes; esto a su vez está alienado a elementos de novedad, interactividad y retroalimentación inmediata. A su vez, el hacer gestiones concretas y directas facilita la adquisición de conocimientos, lo cual constituye en un factor crucial para el éxito académico-educativo (Galvez, 2025). Por el contrario, si se centran en las metodologías tradicionales, estas suelen ser muy atípicas, es decir, no dan apertura al uso de mecanismos innovadores, por el contrario, se presentan como medios de difusión educativa pero muy a la ligera, sin trascendencia y esencia tecnológica. Por lo tanto, es necesario que se evidencien las respuestas con tinte innovador, ya que cada estudiante se ha convertido en prioridad pedagógica y social (Rojas, 2025).

Dentro del ambiente escolástico ecuatoriano, resulta muy efectivo que se desarrollen estrategias metodológicas con esencia innovadora, mismas que se focalizan en abordar y atender las necesidades específicas, principalmente con TDAH. A pesar de la existencia de normativas y políticas de inclusión, persisten desafíos en la práctica diaria dentro del aula para proporcionar una atención verdaderamente personalizada (Solorzano, 2025). En particular, el aprendizaje autónomo de matemáticas representa un obstáculo significativo para los estudiantes con TDAH. Debido a sus características propias, estos alumnos requieren con frecuencia enfoques didácticos adaptados que les ayuden a mantener la concentración, controlar la impulsividad y avanzar en el dominio de los conceptos y procedimientos matemáticos de acuerdo con su ritmo individual. La carencia de estructuras de apoyo adecuadas a sus necesidades puede provocar frustración, desmotivación y un retraso importante en el aprendizaje de las matemáticas, lo que a su vez puede repercutir negativamente en su autoestima y en la percepción de su competencia académica (Guadarrama, 2025).

Sobre el ámbito local, cada aplicación educativa aporta de manera considerable a la solvencia de necesidades a gran escala. Es así como esto se convierte en un desafío importante, el cual unifica aspectos trascendentales y ejecutivos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Erazo,

2024). El ajuste es necesario para que la toma de decisiones se adentre a un espacio multidisciplinar y con oportunidades, para de esta manera responder a las necesidades de cada estudiante. Su mayor ventaja radica en que no solo presentan materiales y ejercicios adaptados al nivel de conocimiento y estilo de aprendizaje de cada persona, sino que también poseen la capacidad de modificar automáticamente la dificultad de los ejercicios en función del desempeño del estudiante en tiempo real (López, 2025).

El presente estudio de investigación tiene como objetivo principal analizar en profundidad la efectividad de las tecnologías educativas adaptativas en el contexto de la neurodiversidad. Se centra específicamente en su aplicación para el aprendizaje autónomo de matemáticas en estudiantes diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en Ecuador. Se otorga especial relevancia al uso de plataformas educativas reconocidas internacionalmente, como Smartick y Matific, las cuales ofrecen experiencias de aprendizaje altamente personalizadas y ajustadas a las necesidades específicas de cada estudiante. Estas plataformas, valoradas por su capacidad de ofrecer un aprendizaje verdaderamente individualizado y adaptado meticulosamente a las necesidades y habilidades de cada alumno, serán exploradas como facilitadores clave para la optimización del rendimiento matemático en una población específica: estudiantes de octavo y noveno año de educación básica superior diagnosticados con TDAH.

Metodología

La metodología de este estudio es mixta, con un enfoque cuantitativo para evaluar el progreso en matemáticas a través de resultados de pruebas, tiempo de práctica y frecuencia de uso de plataformas, y un enfoque cualitativo basado en entrevistas a estudiantes, docentes y padres sobre motivación, dificultades tecnológicas y autonomía.

Fase 1: Revisión bibliográfica, diagnóstico inicial y diseño de instrumentos cualitativos

La investigación se inició con una revisión bibliográfica sistemática en la base de datos Scopus, utilizando operadores booleanos y la estrategia de búsqueda TITLE-ABS-KEY con términos relacionados con neurodiversity, educational technology, mathematical, TDAH y education. Se aplicaron filtros específicos por área temática (SUBJAREA: MATH) y tipo de documento (DOCTYPE: ar) para garantizar la pertinencia y calidad de las fuentes seleccionadas. De manera paralela, se llevó a cabo un pretest diagnóstico con el objetivo de evaluar el rendimiento matemático de los estudiantes antes de implementar la intervención pedagógica. Además, se

diseñaron entrevistas semiestructuradas dirigidas a estudiantes, docentes y padres de familia, con el propósito de explorar percepciones en torno a la motivación, las barreras tecnológicas y la autonomía en el aprendizaje de las matemáticas mediado por recursos digitales. La población considerada estuvo compuesta por estudiantes de octavo y noveno año de Educación General Básica Superior diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), pertenecientes a diversas ciudades del país. A partir de esta población se seleccionó una muestra representativa con la finalidad de generalizar posteriormente los resultados dentro del marco de la propuesta investigativa.

Fase 2: Diseño e Implementación de estrategias de aprendizaje autónomo

Con base en los hallazgos del diagnóstico inicial y la revisión bibliográfica, se procede al diseño de estrategias específicas para el aprendizaje autónomo de las matemáticas en estudiantes con TDAH. Estas estrategias se fundamentan en el uso de plataformas digitales adaptativas como Smartick y Matific, seleccionadas por su capacidad de personalizar los contenidos, ajustar los niveles de dificultad y ofrecer retroalimentación inmediata (Argota Torregrosa et al., 2025). Las actividades se estructuran para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, mejorar la concentración, y promover el avance progresivo y autónomo del estudiante, adaptándose a sus ritmos individuales de aprendizaje. Esta fase también contempla la planificación de sesiones de acompañamiento docente y seguimiento del uso de las plataformas.

Durante esta etapa, las estrategias diseñadas se implementan en aulas de instituciones educativas ecuatorianas, tanto urbanas como rurales, específicamente en los niveles de octavo y noveno año de educación básica superior. Los estudiantes con TDAH comienzan a trabajar con las plataformas educativas bajo supervisión, recibiendo apoyo técnico y pedagógico en su proceso de adaptación. Se monitorea continuamente el uso de las aplicaciones a través de las herramientas de seguimiento que estas plataformas ofrecen, lo cual permite ajustar las actividades y niveles según el rendimiento de cada estudiante (Sanmartín, 2024).

Fase 3: Evaluación de resultados y análisis del impacto

La última fase consiste en la evaluación del impacto de la intervención. Se aplica una prueba post-test para comparar los resultados obtenidos con el pre-test y así determinar el progreso en el rendimiento matemático de los estudiantes. Para el análisis de los datos cuantitativos, se utiliza la **prueba t de Student para muestras relacionadas**, con el fin de verificar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

Resultados

Fase 1: Revisión bibliográfica, diagnóstico inicial y diseño de instrumentos cualitativos

La búsqueda se realizó en Scopus, aplicando la estrategia TITLE-ABS-KEY con términos como neurodiversity, educational technology, mathematical, TDAH y education, para identificar estudios publicados entre 2021 y 2023. Se utilizaron filtros por área temática (SUBJAREA: MATH) y tipo de documento (DOCTYPE: ar), lo que permitió focalizar la búsqueda en investigaciones sobre diversidad neurocognitiva, tecnología educativa y dificultades en matemáticas asociadas al TDAH. Se obtuvieron 2,792 artículos relevantes para el análisis.

Análisis de cantidad de documentos por año

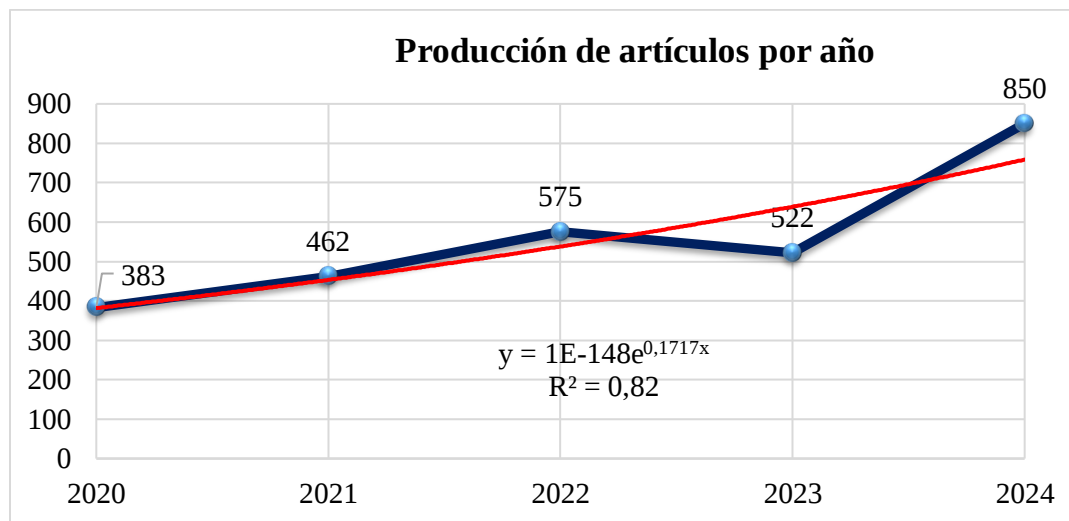


Figura 1. Análisis de producción científica de la temática

El análisis de la cantidad de documentos por año entre 2020 y 2024 muestra una tendencia general de crecimiento en la producción científica relacionada con temas como neurodiversidad, tecnología educativa, matemáticas y TDAH. En el año 2020 se registraron 383 publicaciones, cifra que aumentó a 462 en 2021 y a 575 en 2022, evidenciando un crecimiento sostenido en estos dos primeros años. Sin embargo, en 2023 se observa una leve disminución a 522 documentos, lo que podría atribuirse a factores editoriales, cambios en las prioridades investigativas o retrasos en los procesos de publicación. A pesar de este descenso temporal, en 2024 se presenta un incremento significativo, alcanzando un total de 850 publicaciones, lo que representa un aumento del 62.8 %

respecto al año anterior. Este repunte sugiere un renovado interés por parte de la comunidad académica en estudiar la intersección entre educación, inclusión y tecnología, especialmente en contextos que abordan la diversidad cognitiva y los desafíos del aprendizaje.

Análisis de Documentos por Idioma

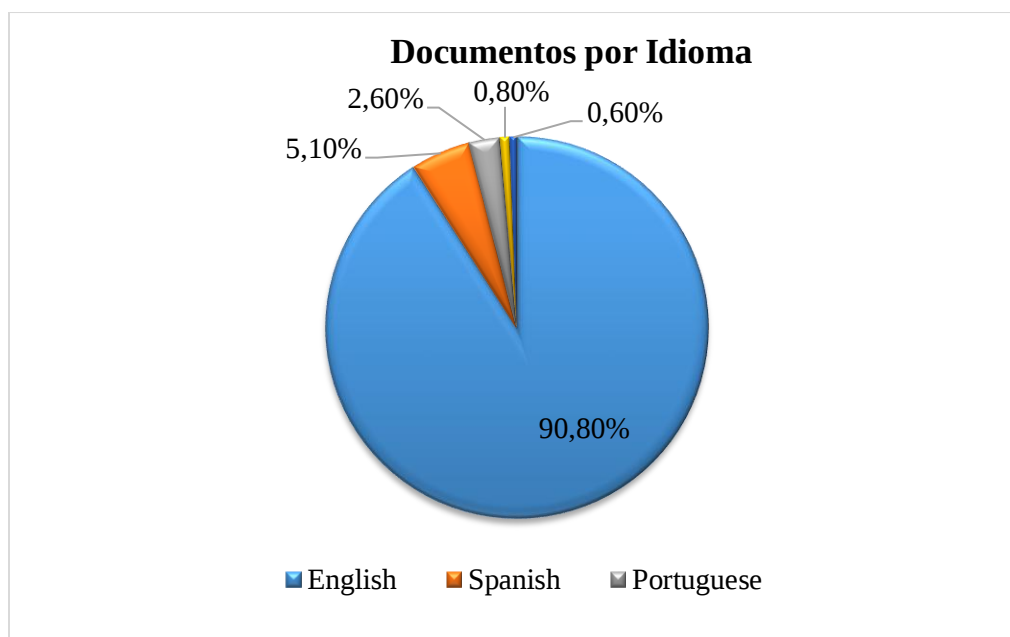


Figura 2. Análisis de producción en cuanto al idioma

El análisis de los documentos según el idioma de publicación revela una clara predominancia del inglés como lengua principal de la producción científica en el área de estudio. De un total de 2.759 documentos, 2.506 están redactados en inglés, lo que representa aproximadamente el 90.8 % del total. Esta hegemonía confirma la consolidación del inglés como idioma académico global, especialmente en campos vinculados a la educación, la tecnología y las ciencias aplicadas. En contraste, el español ocupa el segundo lugar con solo 142 publicaciones (5.1 %), seguido por el portugués con 73 (2.6 %), el alemán con 21 (0.8 %) y el ruso con 17 (0.6 %). Estas cifras reflejan una menor representación de la producción científica en lenguas distintas al inglés, lo que puede limitar el acceso al conocimiento para comunidades académicas no angloparlantes y pone en evidencia la necesidad de promover la difusión de investigaciones en otros idiomas, especialmente en contextos regionales como América Latina.

Análisis de Co-Authorship de Autores

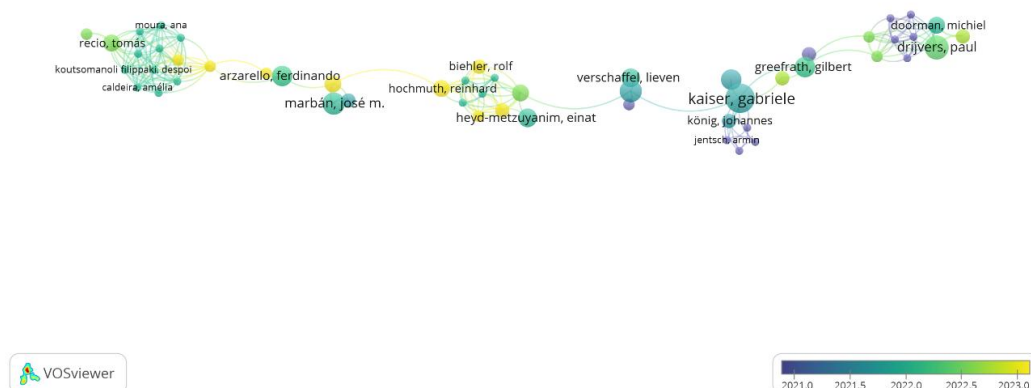


Figura 3. Análisis de autores más destacados

El análisis de coautoría, visualizado mediante VOSviewer, revela una red activa de colaboración tanto a nivel de autores individuales como entre países. En la parte superior de la figura 3, se observa que los autores se agrupan en clústeres de diferentes colores, indicando comunidades científicas que comparten líneas de investigación. Los nodos más grandes representan a los investigadores con mayor número de publicaciones, mientras que las conexiones entre ellos reflejan vínculos de coautoría. El uso del color, que va del azul al amarillo, indica la evolución temporal de estas colaboraciones, destacando una participación más reciente de algunos autores clave.

Análisis de Co-Authorship de Ciudades

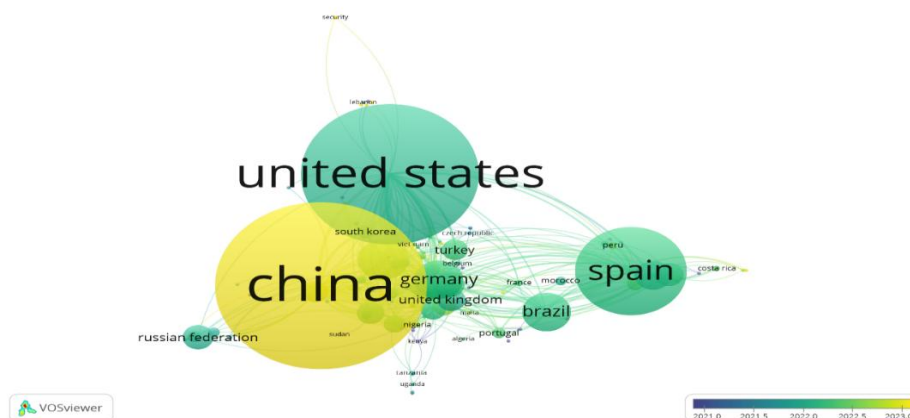


Figura 4. Análisis de ciudades más destacadas

Por otro lado, la parte inferior de la figura 4 muestra la red de coautoría entre países, donde se evidencia una destacada participación de Estados Unidos y China, que sobresalen tanto por su volumen de publicaciones como por su nivel de colaboración internacional. También se destacan España, Alemania, Brasil, Reino Unido y Corea del Sur, con una participación notable y vínculos científicos frecuentes.

Diagnóstico Inicial

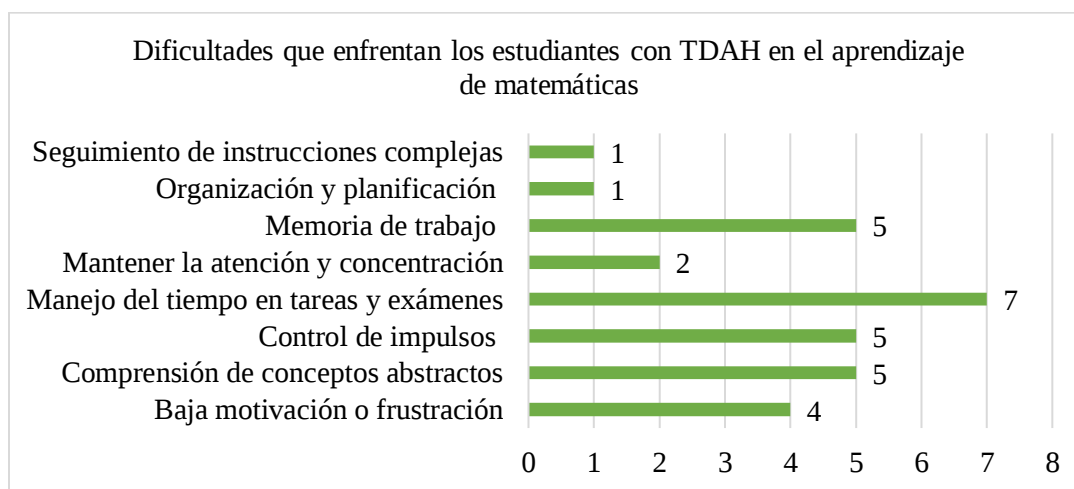


Figura 5. Dificultades de los estudiantes con TDAH

Los docentes identifican diversas dificultades que enfrentan los estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en el aprendizaje de matemáticas. Entre las más destacadas se encuentra el manejo del tiempo en tareas y exámenes, reportado por siete docentes, lo que refleja la frecuente desorganización y dificultad para cumplir plazos que presentan estos estudiantes. Igualmente, se señala en cinco ocasiones la comprensión de conceptos abstractos, el control de impulsos y la memoria de trabajo, habilidades esenciales en la resolución de problemas matemáticos. Esto evidencia que las demandas cognitivas de esta asignatura pueden superar la capacidad de autorregulación de los estudiantes con TDAH. En menor proporción, se mencionan la baja motivación o frustración (4), la dificultad para mantener la atención y concentración (2) así como problemas en organización y planificación y en el seguimiento de instrucciones complejas, con solo una mención cada una. Esta distribución sugiere que, aunque todas estas dificultades están

presentes, algunas son percibidas como más frecuentes o impactantes que otras en el contexto matemático.

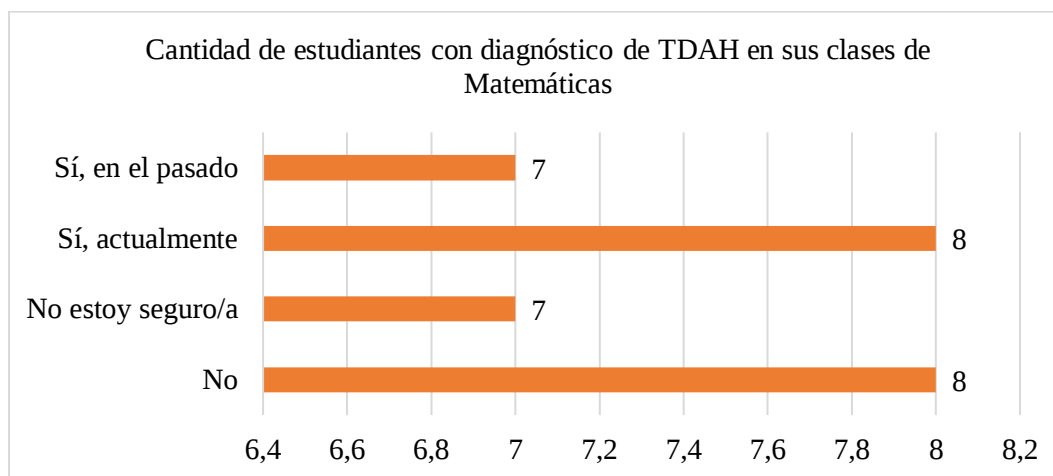


Figura 6. Cantidad de estudiantes con TDAH en matemáticas

En cuanto a la experiencia docente, se observa una distribución equilibrada: ocho docentes afirman haber tenido estudiantes con diagnóstico de TDAH actualmente, y siete indican haberlos tenido en el pasado. Sin embargo, también hay un número considerable de docentes que no están seguros (7) o que no han trabajado con estudiantes diagnosticados (8). Esta ambigüedad puede reflejar la sub-identificación del TDAH en el aula o la falta de comunicación entre las familias, el personal de orientación y el profesorado. También resalta la necesidad de formación docente en la detección y atención de estudiantes con necesidades educativas específicas.

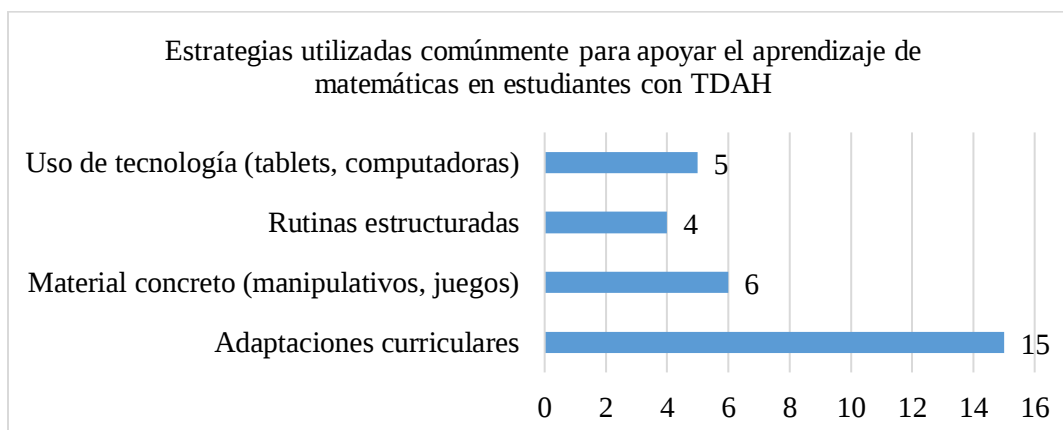


Figura 7. Análisis de estrategias para trabajar con estudiantes de TDAH

Respecto a las estrategias empleadas para apoyar a estos estudiantes, sobresalen las adaptaciones curriculares con 15 menciones, lo que indica una respuesta pedagógica que busca flexibilizar contenidos, tiempos o evaluaciones. Le siguen el uso de material concreto, como manipulativos y juegos (6), y la tecnología educativa, como tablets o computadoras (5), herramientas que pueden facilitar el aprendizaje multisensorial y mantener la atención. Las rutinas estructuradas también son señaladas, aunque en menor medida (4), a pesar de ser fundamentales para brindar predictibilidad y reducir la ansiedad. La variedad de estrategias refleja una preocupación por atender la diversidad, aunque también pone en evidencia que algunas técnicas con alta efectividad aún no están suficientemente generalizadas entre los docentes.

Fase 2: Diseño e Implementación de estrategias de aprendizaje autónomo

A partir de los resultados del diagnóstico inicial —que evidenciaron dificultades en la atención sostenida, la planificación, el razonamiento lógico-matemático y la autorregulación en estudiantes con TDAH— se procedió a diseñar una serie de estrategias personalizadas de aprendizaje autónomo utilizando las plataformas digitales Smartick y Matific. Estas estrategias se estructuraron en función de habilidades cognitivas específicas, como la memoria de trabajo, el razonamiento espacial y la metacognición, integrando actividades lúdicas, manipulativas y adaptativas que favorecen el compromiso sostenido del estudiante. Cada actividad fue cuidadosamente ajustada en duración, formato y nivel de complejidad para evitar la sobrecarga cognitiva y fomentar la motivación intrínseca.

Tabla 1. Estrategias educativas aplicadas para TDAH

N°	Plataforma	Habilidad cognitiva	Descripción	Duración	Adaptación TDAH
1	Smartick	Atención sostenida, memoria de trabajo.	Desafío Diario con Enfoque: El estudiante debe completar el “Desafío diario”, pero con una variante: antes de empezar se debe elegir un solo tipo de ejercicio sea de sumas, restas, resolución de problemas o de lógica, para concentrar su atención en	15 minutos	La repetición controlada reduce la sobrecarga cognitiva.

			un solo tipo de tarea (Jiménez, 2025).		
2	Matific	Razonamiento lógico, resolución de problemas	Aventura: El estudiante podrá explorar diferentes actividades como juegos, manipulables virtuales que refuerza el concepto de fracciones en diversos contextos cotidianos como: repartir pizzas, medir ingredientes etc.	20 minutos	La variedad de actividades mantiene el interés y la motivación.
3	Smartick	Velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva.	Velocidad mental con pausas: El estudiante deberá completar ejercicios de “Velocidad mental” pero con una modificación: después de cada 5 ejercicios hará una pausa de 1 minuto para una pausa activa.	15 minutos	La pausa ayuda a “resetear” la atención y evita la impulsividad.
4	Matific	Razonamiento espacial, planificación.	Construyendo figuras geométricas: El estudiante debe construir figuras geométricas usando piezas virtuales como: tangram, mosaicos, etc. Esta actividad permite planificar los movimientos y visualizar el resultado final.	20 minutos	El componente visual y manipulativo facilita la comprensión y reduce la abstracción.
5	Smartick	Razonamiento lógico, resolución de problemas.	Problemas de lógica con dibujos: Seleccionar problemas de lógica donde encontrarán elementos visuales como dibujos, diagramas, etc. El estudiante debe analizar la información visual y textual para encontrar la solución.	15 minutos	La combinación de texto e imágenes ayuda a la comprensión y reduce la dependencia de la memoria de trabajo.
6	Matific	Razonamiento cuantitativo,	Tesoro de las medidas: El estudiante explorará	20 minutos	El contexto práctico y cotidiano aumenta

		aplicación de conceptos.	actividades que impliquen medir longitudes, pesos o volúmenes en contextos de la vida real como: llenar recipientes, pesar objetos, medir superficies, etc.		la relevancia y la motivación.
7	Smartick	Cálculo mental, flexibilidad cognitiva	Desafío de cálculo mental con estrategias: Elegir una estrategia específica como: descomposición o redondeo y aplicar conscientemente en los ejercicios	15 minutos	El enfoque en una estrategia específica ayuda a la autorregulación y reduce la impulsividad.
8	Matific	Razonamiento inductivo, pensamiento abstracto.	Creando patrones numéricos: El estudiante debe identificar y extender patrones numéricos, usando representaciones visual, numérica o simbólica.	20 minutos	La estructura de los patrones ayuda a organizar la información y reduce la impulsividad.
9	Smartick	Memoria a largo plazo, metacognición, planificación y autorregulación.	Mi ruta de aprendizaje activa: El estudiante con recordatorio visual, definirá un objetivo específico y alcanzable para la sesión. La plataforma adaptará el contenido a su nivel y progreso individual. Al finalizar esta actividad se debe completar una breve autoevaluación.	20 minutos	Ayuda a enfocar la atención y a darle un propósito claro a la tarea.
10	Matific	Razonamiento algebraico, resolución de problemas	El misterio de las ecuaciones: Esta actividad introduce conceptos básicos de ecuaciones, usando representaciones visuales y manipulables virtuales	20 minutos	La visualización y la interactividad facilitan la comprensión de conceptos abstractos.

para hacerlas más
concretas.

La implementación en el aula de clases de las sesiones de acompañamiento docente y seguimiento del uso de las plataformas Smartick y Matific se estructura en cuatro momentos clave que permiten una integración progresiva y personalizada del recurso digital. En primer lugar, se desarrolla una sesión inicial grupal con el objetivo de generar entusiasmo y familiaridad, presentando ambas plataformas como herramientas lúdicas y adaptativas al estilo de aprendizaje de cada estudiante. En esta sesión, se realiza un recorrido guiado por las interfaces y se experimentan breves actividades, lo que facilita la comprensión de la dinámica y los incentivos del entorno gamificado. Posteriormente, se establece una sesión semanal individual para cada estudiante, donde se revisa su progreso en la plataforma mediante los informes del panel docente, se reconocen logros, se identifican dificultades y se proponen estrategias de mejora concretas. Paralelamente, se efectúa una revisión diaria y semanal por parte del docente, en la cual se monitorean indicadores clave como el tiempo de conexión, el rendimiento, la precisión y los avances. En base a estos datos, se realizan ajustes pedagógicos como la modificación de niveles de dificultad, la asignación de refuerzos o el uso de tutorías entre pares. Finalmente, una vez al mes, se aplica una evaluación adaptativa con rúbrica, que permite valorar no solo el desempeño matemático, sino también aspectos como la autorregulación, la concentración y el esfuerzo, incluyendo una autoevaluación por parte del estudiante. Esta planificación flexible y continua permite responder de manera oportuna a las necesidades del estudiante con TDAH, fortalecer su autonomía y generar un aprendizaje más significativo, sostenido y contextualizado.

Fase 3: Evaluación de resultados y análisis del impacto

Tras la aplicación de las estrategias adaptadas mediante el uso de plataformas digitales (Smartick y Matific), se procedió a una fase de evaluación integral con el objetivo de valorar los efectos de la intervención en los estudiantes con TDAH del nivel de Educación Básica Superior. Esta fase incluyó la aplicación de instrumentos posttest, análisis comparativo de resultados y retroalimentación cualitativa por parte de docentes, estudiantes y padres de familia.

En primer lugar, se aplicó un posttest estructurado con los mismos ítems del diagnóstico inicial para garantizar la validez comparativa, centrado en dimensiones como el manejo del tiempo, la comprensión de conceptos abstractos, la atención sostenida, la memoria de trabajo, la motivación,

la organización y la autorregulación en tareas matemáticas. Se recolectaron respuestas de 30 docentes participantes, lo que permitió identificar avances significativos en el rendimiento y comportamiento de los estudiantes durante las sesiones matemáticas apoyadas con tecnología educativa.

Paralelamente, se realizó un seguimiento constante mediante el panel de control docente de Smartick y Matific, lo que permitió verificar el progreso de cada estudiante en tiempo real. Se observaron mejoras en indicadores clave como la frecuencia de uso, precisión en la resolución de ejercicios, avances en el contenido curricular y reducción de conductas impulsivas o evasivas durante las actividades. Asimismo, se llevaron a cabo sesiones semanales de retroalimentación individual, en las que los docentes discutieron con los estudiantes sus logros y dificultades, proponiendo nuevas metas personalizadas. También se efectuaron autoevaluaciones guiadas, en las que los estudiantes identificaron sus progresos y reconocieron sus estrategias más efectivas.

Tabla 2. Cuadro comparativo del pretest y postest del rendimiento en estudiantes con TDAH en matemáticas

Dimensión evaluada	(Pretest)	(Postest)	% Mejora
Manejo del tiempo en tareas y exámenes	23 de 30 (76.7%)	27 de 30 (90.0%)	+13.3%
Comprensión de conceptos abstractos	20 de 30 (66.7%)	25 de 30 (83.3%)	+16.6%
Control de impulsos	20 de 30 (66.7%)	24 de 30 (80.0%)	+13.3%
Memoria de trabajo	20 de 30 (66.7%)	26 de 30 (86.7%)	+20.0%
Motivación y tolerancia a la frustración	17 de 30 (56.7%)	25 de 30 (83.3%)	+26.6%
Atención y concentración sostenida	10 de 30 (33.3%)	22 de 30 (73.3%)	+40.0%
Organización y planificación	5 de 30 (16.7%)	18 de 30 (60.0%)	+43.3%
Seguimiento de instrucciones complejas	3 de 30 (10.0%)	16 de 30 (53.3%)	+43.3%

Estos resultados reflejan un impacto positivo y generalizado del enfoque pedagógico basado en recursos digitales adaptativos, especialmente en habilidades tradicionalmente comprometidas en estudiantes con TDAH, como la atención sostenida, la organización y el seguimiento de instrucciones complejas, con mejoras superiores al 40%. Además, el aumento en motivación, control de impulsos y memoria de trabajo sugiere que el diseño personalizado de las actividades, el feedback inmediato y el carácter lúdico de las plataformas contribuyeron a generar un entorno de aprendizaje más accesible, estimulante y autorregulado para esta población.

Conclusiones

La correcta aplicación de estrategias metodológicas de aprendizaje a partir del uso de las plataformas Smartick y Matific, brindó oportunidades significativas para el correcto desempeño de las habilidades cognitivas y ejecutivas de los estudiantes con TDAH. Ahora, es importante mencionar que existen aspectos esenciales que aún deben ser evaluados con absoluta responsabilidad y criterio. Sin embargo, el hecho fundamental de generar mecanismos inclusivos y de participación, abren las puertas hacia horizontes educativos óptimos y con oportunidades a escala multidisciplinar.

La atención y concentración fueron las dimensiones que mostraron mayor progreso, lo cual indica que las pausas activas y la variedad de ejercicios contribuyeron efectivamente a mantener el enfoque. El acompañamiento docente constante, con seguimiento individualizado y ajustes en los niveles de dificultad, fue clave para garantizar un progreso sostenido. Por ello, se recomienda continuar integrando tecnologías educativas adaptativas junto con estrategias pedagógicas específicas para estudiantes con TDAH, así como fortalecer la formación docente para mejorar la atención a la diversidad en el aula.

Referencias

1. Argota Torregrosa, J., Bolaño, J., & Rojas, S. (2025). Importancia de Smartick como herramienta pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de séptimo de la IED Nuevo Amanecer con Dios de Santa Marta. Santa Marta.
2. Bravo, H. (2024). Educación inclusiva, las tic, tendencias y perspectivas en Ecuador. Conocimiento global 9.1 , 142-151.
3. Castro, K. (2024). Castro, Karina Vargas, et al. "Análisis de los factores que influyen en la educación inclusiva en Ecuador. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 27.1 , 61-73.
4. Durán Ramos, S. (2024). Educación inclusiva y equitativa para estudiantes de básica primaria con TDAH. Medellín: Psicología.

5. Erazo, K. (2024). Uso de la Gamificación en la Enseñanza de Estudiantes con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 10589-10604.
6. Galvez, K. (2025). Educación y TDAH: Retos y Oportunidades para la Inclusión y el Aprendizaje. *Ciencia y Reflexión*, 1561-1578.
7. Guadarrama, A. (2025). Plataforma Interactiva para el Reforzamiento Matemático en Niños con TDAH. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4535-4547.
8. Jiménez, S. (2025). Métodos de Enseñanza para Estudiantes con Dificultades de Aprendizaje: Un Enfoque Inclusivo y Personalizado. *Polo del Conocimiento*, 10(2), 2011-2023.
9. López, A. (2025). Herramientas digitales de matemáticas para estudiantes con trastorno de déficit de atención e hiperactividad del segundo año. *Maestro y Sociedad*, 683-691.
10. Martínez, J. (2024). La realidad aumentada y realidad virtual en la enseñanza matemática: educación inclusiva y rendimiento académico. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 88, 62-76.
11. Rojas, J. (2025). Evaluación de la implementación y eficacia de normativas en contextos urbanos y rurales para apoyar la educación de niños con autismo, tda y tdah. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 311-322.
12. Sanmartín, M. (2024). Implementación de la aplicación Plickers como herramienta tecnológica para promover el aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 4915-4937.
13. Solorzano, L. (2025). TDAH y Educación Inclusiva: Perspectiva Docente en la Enseñanza de Lengua y Literatura. *Boletín Científico Ideas y Voces* 5.1, 162.
14. Trujillo Bermúdez, A. (2024). El TDAH: una perspectiva de educación inclusiva entre escuela y familia en población estudiantil básica.
15. Trujillo, J. (2024). Inteligencia Artificial y la promesa de una Educación Inclusiva. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales* 20.1, 1-4.