

MATHWAY COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Mathway like didactic resource in the development of the mathematical logical reasoning in students of high school

Mathway como recurso didático no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático em alunos do ensino médio

Lic. Karina Esmeralda Cortez Pazmiño ¹, <https://orcid.org/0009-0005-1757-6756>

Lic. Sandra Patricia Quintana Puma ^{1*}, <https://orcid.org/0009-0005-7482-8112>

PhD. Wilmer Ortiz Aguilar ², <https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>

M. Sc. Félix Agustín Bravo Faytong ³, <https://orcid.org/0000-0001-9940-9276>

¹ Unidad Educativa Liceo Policial de la Ciudad de Quito, Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

³ Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

*Autor para correspondencia. email sandra.quintana@educacion.gob.ec

Para citar este artículo: Cortez Pazmiño, K. E., Quintana Puma, S. P., Ortiz Aguilar, W. y Bravo Faytong, F. A. (2024). Mathway como recurso didáctico en el desarrollo del razonamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato. *Maestro y Sociedad*, 21(3), 1176-1187. <https://maestrosociedad.uo.edu.ec>

RESUMEN

Introducción: En la actualidad, para la enseñanza de las matemáticas se pueden encontrar diversas herramientas digitales que ayudan a mejorar la experiencia de aprendizaje en los estudiantes, al ofrecer una retroalimentación inmediata y la visualización de conceptos matemáticos en el proceso, que redundan en mejores resultados de aprendizaje; sin embargo, su utilización es aún insuficiente. Por lo tanto, este estudio aborda el uso de la herramienta Mathway, una aplicación para enseñar y aprender matemática, con el objetivo de analizar la incidencia de la herramienta Mathway para fortalecer el razonamiento lógico matemático en los estudiantes del 3ro bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial. Materiales y método: El enfoque de la investigación es mixto, con un diseño cuasiexperimental el cual conlleva una prueba pedagógica de entrada y otra de salida, utilizando métodos teóricos y empíricos de investigación con el fin de describir la información bibliográfica recopilada y determinar el nivel de conocimiento y uso de Mathway por parte de los estudiantes, así como la incidencia con el desarrollo del razonamiento lógico matemático. La muestra se conformó por 34 estudiantes seleccionados de manera no probabilística intencional. Resultados: Muestran la percepción inicial de la docente participante sobre Mathway y el razonamiento lógico matemático, así como también los resultados de la encuesta diagnóstica y de las pruebas pedagógicas de entrada y salida a los estudiantes, exponiendo un mejoramiento del 25 % entre las pruebas. Discusión: Mathway como recurso didáctico ha contribuido significativamente en el incremento de los indicadores que evalúan el razonamiento lógico matemático, lo cual concuerda con lo dispuesto por el Currículo Priorizado. Conclusión: La investigación confirma que la herramienta Mathway tiene el potencial de contribuir al desarrollo del razonamiento lógico matemático del alumnado.

Palabras clave: Mathway, Recurso didáctico, Razonamiento lógico matemático, Enseñanza de matemáticas.

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, for the teaching of mathematics, various digital tools can be found that help improve the learning experience in students by offering immediate feedback and the visualization of mathematical concepts in the process, which result in better learning outcomes; however, their use is still insufficient. Therefore, this study addresses the use of the Mathway tool, an application for teaching and learning mathematics, with the aim of analyzing the impact of the Mathway tool in strengthening mathematical logical reasoning in 3rd year high school students at the Liceo

Policial Educational Unit. Materials and method: The research approach is mixed, with a quasi-experimental design which involves an input and an output pedagogical test, using theoretical and empirical research methods in order to describe the bibliographic information collected and determine the level of knowledge and use of Mathway by students, as well as the impact on the development of mathematical logical reasoning. The sample consisted of 34 students selected in an intentional non-probabilistic manner. Results: They show the initial perception of the participating teacher about Mathway and mathematical logical reasoning, as well as the results of the diagnostic survey and the entrance and exit pedagogical tests for the students, showing an improvement of 25% between the tests. Discussion: Mathway as a teaching resource has contributed significantly to the increase of the indicators that evaluate mathematical logical reasoning, which is in line with the provisions of the Prioritized Curriculum. Conclusion: The research confirms that the Mathway tool has the potential to contribute to the development of students' mathematical logical reasoning. Keywords: Mathway, Teaching resource, Mathematical logical reasoning, Mathematics teaching.

RESUME

Introdução: Atualmente, para o ensino de matemática é possível encontrar diversas ferramentas digitais que ajudam a melhorar a experiência de aprendizagem dos alunos, ao oferecer feedback imediato e a visualização de conceitos matemáticos no processo, o que resulta em melhores resultados de aprendizagem; Porém, seu uso ainda é insuficiente. Portanto, este estudo aborda a utilização da ferramenta Mathway, uma aplicação para ensinar e aprender matemática, com o objetivo de analisar a incidência da ferramenta Mathway no fortalecimento do raciocínio lógico matemático em alunos do 3º bacharelado da Unidade Educacional do Liceo Policia. Materiais e método: A abordagem da investigação é mista, com um desenho quase-experimental que envolve uma prova pedagógica de entrada e uma prova de saída, utilizando métodos de investigação teóricos e empíricos para descrever a informação bibliográfica recolhida e determinar o nível de conhecimento e utilização de Mathway pelos alunos, bem como o impacto no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. A amostra foi composta por 34 alunos selecionados de forma intencional não probabilística. Resultados: Mostram a percepção inicial do professor participante sobre o Mathway e o raciocínio lógico matemático, bem como os resultados da pesquisa diagnóstica e das provas pedagógicas de ingresso e saída dos alunos, mostrando uma melhora de 25% entre as provas. Discussão: O Mathway como recurso didático tem contribuído significativamente para o aumento de indicadores que avaliam o raciocínio lógico matemático, o que está de acordo com o disposto no Currículo Priorizado. Conclusão: A pesquisa confirma que a ferramenta Mathway tem potencial para contribuir com o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático dos alunos.

Palavras-chave: Mathway, Recurso didático, Raciocínio lógico matemático, Ensino de matemática.

Recibido: 21/12/2023 Aprobado: 15/2/2024

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el mundo es testigo de una revolución educativa impulsada por la integración de las tecnologías digitales en los procesos educativos. Los sistemas educativos de todos los países han adoptado esta tendencia, reconociendo el potencial de las herramientas digitales para mejorar el aprendizaje y fomentar el desarrollo de habilidades en áreas cruciales como la matemática y la lógica.

El confinamiento por la pandemia de COVID-19 ratificó la importancia y las potencialidades del empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) durante el proceso de enseñanza aprendizaje, e hizo más evidentes las insuficiencias y limitaciones para su uso, tanto en el orden didáctico como en el acceso para el desarrollo de habilidades informáticas en estudiantes y docentes, especialmente a nivel fiscal. Esta situación aceleró la necesidad y significación de estudios relacionados con la utilización de las TIC en el transcurso de la enseñanza aprendizaje.

Entre las asignaturas que los estudiantes presentan mayores dificultades para su aprendizaje esta Matemática, lo cual se corrobora tanto por los resultados de las evaluaciones que desarrollan los docentes, los estudios llevados a cabo por instituciones regionales e internacionales. El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática se ha caracterizado por la mecánica en la aplicación de fórmulas y procedimientos inalterables. Estas situaciones no fomentan la actividad mental y los procesos de pensamiento lógico, lo cual está en contradicción con el hecho que, uno de los propósitos fundamentales de las Matemáticas es cultivar el pensamiento lógico matemático. (Vargas, 2021). Por tales razones, la enseñanza de la Matemática constituye uno de los principales retos a los que se enfrentan los sistemas educativos en general, los docentes y directivos de las instituciones educativas.

De ahí que, incluir las TIC y herramientas digitales en los procesos de enseñanza puede aportar significativamente en el aprendizaje de la Matemática, lo cual se afirma con diversos trabajos publicados al respecto (Gonzales et

al., 2018; Jiménez, 2019; Muñoz, 2022). El rápido desarrollo de las TIC, permite dar forma a un nuevo mundo de enseñanza dentro o fuera del aula, donde el docente permite una mayor participación del estudiante, preparando materiales tanto físicos como digitales, según su plan microcurricular. De ahí que, “gracias a las TIC, el aprendizaje ha pasado de estar centrado en el docente a estarlo con los estudiantes, logrando un aprendizaje en cualquier lugar, desde los hogares hasta los centros educativos” (Rosero *et al.*, 2023. p. 1045).

Hay que tener en cuenta que, además de las TIC, desde una década atrás se cuentan con las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), las cuales están integradas dentro de las TIC, facilitando herramientas y potenciando mayormente el proceso de aprendizaje (IFEMA MADRID, 2023).

Dentro de este marco, explorar sobre la importancia de la Matemática en la educación es imperativo, esta ciencia formal proporciona una visión específica y da significado a las leyes de la naturaleza que indican cómo funciona el Universo. En consecuencia, la Matemática es el lenguaje que toda persona debe conocer, ya que, permite entender y describir el mundo que nos rodea, no obstante, Schleicher declara durante un debate realizado sobre Matemáticas que “si no podemos conectar el mundo de las matemáticas con el mundo real para los jóvenes hemos perdido el partido” (Fundación Arces, 2022, 14m05s). Por tanto, se debe ponderar en menor grado el contenido y tratar que se entienda cómo funciona la matemática en el mundo real.

Por ello, se considera que se debe ejercitar sistemáticamente mediante el uso de recursos didácticos adecuados, entre ellos los digitales, que permitan desarrollar la capacidad de comparar y analizar problemas para llegar a conclusiones fundamentadas y sólidas que luego sean aplicadas. En este sentido, se reconoce además que el desarrollo del razonamiento lógico matemático no se desarrolla solo trabajando de manera sistemática las habilidades y capacidades claramente vinculadas a él, sino integrar el trabajo de las áreas respecto al manejo de la activación emocional, la relación con la realidad y la motivación del aprendizaje de la Matemática.

Para, Sánchez y Gómez (2023), la presencia en los procedimientos matemáticos, el desinterés por aprender, la y las limitaciones para resolver problemas por los estudiantes, devienen consecuencias de un deficiente nivel de razonamiento lógico matemático.

Como se mencionó anteriormente, al estudiar Matemática, es clave no profundizar tanto en los contenidos, sino en el razonamiento y entendimiento de los conceptos. Al respecto, García y Moscoso (2021) determinan que se requiere tener una perspectiva dirigida a fortalecer el pensamiento del estudiante, su análisis y reflexión sobre, como los conceptos matemáticos solucionan los problemas cotidianos y de la sociedad en general. Esta idea permite desarrollar lo que se llama el razonamiento lógico matemático.

Las afirmaciones anteriores sugieren que, el desarrollo del razonamiento lógico matemático es uno de los propósitos y resultados del aprendizaje de la Matemática, este constituye una herramienta decisiva para ‘aprender a pensar’ no solo en la matemática; el razonamiento lógico matemático es una habilidad fundamental en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que les permite analizar, sintetizar y resolver problemas de manera lógica y estructurada. Por consiguiente, aprender matemática no solo es importante para vencer los objetivos educativos de los diferentes niveles de enseñanza sino para la actividad laboral futura de los adolescentes y jóvenes y para la vida cotidiana.

Con frecuencia se utiliza el término pensamiento lógico matemático atribuyéndole un contenido similar al de razonamiento lógico matemático, según Koliaguin (1975) autor citado por Vargas (2021), este pensamiento se caracteriza por la trascendencia, la holgura, el carácter autocrítico del pensamiento y el amoldamiento.

El razonamiento lógico matemático según Canals (1992, citado por Cruz y Medina, 2017), “es la capacidad de identificar, relacionar y operar, y aporta las bases necesarias para poder adquirir conocimientos matemáticos” (p. 18). De igual manera, Gutierrez (2022) manifiesta que el razonamiento lógico matemático fomenta el crecimiento del razonamiento numérico y la lógica, facilita la formulación de suposiciones al establecer proyecciones.

A partir de este razonamiento, Gutierrez (2022), también expone que se pueden extraer tres dimensiones de razonamientos: inductivo, deductivo y por analogías. De ahí que, el razonamiento inductivo es un proceso mental que, a través de la observación, deduce leyes o conclusiones generales de un conjunto de objetos o situaciones. En contraste, el razonamiento deductivo es aquel que comienza con una premisa general y lleva a una conclusión específica. Por otro lado, el razonamiento por analogías es un tipo de razonamiento no deductivo cuyo objetivo es llegar a una conclusión a partir de premisas en las que se establece una similitud entre dos elementos diferentes, es decir, parte de un juicio conocido y otro que se busca conocer, siempre que se conserve la misma característica (Gutierrez, 2022).

Entre los estudiosos del tema, hay consenso del vínculo estrecho entre el incremento del pensamiento lógico matemático y la resolución de problemas. El razonamiento lógico matemático es importante para la resolución de problemas ya que le permite arribar a soluciones con la particularidad, de ser un proceso sistematizado que relaciona premisas de una forma lógica encaminadas a llegar a una conclusión. Al mismo tiempo la resolución de problemas constituye una vía para el acrecentamiento del pensamiento lógico matemático.

Al respecto, Morales *et al.* (2023) aportan una propuesta de intervención para el perfeccionamiento del razonamiento matemático para los estudiantes de segundo año de educación básica, para lo cual utilizan metodologías participativas y activas, logrando una mayor comprensión de los conceptos tratados. Por su parte, Tapia *et al.* (2020) desarrollaron una investigación que confirmó que la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como práctica pedagógica para el mejoramiento del razonamiento lógico matemático, es muy efectiva ya que potencia la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de la Matemática.

En la misma línea, Acosta *et al.* (2023) realizaron una evaluación del pensamiento numérico, espacial-métrico y aleatorio, cuyo estudio permitió identificar el nivel de competencia del razonamiento matemático en los alumnos y reconocer las deficiencias que se utilizaron para formular una estrategia pedagógica virtual y lúdica, que hizo más motivador el proceso de enseñanza y logró que el aprendizaje fuera atractivo y significativo.

Las investigaciones mencionadas, confirman la intención que hay, por una parte, del profesorado de Matemática de potenciar el razonamiento lógico matemático. Además, Currículo Nacional permitió identificar que entre los objetivos del Sistema Nacional de Educación, normativas y lineamientos pedagógicos, ejes transversales y el perfil de salida en todos los niveles y modalidades, se incluyen aspectos estrechamente relacionados con el desarrollo del razonamiento lógico matemático, muy vinculado a la resolución de problemas matemáticos (Ministerio de Educación, [MINEDUC], 2016).

Por otro lado, cuando se quiere involucrar al estudiante a la construcción del conocimiento, es necesario que use o manipule entre la variedad de recursos educativos, así como la correcta adaptación de los contenidos al entorno en el que los estudiantes se desenvuelven, son esenciales para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Jara-Vaca *et al.*, 2021). En este sentido, hay que recordar que, los recursos didácticos se crearon con el fin de simplificar la difusión de información, incluyendo alegorías simbólicas, es decir, la combinación de textos escritos con gráficos o imágenes, u otros materiales relacionados con el contenido tratado (Ordoñez *et al.*, 2020).

Actualmente, los recursos didácticos, ya no se quedan tan solo en lo material o tangible, sino que, hay una gama interminable de recursos didácticos digitales (RDD) que pueden adaptarse a las necesidades contextuales del proceso de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo, Delgado *et al.* (2023), añaden al respecto, que la utilización de metodologías que aborden RDD, promueven un mejor entendimiento de las diversas actividades durante el proceso de educativo.

La Matemática, no es ajena a la utilización de los RDD, los cuales con un adecuado manejo en el aula o fuera de ella, pueden tener gran importancia. Al respecto, Ortiz (2023), considera que, “los RDD en la matemática complementan las dinámicas pedagógicas, y más aún en estos tiempos en los cuales impera la era digital” (p. 9). En la misma línea, Sánchez (2018), sostiene que, los RDD usados en la matemática, pueden verse como herramientas que facilitan los procesos cognitivos, además permiten la creación y alteración de representaciones del entorno externo; es decir, son operativos, dado que se puede interactuar con ellos.

Esto implica, la relevancia del aporte de los recursos digitales a la enseñanza de la Matemática, además, su aplicación está respaldada por El Currículo Nacional y otros documentos normativos de la educación ecuatoriana, los cuales enfatizan en la necesidad de garantizar la accesibilidad y utilización de las TIC, incorporándolas progresivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la web se puede encontrar una gran variedad de RDD especializados en Matemática, desde aplicaciones móviles, plataformas de videos educativos y simuladores, que tanto docentes como estudiantes pueden acceder, incluso algunos de ellos, sin conexión a internet. De esta gama de recursos, el presente estudio se centra en la herramienta Mathway, como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, con el fin de desarrollar el razonamiento lógico matemático.

En tal sentido, hay varias investigaciones que abordan el aporte de Mathway al aprendizaje de las matemáticas, entre ellos el de González y Jiménez (2019), que destacan la implementación de la herramienta Mathway para el fortalecimiento del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de básica, concluyendo que la misma ayuda a potenciar la cultura del aprendizaje autónomo, la capacidad analítica, crítica y reflexiva

e influye positivamente en el aprendizaje de la Matemática. También, Solorzano *et al.* (2023) describe que, Mathway es una de los recursos digitales las populares y utilizados en la enseñanza de la Matemática, la cual rompe la barrera del aprendizaje, es motivadora y desarrolla la autonomía en el estudiante. En igual línea, Morales *et al.* (2023) expresa que, la integración de Mathway favorece al aprendizaje activo y lograr que los contenidos adquiridos por los estudiantes sean significativos.

En un trabajo desarrollado por Delgado *et al.* (2023) se realiza una caracterización de la herramienta Mathway, resumida en la Tabla 1.

Tabla 1 Caracterización de la herramienta Mathway

Calidad del contenido	Interactividad y participación	Retroalimentación y evaluación	Adaptabilidad y personalización	Accesibilidad y usabilidad
Proporciona soluciones paso a paso para varios problemas matemáticos	Permite a los estudiantes ingresar problemas y obtener soluciones detalladas.	Brinda retroalimentación inmediata sobre el proceso de resolución de problemas.	No es adaptable ni personalizable, ya que se centra en proporcionar soluciones específicas.	Accesible en línea y a través de aplicaciones móviles, con una interfaz intuitiva.

Nota: Gibert-Delgado et al., (2024), tomado del artículo Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y tecnológicas desde la Educación 4.0.

Estos autores refieren que las aplicaciones móviles y dispositivos portátiles permiten a los estudiantes desarrollar y consolidar habilidades matemáticas, resolver problemas y recibir retroalimentación al instante; señalan como su principal ventaja que facilitan la transferencia de estas habilidades a situaciones reales, ofreciendo herramientas y recursos matemáticos accesibles desde cualquier lugar y momento. Entre sus posibles limitaciones se encuentra el efecto distractor de las tecnologías en el estudiante y la dificultar para concentrarse en el aprendizaje (Gilbert-Delgado *et al.*, 2024).

Por lo antes expuesto, Mathway como recurso didáctico, es una alternativa para estudiantes de secundaria, ya que estimula el razonamiento lógico matemático al proporcionar soluciones detalladas a problemas complejos. Al utilizarla, los estudiantes no solo comprenden conceptos, sino que también desarrollan habilidades analíticas al aprender Matemática.

En consecuencia, se plantea como interrogantes de estudio las siguientes: ¿Cuál es el estado actual del uso de la herramienta digital Mathway en la enseñanza aprendizaje de Matemática en la institución objeto de estudio? ¿Cómo incide el uso de la herramienta digital Mathway en el refuerzo del razonamiento lógico matemático de alumnos de tercer año del BGU? ¿Cómo orientar a los docentes para lograr el uso efectivo de la herramienta Mathway y potenciar su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático?

En base a lo mencionado con anterioridad, el objetivo planteado en el presente estudio es analizar la incidencia del recurso didáctico Mathway en el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de tercero bachillerato de la Unidad Educativa del Liceo Policial de Quito, durante el periodo académico 2023-2024. Es necesario recalcar, que esta institución, aunque se enfrentan limitaciones tecnológicas, reconoce la importancia de fomentar la utilización de herramientas digitales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa del Liceo Policial de Quito, en el periodo 2023-2024. Con el fin de alcanzar el objetivo de investigación y a su vez responder al problema planteado en el estudio, el cual recae sobre la herramienta Mathway como Recurso Didáctico en el Desarrollo del Razonamiento Lógico Matemático en Estudiantes de Bachillerato, se utilizó un enfoque mixto de investigación. Dicho enfoque, en palabras de Creswell y Creswell, (2018) y Lieber y Weisner, (2010, citados por Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) expresan, “resumiendo, los métodos mixtos utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias” (p. 612). De ahí que, este trabajo presente empleo métodos y técnicas tanto cualitativas y cuantitativas para llegar a comprender como incide la herramienta Mathway en el razonamiento lógico matemático de los estudiantes.

Dentro del enfoque cuantitativos de investigación en el presente estudio, se encuentra la aplicación de pruebas diseñadas para evaluar el razonamiento lógico matemático de los estudiantes antes y después de usar Mathway, también, se realizó un análisis descriptivo de los resultados obtenidos. Esto confirma el uso de la investigación cuantitativa, la cual busca respuestas numéricas analizables que contribuyan a la generación de conclusiones más reales.

Por otro lado, se realizó una entrevista semiestructurada al docente de la asignatura sobre su experiencia con herramientas tecnológicas de enseñanza y Mathway. Dicha entrevista, consta de ocho preguntas, y la misma fue desarrollada de forma presencial en un aproximado de 15 minutos. Asimismo, manejaron algunos métodos teóricos para sintetizar la información y extraer las conclusiones de las ideas recogidas tanto de los participantes del estudio como de los teóricos citados. De igual forma, se revisaron dos planes de clases de Matemática, con el fin de evidenciar en las planificaciones docentes el uso de herramientas tecnológicas para la educación, con todo esto se corroboró el uso del enfoque cualitativo en el presente trabajo. Además, se maneja el enfoque sociocrítico e interpretativo, reflexionando sobre los aspectos sociales que afectan el uso de tecnologías educativas, sobre todo a los estudiantes de bachillerato de la institución en mención; a su vez, busca comprender e interpretar las incidencias de la herramienta Mathway, antes, durante y después de su aplicación, tanto en estudiantes como la docente.

La investigación desarrollada es de tipo descriptivo, con un diseño cuasiexperimental, pues se enfoca en detallar los resultados obtenidos, utilizando la estadística descriptiva para detallar las variables involucradas. El diseño cuasiexperimental, en según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se utiliza cuando no existe aleatoriedad de los grupos o participantes seleccionados para el estudio y se manipula una sola variable. En tal sentido, el grupo seleccionado es natural de la institución educativa, sin excluir o incluir a ningún estudiante. Asimismo, solo se utilizó como tratamiento del estudio la herramienta Mathway.

El estudio identificó como población a 176 estudiantes de tercero de bachillerato general unificado divididos en 5 paralelos: 3 paralelos en la jornada matutina y 2 paralelos en la jornada vespertina. Además, se cuenta con 2 docentes encargados de impartir la asignatura de Matemática a estos estudiantes. De la población identificada se seleccionó una muestra de 34 estudiantes del paralelo C y un docente que pertenecen a la jornada matutina; la selección de la muestra se realizó a través del muestreo no probabilístico, de manera intencional.

Para evaluar el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes, se establecieron varios indicadores, los cuales se obtuvieron en base a la revisión del Currículo Priorizado con énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales del nivel de Bachillerato (MINEDUC, 2021a). Estos incluyen:

- Capacidad de análisis: Se evaluó la habilidad de los estudiantes para analizar la información proporcionada en ejercicios y problemas matemáticos e identificar las premisas relevantes.
- Capacidad de deducción: Se midió la habilidad de los estudiantes para deducir la solución de ejercicios y problemas matemáticos aplicando principios lógicos que los conduzcan a conclusiones correctas.
- Capacidad de evaluación: Se examinó la habilidad de generar conclusiones a través de razonamientos lógicos por parte de los estudiantes.
- Capacidad de representación: Se valoró la habilidad para expresar con lenguaje matemático, el enunciado del ejercicio, el problema y sus resultados de forma clara y adecuada.

Además, para analizar los planes de clases del docente participante, se revisó el Instructivo para elaborar la planificación anual y la micro planificación del sistema nacional de Educación (MINEDUC, 2021b), a partir del cual se determinaron los siguientes indicadores:

1. Intencionalidad: Se examinó si los objetivos expresados en los planes de clase estaban orientados a desarrollar el pensamiento lógico matemático.
2. Correspondencia de actividades: Se evaluó si las actividades planeadas y/o desarrolladas correspondían con los objetivos de la clase.
3. Uso de herramientas digitales: Se observó la planeación y/o utilización de herramientas digitales, incluyendo Mathway, y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

Como indicadores para indagar el estado actual del uso de la herramienta digital Mathway en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática se determinaron:

- Conocimiento de la herramienta.
- Periodicidad y fines para los que se utiliza.
- Grado de aceptación por los estudiantes.
- Reconocimiento de sus potencialidades para el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

Como propuesta al diagnóstico se desarrolló una socialización de la herramienta Mathway con la docente y los estudiantes. Además, se evaluó a los estudiantes en dos instantes con la misma prueba pedagógica, una prueba de entrada sin el uso de Mathway, y otra de salida, con el fin de valorar el cambio del razonamiento lógico matemático según los indicadores, por medio de la implementación de la herramienta Mathway.

RESULTADOS

A continuación, en la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en la entrevista al docente participante en este estudio.

Tabla 2 Resultado de la entrevista al docente sobre Herramientas digitales y Mathway

Pregunta	Respuesta
¿Conoce la herramienta Mathway?	Sí, conozco de su existencia y tengo entendido que se trata de una aplicación para dispositivos móviles.
¿Cuáles son sus ventajas para la enseñanza de la Matemática?	En lo que respecta a sus ventajas no tengo realmente conocimiento, pero supongo que tendrá las ventajas de todas las herramientas digitales por ejemplo que influyen en la motivación de los estudiantes por el aprendizaje y lo hacen más participativo.
¿Utiliza esta u otra herramienta digital en sus clases?	No, realmente la utilización de herramientas digitales se dificulta mucho en esta institución por las dificultades para el acceso de los estudiantes.
¿Sabe si la utilizan sus estudiantes?	No, no tengo la certeza, pero no lo creo.
¿Con qué frecuencia y objetivo? ¿Qué aceptación tiene entre los estudiantes?	Supongo que de usarla sería aceptada por los estudiantes porque los jóvenes hoy se sienten especialmente atraídos con este tipo de herramienta digital.
¿Ha recibido capacitación para el uso de herramientas digitales como recursos didácticos?	No, de manera autodidacta he explorado algunas de las potencialidades de las herramientas digitales y de hecho durante la pandemia hice uso sobre todo de las redes sociales para comunicarme con los estudiantes, pero realmente sin el conocimiento necesario para aprovechar sus ventajas.
¿Cómo valora el desarrollo del razonamiento lógico matemático de sus estudiantes?	A partir de mi experiencia como docente considero que en este aspecto los estudiantes tienen falencias que se evidencian fundamentalmente en la resolución de problemas, los estudiantes presentan limitaciones para deducir la solución de problemas matemáticos aplicando principios lógicos y por tanto no siempre arriban a la solución correcta que por demás generalmente no poseen la capacidad de evaluar si son o no correctas, que los conduzcan a conclusiones correctas.
¿Qué potencialidades identifica en la herramienta Mathway para el desarrollo del razonamiento lógico matemático de sus estudiantes?	Obviamente no me resulta posible identificar potencialidades porque no la he usado nunca.

Nota: Entrevista semiestructurada a la docente de Matemática, participante del presente estudio sobre las herramientas digitales y Mathway.

El análisis de la entrevista semiestructurada revela varios puntos clave

Sobre el conocimiento de Mathway, la docente está consciente de la existencia de Mathway y entiende que es una aplicación para dispositivos móviles, sin embargo, no tiene un conocimiento detallado de las ventajas específicas de Mathway, supone que, como herramienta digital, podría influir en la motivación de los estudiantes y hacer el aprendizaje más participativo. En cuanto al uso de herramientas digitales, Mathway ni otras son utilizadas por la docente en el desarrollo de sus clases, esto se debe especialmente porque la institución no cuenta con un acceso tecnológico adecuado. También señala que, desconoce si los estudiantes usan Mathway, y si la están usando, es gracias a la gran atracción que para los jóvenes las tecnologías digitales. Argumenta no poseer capacitaciones sobre el manejo de herramientas digitales en la educación, aunque si explora algunas de forma autodidacta. Sobre el razonamiento lógico matemático, reconoce su importancia, pero al mismo tiempo sabe que es una debilidad en los estudiantes, puntualmente en la resolución de problemas. Así también, no conoce el aporte de Mathway por su nula experiencia en su utilización.

Como resultado de revisar dos planes de clases de Matemática, se pudo constatar que:

- En los objetivos de los planes no se precisa suficientemente la incidencia del tema a desarrollar en el desarrollo del razonamiento lógico matemático, aunque se reconoce que de manera implícita la temática abordada contribuye a este propósito.
- Existe una adecuada correspondencia entre las actividades planeadas y los objetivos de la clase, las primeras conducen de manera directa al logro de los objetivos formulados.

- En ninguno de los dos planes revisados se prevé el uso de herramientas digitales en general y de Mathway en particular.

Posteriormente se les aplicó una encuesta a los estudiantes mediante Cuestionario tipo Likert, resumidos en la Tabla 3.

Tabla 3 Resultados de encuesta aplicada a estudiantes de muestra acerca del uso de herramientas digitales y Mathway.

Preguntas	Casi nunca		Nunca		Ocasionalmente		Casi siempre		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%
¿Utilizas herramientas digitales en tus estudios?	6	17,65	1	2,94	16	47,06	4	11,76	7	20,59
¿Utilizas herramientas digitales para aprender Matemática?	2	5,88	31	91,18	1	2,94				
¿Has interactuado con la herramienta digital Mathway?			34	100						
¿Has interactuado con la herramienta digital Mathway en la clase de Matemática?			34	100						

Nota: Resultados de la encuesta diagnóstica a los estudiantes que forma la muestra de estudio, sobre el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje y en particular Mathway.

Estos resultados evidencian que, la mayoría de los estudiantes, no emplean herramientas digitales en el aprendizaje de Matemática, ya que, entre los que la utilizan ocasionalmente, casi nunca y nunca, suman un total del 23 estudiante que corresponden al 67,65 %. El 100 % de los estudiantes no tiene conocimiento o ha interactuado con la herramienta Mathway. Además, confirman que dicha herramienta no se ha utilizado en clases.

En cuanto a las pruebas pedagógicas, las cuales consistieron en dos problemas de aplicación sobre el tema de derivadas, estos problemas sirvieron para identificar y evaluar el desarrollo del razonamiento lógico matemático, reconociendo las principales falencias, según los indicadores definidos anteriormente. La siguiente Tabla 4, muestra los resultados de la prueba pedagógica de entrada:

Tabla 4 Resultados de la prueba pedagógica de entrada aplicada a estudiantes.

Indicador		Correcto		Incorrecto	
		F	%	f	%
1	Análisis de la información e identificación de las premisas relevantes	12	35,3	22	64,7
2	Deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos	10	29,4	24	70,6
3	Evaluación de la validez de las conclusiones	8	23,5	26	76,5
4	Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático	15	44,1	19	55,9

Nota: La resolución de los problemas sobre derivadas, muestran a la izquierda los indicadores valorados y a la derecha las frecuencias obtenidas.

La falencia identificada, se concentró fundamentalmente en los indicadores 1, 2 y 3 con más del 60 % de respuestas incorrectas en dichos indicadores. El indicador 4, Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático, alcanza el 55,9 % de respuestas incorrectas.

Luego de la evaluación de entrada, se desarrollaron actividades en clases con el uso de la herramienta Mathway, para lo cual se tomaron medidas organizativas que garantizaron el acceso a la herramienta por parte de los estudiantes involucrados en el estudio, a los cuales además se les socializó en su uso, a través de varias sesiones de actividad práctica para lograr el conocimiento de la herramienta, explorar y planear algunos de sus posibles usos. No obstante, durante el desarrollo de las actividades el docente y los estudiantes con mayor desarrollo de las habilidades informáticas y dominio de la herramienta, ofrecieron ayudas al resto. Durante el desarrollo de las actividades con la utilización de Mathway se realizó una prueba pedagógica de salida, cuyos resultados fueron los que se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5 Resultados de la prueba pedagógica de salida aplicada a estudiantes

Indicador		Correcto		Incorrecto	
		F	%	f	%
1	Análisis de la información e identificación de las premisas relevantes	19	55,9	15	44,1
2	Deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos	18	52,9	16	47,1
3	Evaluación de la validez de las conclusiones	20	58,8	14	41,2
4	Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático	22	64,7	12	35,3

Nota: La resolución de los problemas sobre derivadas, muestran a la izquierda los indicadores valorados y a la derecha las frecuencias obtenidas.

Los cuatro indicadores muestran una mayor frecuencia de respuestas correctas, este caso con más del 50%.

El indicador 4, fue el de mayor porcentaje, el cual refiere a la representación de la información inicial y la solución en términos matemáticos, se registró un 64,7% de respuestas correctas.

A continuación, se presenta la Figura 1, la cual compara los porcentajes de respuestas correctas en ambas evaluaciones, esto es, las evaluaciones pedagógicas de entrada y salida.

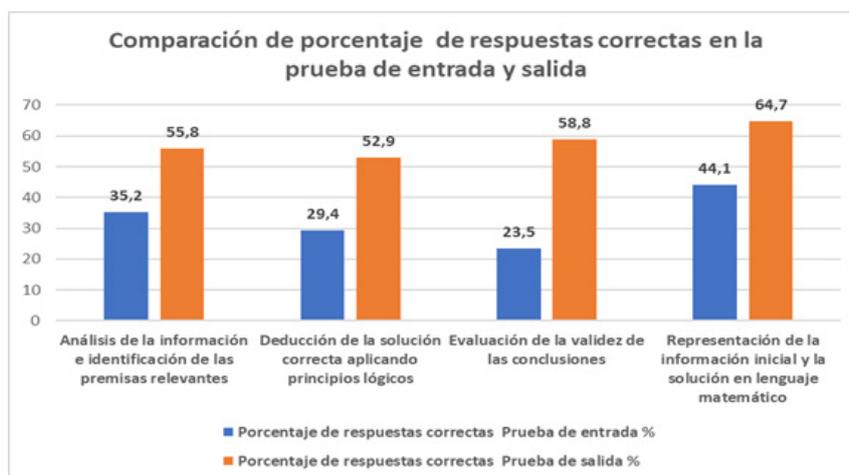


Figura 1 Resultados de la prueba pedagógica de salida aplicada a estudiantes

Nota: Se muestran los porcentajes de las preguntas correctas según los cuatro indicadores que evalúan las competencias del razonamiento lógico matemático en los estudiantes en las dos pruebas realizadas.

De forma general, en todos los indicadores hay un aumento en el porcentaje de respuestas correctas en la prueba pedagógica de salida, se evidencia una diferencia promedio, con la prueba de entrada del 25 %. Con respecto a las respuestas correctas en el indicador uno, Análisis de la información e identificación de las premisas relevantes, se evidencia un 20,6 % de diferencia. En el indicador dos, Deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos, hay una diferencia de respuestas correctas del 23,5 %, mientras que en el indicador 3, Evaluación de la validez de las conclusiones, la diferencia es del 35,3 %. Finalmente, el indicador 4, Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático, tiene una diferencia del 20,6 %.

DISCUSIÓN

Los resultados presentes revelan que, la docente participante tiene la conciencia de la existencia de Mathway y su potencial, más no cuenta con el conocimiento detallado de las ventajas específicas de esta herramienta, y no utiliza otras herramientas digitales en sus clases. Esto sugiere que podría haber una brecha en la formación docente en cuanto al uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas. Esto se contrapone con lo descrito por González y Jiménez (2019), así como Solorzano *et al.* (2023) acerca de Mathway como la herramienta digital esencial para la enseñanza de matemáticas que mejora el aprendizaje, fomenta la autonomía de los estudiantes y potencia su capacidad analítica y crítica. Por otro lado, sostiene no usar herramientas tecnológicas en clases, lo cual sugiere que podría haber una brecha en la formación docente en cuanto al uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas. Esta situación, según la docente, debido a las dificultades de acceso a la tecnología que enfrentan los estudiantes, lo cual afecta la calidad de la educación en la actualidad.

En cuanto a los planes de clases revisados, se encontró que los objetivos de los planes no precisaban suficientemente la incidencia en el razonamiento lógico matemático. En esta circunstancia, se vuelve relevante establecer la conexión entre el contenido planificado y dicho razonamiento, en los objetivos de los planes de clases. Además, en los planes no establece el uso de ninguna herramienta digital en general, porque se establece una barrera con el uso de la tecnología en la educación, esto entra en contraposición al currículo priorizado, el cual manifiesta que se debe fortalecer las competencias digitales de los estudiantes (MINEDUC, 2021a).

En cuanto a la encuesta diagnóstica a los estudiantes acerca del uso de herramientas digitales y Mathway, Aproximadamente el 80 % de los estudiantes utilizan herramientas digitales en sus estudios al menos ocasionalmente, con cerca del 21 % de los estudiantes que las utilizan siempre. Esto indica, que las herramientas digitales son una parte integral del proceso de aprendizaje para muchos estudiantes. No obstante, cuando se trata de utilizar herramientas digitales en matemática, el 91,18 % de los estudiantes nunca las utilizan. Esto podría sugerir una falta de conocimiento sobre las herramientas digitales disponibles para el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo a Mathway, a pesar de la prevalencia del uso de herramientas digitales en general. En este caso, Mathway puede ser

una herramienta útil para el aprendizaje de las matemáticas, no está siendo utilizada por los estudiantes en este contexto, lo cual estaría en coincidencia con lo mencionado por Morales *et al.* (2023).

Luego de la anterior etapa, que fue la diagnóstica, se socializó la herramienta Mathway con la docente, y al utilizarla evidenció una mayor comprensión de las ventajas de su uso y logró capacitarse de forma autodidacta por lo fácil de su manejo ya que es muy intuitiva. Reconoce la necesidad de profundizar en el análisis de sus conocimientos virtuales para garantizar un mejor aprovechamiento de sus ventajas. Preliminarmente identificó diversas temáticas en que se puede usar la herramienta y diferentes formas de uso en la clase y fuera de ella. Posteriormente, paso a integrar en el tema de derivadas, llevado a cabo las evaluaciones pedagógicas de entrada y salida. En la prueba de entrada se destaca que los indicadores Análisis de la información e identificación de las premisas relevantes Deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos, Evaluación de la validez de las conclusiones y Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático poseen un 60 % o más de respuestas incorrectas. Estos resultados iniciales dejan ver las dificultades que poseen en dichos indicadores. Tan solo en el indicador Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático, se alcanzó un 44,1 % de respuestas correctas, sin embargo, más de la mitad de los estudiantes tienen problemas en este indicador. De forma general se denota un promedio de respuestas incorrectas del 66,85 %, demostrando dificultades para en los cuatro indicadores.

Posteriormente se procedió a tratar el tema de derivadas usando como recurso didáctico Mathway y al finalizar la instrucción se procedió a la prueba pedagógica de salida. Los resultados obtenidos demuestran una mejoría de respuestas correctas en los cuatro indicadores, lo cual demuestra que la intervención utilizada en el estudio fue efectiva para mejorar el razonamiento lógico matemático de los estudiantes. A pesar de los resultados alentadores, aún hay margen para mejorar, especialmente en las áreas de deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos y evaluación de la validez de las conclusiones. Estos resultados pueden informar futuras intervenciones y estrategias de enseñanza para mejorar aún más estas habilidades.

Al analizar los resultados generales de la prueba pedagógica de entrada y salida, se registran mejorías sustanciales en todos los indicadores, llegando a un promedio general de mejora en respuestas correctas del 25 %. El utilizar Mathway como recursos didácticos ha contribuido significativamente en el incremento de los indicadores que evalúan el razonamiento lógico matemático, lo cual concuerda con lo dispuesto por el Currículo Priorizado (MINEDUC, 2021a), el cual manifiesta que se deben fortalecer las competencias matemáticas incluyendo herramientas digitales, con el fin de dar respuestas a los problemas planteados en distintos contextos.

CONCLUSIONES

En relación al uso de la herramienta digital Mathway en el contexto de la investigación presente, se describe que la docente participante tenía conocimiento de su existencia. Sin embargo, antes de la socialización de Mathway, no la utilizaba, ni tampoco empleaba otras herramientas en su quehacer educativo, por lo tanto, los estudiantes tampoco integraban herramientas digitales educativas en su aprendizaje, de forma específica en Matemática. Una vez realizada la instrucción sobre Mathway con la docente, logró comprender sus ventajas, entre ellas su fácil manejo al ser muy intuitiva y su amplia gama de aplicaciones, haciendo la enseñanza más dinámica, tanto dentro como fuera del aula. Al integrar Mathway como recurso didáctico en el tema de derivadas, se comprobó una mejora considerable en las respuestas correctas en los indicadores que evalúan el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes, entre la prueba de entrada y de salida. La Evaluación de la validez de las conclusiones, fue el indicador con mejor desempeño, brindando a los estudiantes oportunidades para analizar y cuestionar las conclusiones presentadas y justificar sus propias respuestas, así mismo, la Deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos, fue el segundo indicador con mejor desempeño, lo que demuestra que están utilizando razonamientos adecuados para llegar a conclusiones correctas. Los indicadores Deducción de la solución correcta aplicando principios lógicos y Representación de la información inicial y la solución en lenguaje matemático, tuvieron una leve mejora, lo cual sostiene que existe la necesidad de implementar estrategias específicas para fortalecer estas habilidades en los estudiantes. De forma general se incrementó en un 25 % las respuestas acertadas.

A pesar de este resultado, se considera seguir trabajando en las cuatro áreas señaladas, sobre todo de identificación de las premisas y representación de la solución con un lenguaje matemático, ya que las afirmaciones anteriores sugieren un aumento en los indicadores, pero no fue tan significativo, por consiguiente, hay que mejorar las evaluaciones formativas y sumar la utilización de Mathway de forma continua, lo cual puede potenciar el pensamiento matemático en los estudiantes.

En definitiva, como primera experiencia utilizando Mathway como recurso didáctico, este incidió en la mejora de los indicadores de evaluación del razonamiento lógico matemático, lo cual está en concordancia con el Currículo Priorizado, que pondera la integración de herramientas digitales y la búsqueda del desarrollo del razonamiento matemático de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta-Guarnizo, L. M., Valdivieso-González, L. G. y Muñoz-Potos, A. F. (2023). Estrategia pedagógica mediada por TIC para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de sexto grado. *Revista Científica*, 47(2), 13-24. <https://doi.org/10.14483/23448350.19756>
2. Cruz, M. C. & Medina, R. (2017). Razonamiento lógico matemático con aulas virtuales iconográficas. In I CONGRESO ONLINE INTERNACIONAL SOBRE LA EDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI (p. 17). <https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2016/educacion/educacion.zip#page=25>
3. Gibert-Delgado, R., Naranjo-Vaca, G. E., Siza-Moposita, S. F. & Gorina-Sánchez, A. (2024). Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y tecnológicas desde la Educación 4.0. *Maestro y Sociedad*, 21(1), 1-12. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6335>
4. Fundación Areces. (4 de octubre de 2022). Debate-'La importancia de educar en Matemáticas en la era digital'. [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RNPOXw4gJJY>
5. García-Guerrero, K. G. & Moscoso-Bernal, S. A. (2021). Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(4), 219-239. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i4.1499>
6. Gibert Delgado, R. P., Naranjo Vaca, G. E., Siza Moposita, S. F. y Gorina Sánchez, A. (2023). Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y tecnológicas desde la Educación 4.0. *Maestro y Sociedad*, 21(1), 1-12. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
7. González Arango Rosa Amelia y Luis Carlos Jiménez Páez. (2019) Implementación de la herramienta pedagógica Mathway para el fortalecimiento del aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del grado sexto de la Escuela Normal Superior de Leticia. [Proyecto para la Especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/26884>
8. González-Escorcia, M, Jiménez-Mercado, N y Rangel-Fontalvo, A. (2018). Tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para enseñar matemáticas. Corporación Universidad de la Costa. <http://hdl.handle.net/11323/2197>
9. GutierrezBermudez, A. W. (2022). Metodología activa y el razonamiento lógico matemático de los estudiantes del primer semestre de una Universidad de Guayaquil, 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/110928>
10. IFEMA MADRID. (2023, 14 de marzo). ¿Qué son las TIC y TAC en la educación?. <https://www.ifema.es/noticias/educacion/tecnologia-educacion-que-son-y-usos>
11. Jara-Vaca, F., Benítez-Cevallos, L., Rodríguez-Heredia, S., & Villa-Escudero, I. (2021). Software para el diseño de recursos didácticos durante la post pandemia. *Polo del Conocimiento*, 6(1), 1034-1049. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2204>
12. Jiménez Daza, D. (2019). Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/11110>
13. MINEDUC, Ministerio de Educación del Ecuador, (2016). Currículo EGB y BGU Matemática. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
14. MINEDUC, Ministerio de Educación del Ecuador (2021a). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
15. MINEDUC, Ministerio de Educación del Ecuador (2021b). Instructivo para elaborar la planificación anual y la micro planificación del sistema nacional de Educación. <https://educacion.gob.ec/planificacion-curricular/>
16. Morales, A. F., Valencia, R. E. C., & Villegas, A. C. (2023). Uso de la tecnología en el aprendizaje de las

ecuaciones diferenciales no homogéneas. Congreso Internacional de Educación Evaluación 2022: Debates de evaluación y currículo. Año 6, N°6 septiembre2022-agosto2023. <https://centrodeinvestigacioneducativauatx.org/publicacion/pdf2022/A021.pdf>

17. Muñoz Córdor, M. M. (2022). Virtual classroom tools in the teaching of mathematics during the pandemic, a literary review. *Conrado*, 18(84), 310-315. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100310&lng=es&tlng=en.

18. Ordoñez Pardo, J. C., Coraisaca Quituzaca, E. C., & Espinoza Freire, E. E. (2020). ¿Se emplean recursos didácticos en la enseñanza de matemáticas en la educación básica elemental? Un estudio de caso. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* 3(3), 48-55. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/309/333>

19. Ortiz Molina, S. L. (2023). Guía instructiva para el uso de RDD enfocados a la enseñanza de funciones cuadráticas [Master's thesis, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12861>

20. Rosero Rojas, J. A., Topa Chuquitarco, C. P., Mestanza Segura, P. A. y Ruiz Loor, L. V. (2023). El uso tecnológico para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes de las unidades educativas. *Maestro y Sociedad*, 20(4), 1042-1050. <https://maestrosociedad.uo.edu.ec>

21. Sampieri, R. H. y Mendoza, C. T. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

23. Sánchez Vaca, M. C. (2018). Desarrollo de un cuaderno digital interactivo como herramienta didáctica para la enseñanza de matemática de segundo año de Educación General Básica. [Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2405>

24. Solórzano Criollo, L. R., Choez Calderón, C. J., Castillo Gámez, J. L., Castillo Montes, C. & Macías Lara, R. (2023). Rompiendo barreras en la enseñanza de las matemáticas: cómo las aplicaciones y tecnologías pueden mejorar el desempeño académico y la confianza del estudiante: Breaking down barriers in mathematics teaching: how applications and technologies can improve academic performance and student confidence. *Revista Científica Multidisciplinaria G-Nerando*, 4(1). <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/100>

25. Tapia-Vélez, J. *et al.* (2020). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, (1). <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.808>

26. Vargas Rojas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 230-251. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Karina Esmeralda Cortez Pazmiño y Sandra Patricia Quintana Puma: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.

Wilmer Ortiz Aguilar y Félix Agustín Bravo Faytong: Revisión y corrección de la redacción del artículo.