

Symbolab como herramienta de apoyo en la confirmación de resultados en operaciones con matrices.

Symbolab as a tool to support the confirmation of results in matrix operations

Ing. Juan Gabriel Chicaiza Intriago, Ing. Juan José Pinargote Zambrano, Ing. Williams Ricardo Rivera Fernández, Ing. Omar Patricio Gutiérrez Moreno Mg, Lic. Boris Gonzalo Cabrera Nazareno Mg.

CIENCIA E INNOVACIÓN EN DIVERSAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS.

Julio - Diciembre, V°5-N°2;
2024

- ✓ **Recibido:** 05/09/2024
- ✓ **Aceptado:** 16/09/2024
- ✓ **Publicado:** 31/12/2024

PAIS

Ecuador – Calceta
Ecuador – Calceta
Ecuador – Calceta
Ecuador – Quito
Ecuador – Esmeraldas

INSTITUCION

- Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"
- Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"
- Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"
- Unidad Educativa Sucre
- Colegio de Bachillerato Enrique Suarez Pimentel

CORREO:

- ✉ jgchicaiza@espam.edu.ec
- ✉ jjpinargote@espam.edu.ec
- ✉ wrrivera@espam.edu.ec
- ✉ omar.gutierrez@educación.ob.ec
- ✉ elboris1@hotmail.com

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0004-9507-4543>
- <https://orcid.org/0009-0007-6393-298X>
- <https://orcid.org/0009-0003-8421-9922>
- <https://orcid.org/0009-0001-1816-1641>
- <https://orcid.org/0009-0004-5344-8615>

FORMATO DE CITA APA.

Chicaiza, J. Pinargote, J. Rivera, W. Gutiérrez, O. Cabrera, B. (2024). Symbolab como herramienta de apoyo en la confirmación de resultados en operaciones con matrices. *G-ner@ndo*, V°5 (N°2), 1259 – 1278.

Resumen

En el contexto actual de la educación matemática, la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como Symbolab surge como una solución para enfrentar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos, especialmente en las matrices $M2 \times 2$ [R]. El problema principal es la carencia de herramientas efectivas para confirmar resultados y fortalecer la comprensión conceptual de los estudiantes, lo que lleva a una resolución imprecisa y desmotivación. Este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de Symbolab como apoyo para mejorar la precisión en la resolución de problemas y fomentar la autonomía estudiantil. Se empleó una metodología combinada, con un enfoque cuantitativo y métodos de investigación de campo y documental. Un cuestionario en escala Likert fue utilizado para medir la percepción de 30 estudiantes de la Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa sobre la facilidad de uso, claridad de las soluciones y el impacto en su comprensión matemática. Los resultados del cuestionario muestran una recepción positiva hacia Symbolab, destacando su facilidad de uso, claridad en las soluciones y utilidad en la comprensión de problemas matemáticos. No obstante, surgieron preocupaciones sobre la precisión de las soluciones y la posible dependencia de la herramienta. La propuesta didáctica para la enseñanza de matrices usando Symbolab recibió una evaluación excelente en cuanto a relevancia, actualidad y viabilidad, sugiriendo que Symbolab tiene un alto potencial para mejorar el aprendizaje al facilitar la verificación de resultados y promover una mayor autonomía en la resolución de problemas.

Palabras clave: herramienta de apoyo, TIC, Symbolab, operaciones con matrices

Abstract

In the current context of mathematics education, the integration of Information and Communication Technologies (ICT) such as Symbolab emerges as a solution to face the difficulties in solving mathematical problems, especially in systems of linear inequalities. The main problem is the lack of effective tools to confirm results and strengthen students' conceptual understanding, which leads to inaccurate solving and demotivation. This study aims to evaluate the effectiveness of Symbolab as a support to improve accuracy in problem solving and foster student autonomy. A combined methodology was used, with a quantitative approach and field and documentary research methods. A Likert scale questionnaire was used to measure the perception of 30 students of the Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa on the ease of use, clarity of the solutions and the impact on their mathematical understanding. The results of the questionnaire show a positive reception towards Symbolab, highlighting its ease of use, clarity of solutions and usefulness in the understanding of mathematical problems. However, concerns were raised about the accuracy of the solutions and the possible dependence on the tool. The didactic proposal for teaching matrices using Symbolab received an excellent evaluation in terms of relevance, timeliness and feasibility, suggesting that Symbolab has a high potential to enhance learning by facilitating verification of results and promoting greater autonomy in problem solving.

Key words: support tool, ICT, Symbolab, matrix operations.

Introducción

Integrar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo se ha vuelto imprescindible para preparar a las futuras generaciones. Las TIC transforman la manera en que se accede, procesa y transmite la información, promueven metodologías de enseñanza más interactivas e inclusivas. A pesar de su potencial, la implementación de estas tecnologías en los entornos educativos aún existen brechas digitales (Díaz et al., 2021).

La falta de infraestructura adecuada y una adecuada capacitación a los docentes son algunos de los obstáculos que deben superarse para aprovechar plenamente las ventajas de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Lino et al., 2023). Las TIC ayudan a la enseñanza de la matemática mediante la implementación de software dinámico y aplicaciones interactivas que permiten una conexión más práctica y divertida con los conceptos matemáticos (Intriago et al., 2023). Estas herramientas facilitan la comprensión de operaciones básicas y avanzadas, también atienden las diferencias individuales de los estudiantes, ofreciendo recursos variados y adaptativos (Coloma et al., 2020).

De la misma manera, las TIC permiten adaptar la enseñanza de matemáticas a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando la atención, organización y acceso (Pinargote et al., 2024). Para ser efectivas, deben seleccionarse de acuerdo con los objetivos educativos y las características de los estudiantes (Choez et al., 2024). Aunque no resuelven todos los problemas pedagógicos, las TIC representan una herramienta valiosa para generar transformaciones positivas en el aprendizaje de las matemáticas (García & Solano, 2020).

La integración de recursos tecnológicos en el currículo escolar facilita el abordaje de temas complejos y la formulación de nuevas conjeturas, potenciando así el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes (Vélez et al., 2024). Esto también permite a los alumnos participar en los desafíos sociales y globales actuales (Barrios & Delgado, 2021).

Es decir, la incorporación de recursos digitales, como el uso de plataformas interactivas, herramientas en línea y aplicaciones educativas, se presenta como una oportunidad para diversificar y potenciar los refuerzos pedagógicos. Esta incorporación busca responder de manera efectiva a las demandas educativas actuales, adaptándose a las necesidades y preferencias específicas de los estudiantes. (Medina et al., 2024, p. 1122)

A pesar de los desafíos mencionados, como la falta de infraestructura y la necesidad de formación continua para los docentes, las TIC ofrecen oportunidades únicas para enriquecer la educación matemática. Estas tecnologías facilitan la comprensión de conceptos complejos a través de herramientas interactivas, también permiten una personalización del aprendizaje que puede abordar las diferencias individuales entre los estudiantes. La clave para maximizar su impacto radica en la selección adecuada de las herramientas tecnológicas, alineándolas con los objetivos educativos y las necesidades específicas del alumnado.

A continuación, se presentan seis recursos digitales de matemáticas que pueden ser de gran ayuda tanto para estudiantes como para profesores en la confirmación de resultados. Estos recursos ofrecen una variedad de herramientas y funcionalidades para facilitar el aprendizaje y la enseñanza de conceptos matemáticos a diferentes niveles educativos.

Tabla 1

Recursos digitales para el aprendizaje de las Matemáticas

Recurso Digital	Descripción	Enlace
Khan Academy	Plataforma educativa gratuita que ofrece lecciones en video y ejercicios interactivos de matemáticas para todos los niveles educativos.	<u>Khan Academy</u>
Desmos	Herramienta en línea para la creación y exploración de gráficos matemáticos, incluyendo una calculadora gráfica potente y fácil de usar.	<u>Desmos</u>
GeoGebra	Software matemático interactivo que combina geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos, estadísticas y cálculo en una sola plataforma.	<u>GeoGebra</u>

Mathway	Calculadora en línea que resuelve problemas matemáticos y muestra los pasos detallados para llegar a la solución.	<u>Mathway</u>
Symbolab	Calculadora en línea que resuelve una amplia variedad de problemas matemáticos y muestra los pasos de la solución. Incluye temas de álgebra, cálculo y más.	<u>Symbolab</u>
Wolfram Alpha	Motor de conocimiento computacional que puede resolver problemas matemáticos complejos y proporcionar explicaciones detalladas.	<u>Wolfram Alpha</u>

En la Figura 1, se presentan diversos recursos digitales que son fundamentales para el refuerzo pedagógico en matemáticas. Para Pinargote et al. (2024), estos recursos facilitan el aprendizaje independiente al ofrecer explicaciones detalladas y pasos de resolución para una variedad de problemas matemáticos. Además, permiten a los docentes incorporar herramientas interactivas en su enseñanza, promoviendo una participación más activa de los estudiantes y apoyando una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. La accesibilidad y versatilidad de estos recursos favorecen tanto la práctica individual como el proceso educativo en el aula.

Uno de estos recursos tecnológicos es Symbolab, una herramienta de resolución de problemas matemáticos que facilita el aprendizaje al ofrecer soluciones paso a paso y explicaciones detalladas para una amplia gama de problemas matemáticos. De acuerdo con Martínez & Herranz (2022)

Symbolab es una página web en la que se pueden introducir problemas matemáticos (y también físicos y químicos) para resolverlos mostrando los pasos efectuados. Existe también una aplicación para dispositivos móviles donde el problema se puede introducir manualmente mediante la interfaz de calculadora o escanearlo mediante el uso de la cámara. (p. 6). La tabla a continuación resume estos aspectos clave para proporcionar una visión general equilibrada de las capacidades y limitaciones de Symbolab (Escobar, 2023):

Tabla 2

Ventajas y desventajas de Symbolab

Ventajas	Desventajas
Ofrece soluciones detalladas paso a paso, ayudando a entender el proceso de resolución.	Puede fomentar la dependencia de herramientas tecnológicas, reduciendo la práctica del pensamiento crítico.
Utiliza un lenguaje claro y fácil de entender.	Requiere conexión a Internet para funcionar, limitando su uso en áreas con acceso limitado.
Es un software gratuito.	Algunas características avanzadas están disponibles solo en la versión de pago.
Realiza cálculos de forma precisa y rápida.	La explicación de las soluciones puede no ser lo suficientemente profunda o adaptada a las necesidades específicas.
No presenta límites significativos en los problemas matemáticos que puede resolver.	No ofrece interacción en tiempo real con instructores o tutores para resolver dudas complejas o personalizadas.
Puede resolver una amplia variedad de problemas matemáticos, desde álgebra hasta cálculo y trigonometría.	
Tiene una interfaz intuitiva y amigable para principiantes.	

Los problemas en el aprendizaje de las matemáticas suelen manifestarse en diversas formas, entre las cuales destacan la falta de comprensión conceptual, el déficit en habilidades de resolución de problemas y la desmotivación estudiantil. Muchos estudiantes presentan dificultades para conectar conceptos matemáticos abstractos con aplicaciones prácticas, lo que limita su capacidad para resolver problemas complejos (Intriago et al., 2023). Además, la carencia de estrategias efectivas para abordar problemas y la falta de interés en la materia contribuyen a un rendimiento deficiente. Estos problemas se ven agravados por métodos de enseñanza que no abordan las necesidades individuales de los estudiantes, creando un círculo vicioso de bajo rendimiento y creciente desmotivación (Collantes & Aroca, 2024).

Ante esta situación se formula la siguiente interrogante ¿Cómo se puede mejorar la confirmación de resultados en matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, para fortalecer la comprensión conceptual, la

precisión en la resolución de problemas matemáticos y fomentar la autonomía y motivación de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas? Para dar contestación a esta problemática se plantea el siguiente objetivo: analizar la efectividad de Symbolab como una herramienta de apoyo en la confirmación de resultados en operaciones con matrices.

Materiales Y Métodos

Para evaluar la efectividad de Symbolab como herramienta de apoyo en la confirmación de resultados en las matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, se utilizó un enfoque cuantitativo (Lino et al., 2024). Este enfoque permitió obtener datos precisos y medibles sobre cómo la herramienta influía en la comprensión y resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes. La investigación se centró en analizar la percepción de los estudiantes y el impacto de Symbolab en su aprendizaje.

El estudio combinó investigación de campo y documental. La investigación de campo se enfocó en la aplicación práctica de Symbolab en el entorno educativo de la Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa, mientras que la investigación documental incluyó una revisión de la literatura relevante para contextualizar los hallazgos y proporcionar un marco teórico. Este enfoque mixto permitió una comprensión integral de la efectividad de la herramienta en la enseñanza de matemáticas.

Para recolectar datos sobre la percepción y efectividad de Symbolab, se utilizó un cuestionario en escala Likert. Este cuestionario incluyó preguntas sobre varios aspectos clave, como la facilidad de uso de la herramienta, la claridad de las soluciones proporcionadas, la utilidad de las explicaciones paso a paso y el impacto en la comprensión de los conceptos matemáticos. Además, se evaluó el nivel de motivación y autonomía de los estudiantes en el uso de Symbolab. La escala Likert permitió captar las opiniones de los estudiantes de manera detallada.

La población de estudio estuvo compuesta por 30 estudiantes de la Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa, seleccionados intencionalmente para participar en el estudio. Estos estudiantes estaban en proceso de aprendizaje de matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, y representaron una muestra adecuada para evaluar el impacto de Symbolab en su desempeño académico.

Resultados del cuestionario a estudiantes

El proceso comenzó con el desarrollo del cuestionario, el cual fue diseñado con preguntas en una escala de Likert de 5 puntos, que iban desde "Muy en desacuerdo" hasta "Muy de acuerdo". Una vez elaborado, el cuestionario fue administrado a los 30 estudiantes de la Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa, proporcionándoles el tiempo necesario para completarlo y asegurando que comprendieran cada pregunta. Posteriormente, los datos recolectados fueron analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas, como análisis de descriptivo, para identificar patrones y tendencias en las respuestas de los estudiantes mediante el software Jamovi (V. Lino-Calle et al., 2024).

Tabla 3

Cuadro Estadístico de Expectativas sobre la Implementación de Symbolab

Pregunta	Media	Desviación Estándar
1. La interfaz de Symbolab es fácil de usar y navegar.	4.3	0.6
2. Las soluciones proporcionadas por Symbolab son claras y comprensibles.	4.1	0.8
3. Las explicaciones paso a paso en Symbolab son útiles para entender problemas matemáticos.	4.2	0.7
4. Symbolab facilita la resolución de sistemas de matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$.	4.0	0.9
5. La herramienta ayudará a mejorar mi comprensión de los conceptos matemáticos.	4.1	0.8
6. Symbolab ofrece suficientes recursos y ejemplos para practicar matemáticas.	4.2	0.7

7. Tengo preocupaciones sobre la precisión de las soluciones de Symbolab.	3.6	1.0
8. La dependencia de Symbolab podría afectar mi habilidad para resolver problemas sin ayuda.	3.7	1.0
9. Espero que Symbolab incremente mi motivación para estudiar matemáticas.	4.0	0.8
10. Recomendaría Symbolab a otros estudiantes si cumple con mis expectativas.	4.1	0.8

El análisis de los datos obtenidos a partir de las encuestas sobre la herramienta Symbolab revela una visión en general positiva, aunque también muestra algunas áreas de preocupación. La facilidad de uso de Symbolab recibió una alta calificación con una media de 4.3 y una desviación estándar de 0.6, indicando que la mayoría de los estudiantes encuentran la interfaz intuitiva y accesible. Esto es un punto fuerte de la herramienta, que facilita su integración en el proceso educativo.

La claridad de las soluciones proporcionadas por Symbolab también fue bien valorada, con una media de 4.1 y una desviación estándar de 0.8, sugiriendo que los estudiantes consideran las explicaciones como comprensibles y útiles para su aprendizaje. De manera similar, las explicaciones paso a paso recibieron una calificación alta (media de 4.2 y desviación estándar de 0.7), destacando su utilidad en la comprensión de problemas matemáticos complejos.

En cuanto a la resolución de matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, Symbolab fue evaluado con una media de 4.0 y una desviación estándar de 0.9, lo que indica una percepción positiva de su eficacia en esta área específica. La herramienta también fue considerada útil para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos (media de 4.1 y desviación estándar de 0.8) y para ofrecer

suficientes recursos y ejemplos (media de 4.2 y desviación estándar de 0.7), mostrando que cumple con las expectativas en términos de apoyo educativo.

No obstante, surgieron preocupaciones con respecto a la precisión de las soluciones de Symbolab, con una media de 3.6 y una desviación estándar de 1.0, sugiriendo que algunos estudiantes tienen dudas sobre la exactitud de las respuestas proporcionadas. Además, la dependencia de la herramienta podría afectar la habilidad para resolver problemas sin asistencia, con una media de 3.7 y una desviación estándar de 1.0, indicando un posible riesgo de dependencia tecnológica.

Finalmente, aunque los estudiantes esperan que Symbolab aumente su motivación para estudiar matemáticas (media de 4.0 y desviación estándar de 0.8) y estarían dispuestos a recomendarlo si cumple con sus expectativas (media de 4.1 y desviación estándar de 0.8), las preocupaciones sobre precisión y dependencia deben ser tomadas en cuenta para maximizar los beneficios de la herramienta.

Estrategia didáctica

La presente estrategia metodológica utiliza la herramienta Symbolab para la enseñanza de matrices:

1. Preliminares.

Objetivo: Comprender los conceptos fundamentales de matrices, incluyendo su definición, notación, tipos y propiedades.

Actividades:

Introducción al tema:

- El docente explicará el concepto de matrices y dará a conocer sus propiedades básicas. Luego los estudiantes guiados por el docente deberán leer las páginas 10-17 del texto de 3ro BGU proporcionado por el ministerio de educación del Ecuador.
-

- Con la ayuda del guía, los estudiantes deberán realizar las actividades: 1,2,3,4,5,7 del taller de las páginas 13-14 del mismo texto.

Establecimiento de objetivos de aprendizaje:

M.5.1.14. Reconocer el conjunto de matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$ y sus elementos, así como las matrices especiales: nula e identidad.

M.5.1.15. Realizar las operaciones de adición y producto entre matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, producto de escalares por matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, aplicando las propiedades de números reales.

M.5.1.16. Realizar las operaciones de potencias de matrices $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$, aplicando las propiedades de números reales.

M.5.1.17. Calcular el producto de una matriz de $M_{2 \times 2} [\mathbb{R}]$ por un vector en el plano, y analizar su resultado (vector y no matriz).

Evaluación del conocimiento (en el laboratorio de computación):

Realizar una evaluación diagnóstica para conocer el nivel de los estudiantes sobre matrices.

Preparación del recurso (en el laboratorio de computación):

El docente explicará que es Symbolab y dará una guía básica sobre cómo utilizarlo para realizar operaciones elementales.

2. Implementación.

Objetivo: Facilitar el aprendizaje activo y la comprensión de matrices utilizando Symbolab.

Actividades:

Presentación del contenido:

- El docente explicará varios ejercicios y demostrará cómo realizar operaciones con matrices de manera tradicional.
 - Con la ayuda de Symbolab, el docente explicará a los estudiantes la manera como verificar las soluciones y comprender los pasos intermedios.
-

- Para ambas actividades los estudiantes pueden retroalimentar lo estudiado con los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=m6w5vLA3Lnw>

<https://www.youtube.com/watch?v=lpAQiDZbAHs>.

Actividades prácticas:

Individualmente

- Realizar los ejercicios 2 y 3 del taller práctico de la página 20 del texto sobre operaciones con matrices.
- Usar Symbolab para verificar las respuestas y entender el proceso de resolución.

Grupalmente

- Se dividirán 2 estudiantes por computadora y se les asigna a que resuelvan los ejercicios 6,7 y 8 del libro de texto. En esta etapa primero se realizarán los cálculos de manera manual y luego se verificarán los resultados con Symbolab.
- Al finalizar se pedirá a un miembro de cada grupo que hable sobre su experiencia al utilizar el método tradicional y Symbolab para verificar los resultados.

Apoyo individualizado y retroalimentación:

- El docente guía en todo momento proporcionará una asistencia personalizada a los estudiantes que tengan dificultades.
- Se ofrecerá retroalimentación inmediata sobre el uso de Symbolab y la precisión de sus respuestas.

3. Evaluación

Objetivo: Evaluar el aprendizaje de los estudiantes y la efectividad del uso de Symbolab.

Actividades:

- Realizar evaluaciones para medir el aprendizaje alcanzado.
-

- Realizar una prueba escrita para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre matrices.
- Realizar una prueba en línea en donde se permita el uso de Symbolab para verificar respuestas.

4. Retroalimentación:

El docente proporcionará comentarios detallados sobre el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones.

Reflexión y ajustes:

- Al finalizar esta propuesta el docente pedirá a los estudiantes que reflexionen sobre su experiencia utilizando Symbolab.
- El docente guía identificará las áreas específicas donde los estudiantes necesitan una mayor práctica o comprensión.
- Se pueden planificar actividades adicionales o sesiones de tutoría para ayudar a los estudiantes que no lograren alcanzar los objetivos trazados en esta propuesta.

Tabla 4

Evaluación de Propuesta Didáctica para el Uso de Symbolab en la Resolución de Problemas de Matrices

Indicador	Criterio	E1	E2	E3	E4	TOTAL (%)
Relevancia	La propuesta promueve el uso de Symbolab para resolver problemas de matrices, alineándose con las necesidades educativas. Incluye actividades de introducción y aplicación práctica.	✓	✓	✓	✓	100%

Actualidad	Los recursos y métodos utilizados están actualizados. La propuesta incluye el uso de Symbolab y recursos actuales para la resolución de matrices.	✓	✓	✓	✓	100%
Importancia	La estrategia subraya la importancia del aprendizaje práctico con Symbolab en el manejo de matrices, mejorando habilidades en la resolución de problemas matemáticos.	✓	✓	✓	✓	100%
Recursos	Los recursos, incluyendo Symbolab y material de apoyo, son adecuados para el nivel educativo y permiten una implementación efectiva del contenido del curso.	✓	✓	✓	✓	100%
Funcionalidad	La estrategia es práctica, con actividades que pueden ser implementadas fácilmente por los docentes, como ejercicios con Symbolab y verificación de soluciones.	✓	✓	✓	✓	100%
Viabilidad	La propuesta es viable dentro del contexto institucional, utilizando Symbolab y recursos tecnológicos disponibles de manera eficiente.	✓	✓	✓	✓	100%
Pertinencia	La propuesta se ajusta a los objetivos del currículo de matemáticas, complementando el proceso de enseñanza-aprendizaje con aplicaciones prácticas de Symbolab.	✓	✓	✓	✓	100%
Impacto Social	La propuesta tiene el potencial de impactar positivamente en el aprendizaje y habilidades prácticas de los estudiantes, aplicando Symbolab a problemas matemáticos.	✓	✓	✓	✓	100%

Organización	La propuesta sigue un plan de actividades claro y estructurado, que incluye la introducción a Symbolab, exploración de herramientas, y desarrollo de ejercicios prácticos.	✓	✓	✓	✓	100%
Coherencia	La propuesta es coherente en su enfoque, utilizando Symbolab y metodologías adecuadas para el aprendizaje de matrices, desde la introducción hasta la aplicación práctica.	✓	✓	✓	✓	100%

Desde la perspectiva del MSc. Alejandro Lino, la propuesta didáctica con Symbolab para resolver problemas de matrices es altamente relevante. Se destaca que la integración de Symbolab en la enseñanza se ajusta a las necesidades actuales, con actividades prácticas que mejoran el aprendizaje. La utilización de herramientas modernas responde a los avances tecnológicos en matemáticas. Lino valora positivamente los recursos utilizados y la menciona que esta estrategia es viable para su aplicación. Finalmente, elogia la organización y coherencia, que garantizan una estructura clara.

El MSc. Yandry Intriago considera la propuesta ejemplar por su relevancia y actualidad. La inclusión de Symbolab y recursos actuales permite resolver problemas de matrices de manera eficiente, ajustándose al currículo. Se valora el enfoque práctico, que refuerza las habilidades en resolución de problemas. Los recursos, como Symbolab y el material de apoyo, son adecuados y están bien seleccionados. La propuesta es fácil de aplicar para los docentes. Además, destaca el impacto positivo y la organización estructurada de las actividades.

El MSc. Emilio Conforme subraya la importancia y el impacto social de la propuesta. Incorporar Symbolab en la enseñanza de matrices mejora las habilidades prácticas de los estudiantes. Conforme aprecia la actualización de los recursos y métodos, señalando que está

a la vanguardia tecnológica. Los materiales son adecuados y la propuesta es aplicable en el contexto educativo local y nacional. La pertinencia con el currículo y la coherencia metodológica también son elogiadas.

El MSc. José Vergara evalúa la propuesta desde una perspectiva integral. Considera que promueve eficazmente el uso de Symbolab para resolver problemas de matrices y alinea con las necesidades educativas actuales. La importancia de la estrategia para mejorar habilidades matemáticas es evidente, y los recursos seleccionados son efectivos. Considera además que la propuesta tendrá un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Además, la organización clara y la coherencia metodológica aseguran una implementación exitosa del curso.

Discusión

Los resultados del cuestionario indican que los estudiantes de la Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa perciben a Symbolab como una herramienta positiva en su proceso de aprendizaje. Valoran sobre todo la facilidad de uso y la claridad de las soluciones que proporciona. Sin embargo, también han expresado preocupaciones sobre la precisión de las respuestas y el riesgo de depender demasiado de la herramienta, lo que podría afectar su capacidad para resolver problemas de manera independiente.

Para Martínez Perea (2022), Symbolab se destaca por su interfaz intuitiva y las soluciones detalladas que proporciona, facilitando la comprensión de problemas matemáticos mediante explicaciones paso a paso. Sin embargo, la precisión de las respuestas y la posible dependencia de la herramienta son preocupaciones importantes. Según Rivera et al. (2024), aunque Symbolab es útil, el uso excesivo puede limitar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de forma independiente y entender los conceptos matemáticos en profundidad.

Al combinar la resolución manual de problemas con el uso de Symbolab, busca reforzar la comprensión de los conceptos matemáticos y la capacidad de los estudiantes para aplicar estos conceptos sin ayuda tecnológica (Chacón, 2021). Este enfoque mixto facilita el aprendizaje, también ayuda a mitigar la preocupación de que el uso de Symbolab pueda llevar a una dependencia que limite las habilidades de resolución de problemas por sí mismos.

La evaluación de la propuesta por parte de expertos resalta su importancia y eficacia. La estrategia está bien alineada con las necesidades educativas modernas, utilizando recursos y métodos actualizados (Ruiz, 2023) para la enseñanza de matrices . La propuesta ha sido valorada positivamente por su estructura clara y su capacidad para integrar Symbolab de manera efectiva en el proceso educativo, lo que sugiere que está bien diseñada para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes.

A pesar de los aspectos positivos, es importante seguir supervisando la implementación de Symbolab y ajustar la estrategia según sea necesario. La combinación de actividades prácticas con retroalimentación continua puede ayudar a abordar cualquier dificultad adicional que los estudiantes puedan enfrentar. De este modo, se puede asegurar que el uso de Symbolab en el aula maximice los beneficios para el aprendizaje de matrices, al tiempo que se minimizan los riesgos asociados con la dependencia tecnológica.

Conclusiones

La propuesta de utilizar Symbolab como herramienta de apoyo en la confirmación de resultados en operaciones con matrices muestra un alto grado de aceptación por parte de los expertos. Aunque la estrategia no se implementó, su análisis sugiere que Symbolab podría ofrecer beneficios notables para los estudiantes en los salones de clases. La herramienta permitiría verificar resultados de manera rápida y precisa, facilitando la identificación y corrección de errores. Además, su uso podría fomentar una mayor comprensión conceptual y autonomía en la resolución de problemas matemáticos. La estrategia propuesta, basada en el uso de Symbolab, presenta una solución prometedora que podría mejorar el proceso de aprendizaje y la eficacia educativa en la enseñanza de matrices.

Referencias bibliográficas

- Barrios, L., & Delgado, M. (2021). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(1), 1–14. <https://www.redalyc.org/journal/6079/607965937007/html/>
- Chacón, M. (2021). *Estrategia didáctica para fortalecer la competencia resolución de problemas en estudiantes de ingeniería de un curso de ecuaciones diferenciales de una universidad privada* [Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB]. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/13921>
- Choez, L., Menéndez, J., & Lino, V. (2024). Estrategia pedagógica para contribuir las habilidades docentes en la asignatura de Lengua y Literatura. *MQRInvestigar*, 8(2), 4305–4319. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.4305-4319>
- Collantes-Lucas, M. A., & Aroca-Fárez, A. E. (2024). Aprendizaje lúdico en la era digital apoyado por las TIC en niños de 4 a 5 años. *MQRInvestigar*, 8(2), 596–620. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.596-620>
- Coloma, M., Labanda, M., Michay, G., & Espinosa, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *Revista Espacios*, 41(11), 1–9. <http://es.revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>
- Díaz, J. P., Ruiz, A. K., & Egüez, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 113–134. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>
- Escobar, M. (2023). *Incorporación del software SYMBOLB en el aprendizaje de ecuaciones lineales para el noveno año de educación general básica en la Unidad Educativa Óscar Efrén Reyes de la ciudad de Baños* [Universidad Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19981/1/20T01787.pdf>
- García, L., & Solano, A. (2020). Enseñanza de la Matemática medida por la tecnología. *EduSol*, 20(70), 84–99. <http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v20n70/1729-8091-eds-20-70-84.pdf>
-

- Intriago, Y., Vergara, J., & López, R. (2023). Uso de los recursos didácticos , desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría. *Juornal Scientific MQR Investigar*, 7(3), 2278–2296. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2278-2296>
- Lino-Calle, V. A., Barberán-Delgado, J. A., López-Fernández, R., & Gómez-Rodríguez, V. G. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *MQRInvestigar*, 7(3), 2297–2322. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.2297-2322>
- Lino-Calle, V., Carvajal-Rivadeneira, D. D., Sornoza-Parrales, D., Vergara-Ibarra, J. L., & Intriago-Delgado, Y. M. (2024). Jamovi, the technological tool for analyzing and interpreting data in civil engineering projects. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 151–165. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5145>
- Lino, V., Carvajal, D., Muñoz, J., & Intriago, Y. (2024). Jamovi como herramienta para el análisis de datos en la asignatura de estadística y diseño de experimentos. *Revista Alcance*, 7(1), 73–83. <https://doi.org/10.47230/ra.v7i1.62>
- Martínez, P., & Herranz, E. (2022). *Aplicaciones Matemáticas ¿Buenas Aliadas? Análisis De Las Aplicaciones De Photomath Y Symbolab Como Herramientas De Apoyo En Los Primeros Cursos De Educación Secundaria* [Universidad de Alcalá]. <http://hdl.handle.net/10017/53904>
- Martínez Perea, P. (2022). *Aplicaciones Matemáticas ¿Buenas Aliadas? Análisis de las Aplicaciones de Photomath y Symbolab como Herramientas de Apoyo en los Primeros Cursos De Educación Secundaria* [Universidad de Alcalá]. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/53904>
- Medina, M., Pin, J., Chinga, R., & Lino, V. (2024). Wordwall como herramienta de apoyo en el refuerzo pedagógico de Ciencias Naturales. *Polo Del Conocimiento*, 9(3), 1118–1136.
-

<https://bit.ly/4bv9fR4>

Pinargote, J., Lino, V., & Vera, B. (2024). Python en la enseñanza de las Matemáticas para estudiantes de nivelación en Educación Superior. *MQRInvestigar*, 8(3), 3966–3989.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.3966-3989>

Rivera, F. N., Villalta, T. B., & Maliza, W. I. (2024). Herramientas digitales para la enseñanza de matemática en la formación técnica profesional. *Polo Del Conocimiento Conocimiento*,

9(4), 2914–2938. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i4.7133>

Ruiz, M. (2023). *Uso de las aplicaciones móviles Symbolab y Kahoot para el fortalecimiento de los conocimientos de pre álgebra con estudiantes de grado oct* [Universidad de Santander]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>

Vélez, C., Rivera, W., Chicaiza, J., Ruiz, M., & Gutiérrez, O. (2024). PhET Simulations como herramienta de apoyo en la construcción de funciones cuadráticas. *Revista Científica Multidisciplinaria G-Ner@ndo*, 5(1), 1067–1093.
