

**Applying active teaching techniques in mathematics to encourage critical thinking
and effective problem solving**

**Aplicando técnicas de enseñanza activa en matemáticas para fomentar el
pensamiento crítico y la resolución efectiva de problemas**

Autores:

Meza-Holguín, Luis Francisco
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Milagro – Ecuador



imezah@unemi.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-4479-1486>

Sánchez-Valtierra, Jesús Alberto
UNIVERSIDAD VIRTUAL DEL ESTADO DE GUANAJUATO
Guanajuato – México



jesanchez@ueg.edu.mx



<https://orcid.org/0009-0005-7198-1197>

Guerra -Naranjo, Mónica del Pilar
UNIVERSIDAD DE OTAVALO
Imbabura – Ecuador



monicaguerranaranjo@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0009-1902-4110>

Naranjo-Garcés, Lilian Janeth
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Bolívar – Ecuador



lijana_71@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0008-4909-979X>

Fechas de recepción: 01-MAR-2024 aceptación: 01-ABR-2024 publicación: 15-JUN-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El aprendizaje activo en matemáticas es una metodología educativa centrada en la participación directa y la colaboración de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. A través de estrategias como el trabajo en grupos pequeños, discusiones dirigidas y ejercicios prácticos, los alumnos tienen la oportunidad de explorar conceptos matemáticos, aplicar conocimientos a situaciones del mundo real y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Los objetivos principales de la realización de este artículo científico es evaluar el impacto de diversas metodologías de aprendizaje activo, como el aprendizaje basado en problemas, proyectos y el trabajo colaborativo, en la promoción de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en matemáticas. La investigación busca analizar cómo estas estrategias influyen en el rendimiento académico, la motivación y la participación de los estudiantes, así como en la percepción de los docentes respecto a su eficacia. Para obtener una visión general de la investigación existente sobre "Estrategias del aprendizaje activo en matemáticas: promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas", se empleará un enfoque metodológico de revisión narrativa. Se buscarán estudios en bases de datos académicas como Latindex, Scielo, Dialnet, Scopus y Google Académico. Se evidencia que las metodologías de aprendizaje activo, tienen un impacto positivo en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en matemáticas. Los estudiantes que participan en este tipo de enfoques muestran mejoras significativas en su rendimiento académico, particularmente en la aplicación práctica de conceptos matemáticos.

Palabras clave: aprendizaje activo; pensamiento crítico; resolución de problemas



Abstract

Active learning in mathematics is an educational methodology focused on the direct participation and collaboration of students in the learning process. Through strategies such as small group work, guided discussions, and hands-on exercises, students have the opportunity to explore mathematical concepts, apply knowledge to real-world situations, and develop critical thinking skills. The main objectives of this scientific article are to evaluate the impact of various active learning methodologies, such as problem-based learning, projects and collaborative work, in promoting critical thinking and problem-solving skills in mathematics. The research seeks to analyze how these strategies influence the academic performance, motivation and participation of students, as well as the perception of teachers regarding their effectiveness. To obtain an overview of the existing research on "Active learning strategies in mathematics: promoting critical thinking and problem solving", a narrative review methodological approach will be employed. Studies will be searched in academic databases such as Latindex, Scielo, Dialnet, Scopus and Google Scholar. It is evident that active learning methodologies have a positive impact on the development of critical thinking and problem-solving skills in mathematics. Students who participate in these types of approaches show significant improvements in their academic performance, particularly in the practical application of mathematical concepts.

Keywords: Software; Accounting; Education; Strategy; Management; Heuristics



Introducción

El aprendizaje activo en matemáticas es una metodología educativa centrada en la participación directa y la colaboración de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. A través de estrategias como el trabajo en grupos pequeños, discusiones dirigidas y ejercicios prácticos, los alumnos tienen la oportunidad de explorar conceptos matemáticos, aplicar conocimientos a situaciones del mundo real y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Este enfoque fomenta un aprendizaje más profundo y significativo, permitiendo a los estudiantes construir su propio conocimiento y comprender la utilidad de las matemáticas en su vida cotidiana y profesional.

La relevancia de implementar estrategias de aprendizaje activo en la educación matemática radica en su capacidad para promover la resolución de problemas y el pensamiento crítico, habilidades fundamentales para el éxito en cualquier disciplina. Además, el aprendizaje activo puede contribuir a cerrar brechas de rendimiento entre diferentes grupos de estudiantes, al crear un entorno inclusivo donde todos tengan la oportunidad de participar y contribuir. Al permitir a los estudiantes asumir un papel más activo en su aprendizaje, estas estrategias pueden aumentar la motivación y la retención de conocimientos, mejorando así su rendimiento académico y preparándolos para enfrentar desafíos futuros en contextos académicos y profesionales.

El planteamiento del problema para el tema "Estrategias del aprendizaje activo en matemáticas: promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas" se centra en la necesidad de mejorar la calidad de la educación matemática a través de métodos pedagógicos innovadores. A pesar de los avances en la enseñanza de matemáticas, muchos estudiantes continúan enfrentando dificultades para comprender conceptos abstractos y aplicarlos en contextos reales, lo que afecta su rendimiento académico y su percepción de la materia. Además, las metodologías tradicionales a menudo no fomentan habilidades cruciales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, esenciales para la vida cotidiana y profesional. El problema radica en la falta de implementación de estrategias de aprendizaje activo en las aulas de matemáticas, lo que limita la capacidad de los estudiantes para participar de forma significativa en su propio proceso de aprendizaje.

Investigar sobre estrategias de aprendizaje activo en matemáticas para promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas es un área prometedora pero compleja. Se enfrentan dificultades como la resistencia de profesores e instituciones educativas al cambiar de métodos tradicionales a enfoques más participativos. El diseño de actividades efectivas y la planificación cuidadosa para ser significativas, apropiadas y alineadas con los objetivos de aprendizaje presentan un desafío. Además, la medición y evaluación del aprendizaje activo es compleja y requiere enfoques más holísticos para capturar adecuadamente las habilidades de los estudiantes. La diferenciación para atender a estudiantes con diversas



habilidades y estilos de aprendizaje es necesaria, pero puede ser complicada. La falta de recursos y tiempo adecuados para implementar estas estrategias también es un obstáculo. Equilibrar el enfoque en habilidades cognitivas con la cobertura del contenido del currículo académico es otro reto. A pesar de estas dificultades, abordar estos desafíos es esencial para mejorar la educación matemática y fomentar habilidades críticas en los estudiantes.

La justificación para investigar estrategias de aprendizaje activo en matemáticas, con un enfoque en promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas, se basa en la necesidad de transformar la enseñanza de matemáticas para que sea más efectiva y significativa para los estudiantes. A medida que el mundo actual evoluciona hacia una economía del conocimiento y la tecnología, es fundamental que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas superiores, como el análisis crítico, la síntesis y la solución creativa de problemas. Sin estas habilidades, los estudiantes pueden carecer de las competencias necesarias para enfrentar desafíos complejos en sus vidas personales y profesionales.

Los objetivos principales de la realización de este artículo científico es evaluar el impacto de diversas metodologías de aprendizaje activo, como el aprendizaje basado en problemas, proyectos y el trabajo colaborativo, en la promoción de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en matemáticas. La investigación busca analizar cómo estas estrategias influyen en el rendimiento académico, la motivación y la participación de los estudiantes, así como en la percepción de los docentes respecto a su eficacia. Además, se espera identificar y recomendar buenas prácticas pedagógicas que faciliten la aplicación efectiva de estas estrategias en contextos educativos diversos, incluyendo la consideración de los desafíos y barreras en su implementación. Por último, la investigación pretende sentar las bases para futuros estudios sobre la mejora de la enseñanza de las matemáticas mediante el aprendizaje activo.

En base a la investigación nos planteamos las siguientes preguntas: ¿Cómo impactan las estrategias de aprendizaje activo en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas? ¿Qué estrategias de aprendizaje activo son más efectivas para promover el compromiso y la motivación de los estudiantes en matemáticas?

Marco Teórico:

El marco teórico de esta investigación examina las estrategias del aprendizaje activo en matemáticas y su impacto en la promoción del pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes. Se analizarán diversos enfoques pedagógicos, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y el uso de herramientas digitales, que han demostrado ser eficaces para mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas. Además, explorará la relación entre estas estrategias de aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades críticas y de resolución de problemas, junto con los retos y desafíos asociados con su implementación en entornos educativos diversos.



Aprendizaje Activo:

El aprendizaje activo para Restrepo & Waks (2018) es un enfoque pedagógico que involucra a los estudiantes de manera directa y participativa en el proceso de aprendizaje. En lugar de ser receptores pasivos de información, los estudiantes se involucran en actividades prácticas, discusiones, debates, resolución de problemas y proyectos que les permiten aplicar, analizar y sintetizar conocimientos. El objetivo es fomentar la comprensión profunda, el pensamiento crítico, la colaboración y el aprendizaje significativo. El aprendizaje activo también promueve la autogestión y la autorregulación, ya que los estudiantes asumen un papel más autónomo en su propio aprendizaje.

Esta estrategia didáctica se distingue por centrarse en el aprendizaje del alumno e incentivar su participación activa y consciente en el proceso educativo. La comprensión del material a cubrir es crucial para la ejecución del aprendizaje activo. La meta del aprendizaje activo para Jerez (2015) es proveer a los estudiantes del ambiente, actividades y acompañamiento para desarrollar habilidades de búsqueda análisis y síntesis de la información, también de resolver problemas, diálogo y expresión. Para aplicarlo con éxito, los estudiantes requieren reflexionar y practicar los conocimientos y habilidades transmitidas por el maestro con el fin de cimentar recuerdos a largo plazo y una comprensión más profunda que permita a los alumnos no solo almacenar la información en su memoria sino adoptar ese conocimiento y habilidad como suyos.

Fundamentos teóricos del aprendizaje activo:

El aprendizaje activo se basa en varios fundamentos teóricos de la educación y la psicología que respaldan su eficacia y relevancia en los contextos educativos modernos. En conjunto, estos fundamentos teóricos respaldan la eficacia del aprendizaje activo para mejorar la retención del conocimiento, el pensamiento crítico y la capacidad de los estudiantes para aplicar lo que han aprendido a situaciones nuevas y complejas. Algunos de estos fundamentos incluyen:

- **Constructivismo:** El aprendizaje activo para Hernández (2015) se basa en los principios constructivistas que sostienen que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la experiencia y la interacción con el entorno. Los estudiantes no solo absorben información, sino que la organizan y transforman para hacerla significativa.
- **Teoría del aprendizaje experiencial:** Esta teoría, desarrollada por David Kolb, para Espinar & Viguera (2020) postula que el aprendizaje es un proceso cíclico que implica experiencias concretas, observaciones reflexivas, conceptualizaciones abstractas y experimentación activa. El aprendizaje activo permite a los estudiantes pasar por este ciclo de aprendizaje.
- **Teoría del aprendizaje significativo:** Formulada por David Ausubel, para Bechallengue, (2022) esta teoría sugiere que el aprendizaje es más eficaz cuando se vincula a conocimientos



previos y se presenta de manera que los estudiantes puedan relacionarlo con sus experiencias y contextos.

- **Teoría sociocultural:** Esta teoría, asociada a Lev Vygotsky, para Rios (2023) destaca la importancia de la interacción social y el lenguaje en el desarrollo cognitivo. El aprendizaje activo fomenta la colaboración y el diálogo entre estudiantes, facilitando el aprendizaje social.
- **Metacognición:** para Palacios, Pedragrosa, & Querejeta (2018) el aprendizaje activo promueve la reflexión y la conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje, lo que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades metacognitivas. Estas habilidades les permiten monitorear y ajustar su aprendizaje de manera efectiva.

Ventajas y desventajas del aprendizaje activo en el ámbito educativo:

El aprendizaje activo en el ámbito educativo presenta una serie de ventajas y desventajas que los docentes y las instituciones deben considerar al incorporarlo en sus estrategias de enseñanza según lo señala Castillo & Cabral (2022)

Ventajas

Participación y compromiso: Al involucrar a los estudiantes en su propio aprendizaje, se fomenta su participación activa y su compromiso con el material educativo, lo que puede llevar a una mayor motivación y retención del conocimiento.

Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico: El aprendizaje activo fomenta el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a analizar, evaluar y aplicar conceptos de manera práctica, lo que mejora su capacidad para resolver problemas complejos.

Fomento de habilidades sociales: Las actividades de aprendizaje activo, como el trabajo en grupo o los debates, promueven la colaboración y la comunicación entre los estudiantes, desarrollando sus habilidades sociales.

Transferencia de conocimientos: El aprendizaje activo facilita la transferencia de conocimientos y habilidades a contextos nuevos y diferentes, ayudando a los estudiantes a aplicar lo que han aprendido en situaciones prácticas.

Metacognición: Los estudiantes desarrollan habilidades metacognitivas al reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, lo que les permite adaptar y mejorar sus estrategias de estudio.

Desventajas

Dificultad en la implementación: El aprendizaje activo requiere una planificación cuidadosa y un cambio de enfoque por parte de los docentes, quienes deben adaptar sus métodos de enseñanza tradicionales a las nuevas estrategias.

Resistencia de estudiantes y docentes: Tanto los estudiantes como los docentes pueden



mostrar resistencia a cambiar los enfoques tradicionales de enseñanza y aprendizaje, lo que puede dificultar la transición.

Tiempo y recursos: Las actividades de aprendizaje activo pueden requerir más tiempo y recursos para planificar e implementar adecuadamente, lo que puede ser un desafío en entornos educativos con recursos limitados.

- **Evaluación compleja:** Evaluar el aprendizaje activo puede ser más complicado que evaluar métodos de enseñanza tradicionales, ya que requiere medir habilidades más allá del simple conocimiento de hechos, como la aplicación y el análisis crítico.

Pensamiento Crítico:

El pensamiento crítico para Castro, Cortazar, & Perez (2018) es un proceso cognitivo que implica analizar, evaluar y sintetizar información de manera objetiva y reflexiva. Consiste en cuestionar ideas y argumentos, identificar sesgos y suposiciones, y considerar múltiples perspectivas para formar juicios fundamentados. Esta habilidad permite a las personas evaluar la veracidad y relevancia de las fuentes de información, razonar de manera lógica y tomar decisiones informadas basadas en evidencia sólida. En el contexto educativo, el pensamiento crítico es fundamental para desarrollar habilidades de resolución de problemas, toma de decisiones y reflexión independiente.

El pensamiento crítico para (Bezanilla et al. 2018) es la habilidad del ser humano para examinar y evaluar la información sobre un tema específico, con el fin de determinar su veracidad y llegar a una conclusión fundamentada, eliminando influencias externas o sesgos. Al usar el pensamiento crítico, buscamos distinguir la realidad de lo que nos comunican o percibimos, analizando los argumentos utilizados para explicarla.

Importancia del pensamiento crítico en la educación:

El pensamiento crítico es fundamental en la educación, ya que permite a los estudiantes analizar, evaluar y sintetizar información de manera objetiva. Para Acuña (2021) estas habilidades son esenciales para la resolución efectiva de problemas, la toma de decisiones fundamentadas y el desarrollo de argumentos sólidos. Al fomentar el pensamiento crítico, los estudiantes aprenden a cuestionar y reflexionar sobre diversas fuentes de información, distinguiendo entre argumentos válidos y falacias lógicas. Además, les enseña a considerar múltiples perspectivas y a desarrollar su propia visión del mundo, lo cual es esencial para su desarrollo cognitivo y personal.

En un contexto educativo, promover el pensamiento crítico contribuye a la formación de ciudadanos activos y responsables, capaces de participar en debates informados y de tomar decisiones conscientes en su vida personal y profesional. Asimismo, fomenta la creatividad y la innovación, permitiendo a los estudiantes abordar los desafíos desde diferentes ángulos y proponer soluciones novedosas. En un mundo en constante cambio, estas habilidades son fundamentales para adaptarse a nuevos escenarios y contribuir positivamente a la sociedad.



Estrategias para fomentar el pensamiento crítico:

Fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes es una tarea fundamental en el ámbito educativo. Estas estrategias, cuando se aplican de manera coherente, pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico que les serán útiles a lo largo de sus vidas. A continuación, se presentan algunas estrategias efectivas para promover el pensamiento crítico según Martins (2024):

Plantear preguntas abiertas: Los educadores pueden estimular el pensamiento crítico al hacer preguntas abiertas que requieran que los estudiantes analicen, reflexionen y justifiquen sus respuestas. Preguntas como "¿Por qué piensas eso?" o "¿Cómo llegaste a esa conclusión?" fomentan el razonamiento más profundo.

Debates y discusiones en clase: Los debates en grupo permiten a los estudiantes confrontar diferentes puntos de vista, argumentar sus opiniones y considerar argumentos contrarios. Esto los ayuda a desarrollar habilidades para evaluar la validez de diferentes perspectivas.

Resolución de problemas: Presentar a los estudiantes problemas complejos y desafiantes les permite practicar el pensamiento crítico al analizar posibles soluciones, evaluar alternativas y tomar decisiones fundamentadas.

Análisis de casos y estudios de ejemplos: Utilizar casos de la vida real o situaciones prácticas permite a los estudiantes aplicar conceptos teóricos a contextos concretos, promoviendo la comprensión profunda y el pensamiento crítico.

Incorporar el aprendizaje basado en proyectos: Los proyectos fomentan la autonomía, la creatividad y el trabajo en equipo, permitiendo a los estudiantes investigar, planificar y ejecutar soluciones a problemas específicos.

Fomentar la autorreflexión: Alentar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento, sus decisiones y las razones detrás de ellas les ayuda a desarrollar una mayor conciencia de su forma de razonar.

Evaluar fuentes de información: Enseñar a los estudiantes a discernir la calidad y credibilidad de las fuentes de información les ayuda a tomar decisiones informadas y a cuestionar datos sesgados o incorrectos.

Resolución de problemas:

La resolución de problemas en el aprendizaje para UNIR (2020) es un enfoque educativo que implica enseñar a los estudiantes a enfrentar y solucionar situaciones complejas de manera estructurada y sistemática. En este proceso, los estudiantes identifican un problema, analizan sus componentes, generan posibles soluciones, seleccionan una estrategia adecuada y la implementan, evaluando posteriormente su eficacia. Este método de aprendizaje fomenta habilidades clave como el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones y la autonomía, permitiendo a los estudiantes transferir y aplicar sus



conocimientos a situaciones prácticas y diversas. Además, estimula la curiosidad y la motivación intrínseca por aprender, ya que los estudiantes se involucran activamente en su proceso de aprendizaje.

La resolución de problemas en matemáticas para Patiño, Prada, & Hernandez (2021) es un proceso que implica la aplicación de conceptos y habilidades matemáticas para abordar situaciones o preguntas que requieren soluciones específicas. Los estudiantes deben interpretar y comprender el problema, plantear estrategias para resolverlo, llevar a cabo los cálculos o procesos necesarios y evaluar sus resultados para determinar si son coherentes y precisos. Esta habilidad promueve el pensamiento crítico, la lógica y el razonamiento, y es fundamental para el desarrollo de competencias matemáticas que los estudiantes pueden aplicar en contextos académicos y en la vida real. Además, fomenta la perseverancia y la creatividad en la búsqueda de soluciones eficientes.

Estrategias de Aprendizaje Activo en Matemáticas:

Los enfoques de aprendizaje activo en la enseñanza de matemáticas fomentan una mayor participación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje y promueven habilidades críticas y analíticas esenciales. Entre los enfoques más relevantes tenemos:

- **Aprendizaje basado en problemas:** Esta metodología para UNIR (2020) se presenta a los estudiantes problemas reales o situaciones del mundo real para que resuelvan. Los estudiantes trabajan en equipo para analizar los datos, identificar estrategias y desarrollar soluciones efectivas, fomentando el pensamiento crítico y la aplicación práctica de conceptos matemáticos.

- **Aprendizaje cooperativo:** Este enfoque para Arozin (2018) se basa en el trabajo colaborativo entre estudiantes en grupos pequeños para alcanzar objetivos comunes. Los estudiantes colaboran para resolver problemas, discutir conceptos y compartir ideas, lo que fomenta el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.

- **Aprendizaje basado en proyectos:** Para Muñoz (2021) en esta metodología, los estudiantes trabajan en proyectos a largo plazo que involucran la aplicación de conceptos matemáticos para desarrollar soluciones creativas e innovadoras. Este enfoque fomenta la investigación independiente, la resolución de problemas complejos y el pensamiento crítico.

Estos enfoques activos de aprendizaje permiten a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas de manera más significativa y sostenible, involucrándolos en experiencias de aprendizaje prácticas y colaborativas que refuerzan su comprensión de los conceptos matemáticos y su capacidad para aplicarlos en contextos reales.

Evidencia y estudios previos sobre la efectividad de estas estrategias en el aprendizaje matemático:

Existen numerosos estudios e investigaciones que demuestran la efectividad de las



estrategias de aprendizaje activo en el ámbito de la enseñanza de matemáticas. Estas investigaciones se centran en diferentes enfoques, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos, y sus efectos sobre el rendimiento académico, la motivación y las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas de los estudiantes. A continuación, se presentan algunos hallazgos clave de la evidencia y estudios previos:

Castaño & Montante (2015) es conocido por sus investigaciones sobre “El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas” Sus estudios han demostrado los beneficios y desafíos de estas estrategias en el aprendizaje matemático.

Para Mora (2003) su investigación sobre “Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas” muestra que las estrategias de aprendizaje activo, como el aprendizaje cooperativo, tienen un impacto positivo en el aprendizaje.

Para Lopez (2015) en su investigación “Invirtiendo el aula: de la enseñanza tradicional al modelo flipped” ha desarrollado y promovido la técnica de enseñanza “Peer Instrucción” (instrucción entre pares), que fomenta el aprendizaje activo a través de la discusión y colaboración entre estudiantes.

Interrelación entre aprendizaje activo, pensamiento crítico y resolución de problemas:

La interrelación entre aprendizaje activo, pensamiento crítico y resolución de problemas en el área de matemáticas es un componente esencial de la enseñanza efectiva. Para Magaly (2022) estos tres elementos trabajan en conjunto para mejorar el proceso educativo de los estudiantes, ayudándoles a desarrollar habilidades fundamentales para abordar problemas matemáticos de manera efectiva y fomentan una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros y aplicar sus conocimientos en situaciones del mundo real.

Aprendizaje Activo: Este enfoque pedagógico en matemáticas involucra a los estudiantes de manera directa en el proceso de aprendizaje, fomentando su participación a través de actividades prácticas, debates, discusiones y colaboraciones en grupo. Este método ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos de una manera más profunda, aplicando el conocimiento a problemas reales.

Pensamiento crítico: El aprendizaje activo en matemáticas promueve el desarrollo del pensamiento crítico, ya que los estudiantes deben analizar, evaluar y sintetizar información para resolver problemas matemáticos. Al cuestionar y explorar diversas soluciones, los estudiantes desarrollan habilidades para identificar patrones, hacer inferencias y proponer soluciones alternativas.

Resolución de problemas: En el aprendizaje activo, los estudiantes a menudo se enfrentan a problemas matemáticos que requieren un enfoque reflexivo y crítico para su



resolución. El pensamiento crítico es fundamental para que los estudiantes comprendan el problema, planifiquen una estrategia de solución y evalúen los resultados. Al participar en este proceso, los estudiantes fortalecen sus habilidades de razonamiento lógico y creativo.

Herramientas y Recursos del Aprendizaje Activo:

Las herramientas y recursos del aprendizaje activo son fundamentales para la implementación efectiva de esta metodología en el ámbito educativo, especialmente en matemáticas. Algunas de las herramientas y recursos más comunes según lo señala Cabrera & Ochoa (2021):

- **Materiales manipulativos:** Estos recursos, como bloques, dados, cinta métrica, ábacos y otros objetos físicos, permiten a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos de forma tangible. Los materiales manipulativos ayudan a los estudiantes a visualizar y comprender conceptos abstractos de manera práctica.
- **Tecnología educativa:** Las herramientas digitales, como aplicaciones y software interactivo, pueden facilitar el aprendizaje activo en matemáticas. Estas tecnologías permiten a los estudiantes explorar conceptos, practicar habilidades y resolver problemas de manera dinámica e interactiva.
- **Juegos Educativos:** Los juegos de matemáticas fomentan el aprendizaje activo al involucrar a los estudiantes en actividades lúdicas que refuerzan conceptos y habilidades matemáticas. Los juegos pueden ser de mesa, en línea o aplicaciones móviles.
- **Recurso Audiovisuales:** Videos, animaciones y tutoriales pueden presentar conceptos matemáticos de una manera visual y atractiva. Estos recursos pueden complementar la instrucción y facilitar la comprensión de temas complejos.
- **Herramientas de evaluación formativa:** Las técnicas de evaluación, como cuestionarios en línea, encuestas y sistemas de respuesta interactiva, permiten a los docentes monitorear el progreso de los estudiantes y adaptar la instrucción según sea necesario.
- **Materiales de trabajo colaborativo:** Los recursos que promueven el trabajo en equipo, como pizarras interactivas, plataformas en línea para proyectos colaborativos y foros de discusión, facilitan la interacción entre estudiantes y fomentan el aprendizaje cooperativo.
- **Estrategia de aprendizaje basado en problemas:** Proporcionar escenarios y problemas del mundo real que requieran la aplicación de conceptos matemáticos ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

Estos recursos y herramientas, cuando se combinan de manera efectiva, pueden mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, promover la participación activa y fomentar un entendimiento más profundo de las matemáticas. Además, estos recursos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades fundamentales para su futuro académico y profesional.



Material y métodos

Material

Para obtener una visión general de la investigación existente sobre "Estrategias del aprendizaje activo en matemáticas: promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas", se empleará un enfoque metodológico de revisión narrativa. Se buscarán estudios en bases de datos académicas como Latindex, Scielo, Dialnet, Scopus y Google Académico, así como en revistas especializadas y trabajos de conferencias, utilizando términos clave relacionados con el tema, tales como "Aprendizaje activo en matemáticas" "Pensamiento crítico" "Resolución de problemas"

Una vez recopilada la información, se procederá a analizar los resultados, métodos empleados y conclusiones de los estudios seleccionados. Se intentará identificar patrones, tendencias y brechas para obtener una comprensión más completa de cómo las estrategias de aprendizaje activo en matemáticas fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas. También se prestará atención a los contextos educativos y estrategias pedagógicas específicas que han sido efectivas. Finalmente, se realizará una síntesis de la literatura revisada para ofrecer recomendaciones y propuestas para futuras investigaciones y prácticas educativas en este campo.

Métodos

Al llevar a cabo la investigación sobre Aplicando técnicas de enseñanza activa en matemáticas para fomentar el pensamiento crítico y la resolución efectiva de problemas es fundamental establecer criterios claros de inclusión y exclusión para seleccionar adecuadamente las fuentes y participantes relevantes para el estudio. Estos criterios ayudan a garantizar la validez y la confiabilidad de los resultados.

En los criterios de inclusión se considerarán aquellos trabajos que aborden directamente el tema desde una perspectiva educativa. Los estudios deberán centrarse en estrategias pedagógicas específicas de aprendizaje activo aplicadas a la enseñanza de matemáticas, y cómo estas promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas en estudiantes. Se incluirán investigaciones recientes, preferiblemente de los últimos años, y aquellas que aborden contextos educativos diversos para obtener una visión más completa y global del tema.

Se excluirán los estudios que no se centren específicamente en el aprendizaje activo en matemáticas o que se enfoquen en otras áreas académicas no relacionadas. Además, se excluirán investigaciones que no incluyan una metodología clara o resultados concretos



relacionados con el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los estudios de baja calidad metodológica, aquellos que no estén disponibles en idiomas comprendidos por los investigadores, y los estudios duplicados también serán descartados.

Resultados

He organizado los temas clave en tablas separadas. Cada tabla resalta aspectos importantes de las estrategias de aprendizaje activo en matemáticas, su impacto en el pensamiento crítico y resolución de problemas, los fundamentos teóricos, ventajas y desventajas, estrategias para fomentar el pensamiento crítico, herramientas y recursos, y la interrelación entre aprendizaje activo, pensamiento crítico y resolución de problemas.

Tabla 1: Fundamentos teóricos del aprendizaje activo

Fundamento	Descripción
Constructivismo	Los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la experiencia y la interacción con el entorno. No solo absorben información, sino que la organizan.
Teoría del aprendizaje experiencial	Implica un proceso cíclico de experiencias concretas, observaciones reflexivas, conceptualizaciones abstractas y experimentación activa.
Teoría del aprendizaje significativo	Aprender es más eficaz cuando se vincula a conocimientos previos y se presenta de manera que los estudiantes puedan relacionarlo con experiencias y contextos.
Teoría sociocultural	Destaca la importancia de la interacción social y el lenguaje en el desarrollo cognitivo, facilitando el aprendizaje social.
Metacognición	Promueve la reflexión y la conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje, permitiendo monitorear y ajustar el aprendizaje.

Tabla 2: Ventajas y desventajas del aprendizaje activo en el ámbito educativo

Aspecto	Descripción
Ventajas	Fomenta la participación y compromiso; mejora habilidades de pensamiento crítico; promueve habilidades sociales y transferencia de conocimientos; impulsa la metacognición.
Desventajas	Dificultad en la implementación; resistencia de estudiantes y docentes; requiere más tiempo y recursos; evaluación compleja.

Tabla 3: Estrategias para fomentar el pensamiento crítico

Estrategia	Descripción
Plantear preguntas abiertas	Estimula el razonamiento profundo y justificación de respuestas.
Debates y discusiones en clase	Permiten a los estudiantes confrontar diferentes puntos de vista, argumentar y evaluar diferentes perspectivas.
Resolución de problemas	Presentar problemas complejos para que los estudiantes analicen alternativas y tomen decisiones fundamentadas.
Análisis de casos y estudios	Aplicar conceptos teóricos a contextos concretos para fomentar comprensión profunda y pensamiento crítico.
Aprendizaje basado en proyectos	Involucra investigación, planificación y ejecución de soluciones creativas e innovadoras.
Fomentar autorreflexión	Reflejar sobre procesos de pensamiento, decisiones y razonamientos.
Evaluar fuentes de información	Discernir calidad y credibilidad de las fuentes para tomar decisiones informadas y cuestionar datos sesgados o incorrectos.

Tabla 4: Estrategias de Aprendizaje Activo en Matemáticas

Estrategia	Descripción
Aprendizaje basado en problemas	Plantea problemas reales o situaciones del mundo real para que los estudiantes resuelvan. Trabajan en equipo para desarrollar soluciones efectivas.
Aprendizaje cooperativo	Trabajan en grupos pequeños para alcanzar objetivos comunes, promoviendo el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.
Aprendizaje basado en proyectos	Involucra a los estudiantes en proyectos a largo plazo que aplican conceptos matemáticos para desarrollar soluciones creativas e innovadoras.

Tabla 5: Herramientas y Recursos del Aprendizaje Activo

Herramienta	Descripción
Materiales manipulativos	Objetos físicos para interactuar con conceptos matemáticos de forma tangible. Permiten visualizar y comprender conceptos abstractos de forma práctica.
Tecnología educativa	Herramientas digitales interactivas para explorar conceptos, practicar habilidades y resolver problemas.
Juegos educativos	Actividades lúdicas que refuerzan conceptos y habilidades matemáticas de forma entretenida.

Recursos audiovisuales	Videos, animaciones y tutoriales para presentar conceptos matemáticos de forma visual y atractiva.
Herramientas de evaluación formativa	Cuestionarios en línea, encuestas y sistemas de respuesta interactiva para monitorear el progreso de los estudiantes y adaptar la instrucción.
Materiales de trabajo colaborativo	Pizarras interactivas, plataformas para proyectos colaborativos y foros de discusión para facilitar la interacción entre estudiantes y fomentar el aprendizaje cooperativo.
Estrategias de aprendizaje basado en problemas	Proporcionan escenarios y problemas del mundo real para aplicar conceptos matemáticos y desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

Tabla 6: Interrelación entre aprendizaje activo, pensamiento crítico y resolución de problemas

Elemento	Descripción
Aprendizaje Activo	Fomenta la participación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje a través de actividades prácticas, debates, discusiones y colaboraciones en grupo.
Pensamiento Crítico	Implica analizar, evaluar y sintetizar información para resolver problemas matemáticos. Ayuda a los estudiantes a identificar patrones, hacer inferencias y proponer soluciones alternativas.
Resolución de problemas	Los estudiantes enfrentan problemas matemáticos que requieren un enfoque reflexivo y crítico para su resolución, fortaleciendo habilidades de razonamiento lógico y creativo.

Discusión

El marco teórico de esta investigación presenta una visión sólida sobre las estrategias de aprendizaje activo en matemáticas y su impacto en la promoción del pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes. Los autores Restrepo & Waks (2018), Jerez (2015), y Hernández (2015) aportan diferentes perspectivas sobre cómo el aprendizaje activo puede involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo la autogestión y una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. La discusión sobre los fundamentos teóricos del aprendizaje activo, como el constructivismo, la teoría del aprendizaje experiencial y la teoría del aprendizaje significativo, demuestra la base sólida que respalda esta metodología pedagógica.



Los estudios de Castaño & Montante (2015), Mora (2003), y López (2015) brindan evidencia empírica de la eficacia de los enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo en la mejora del rendimiento académico, la motivación y el compromiso de los estudiantes en matemáticas. Además, la interrelación entre aprendizaje activo, pensamiento crítico y resolución de problemas es claramente destacada por los autores, quienes enfatizan cómo estos elementos trabajan en conjunto para fomentar un proceso educativo más completo y eficaz.

Por otro lado, los autores también señalan desafíos en la implementación de estrategias de aprendizaje activo, como la resistencia de estudiantes y docentes, la planificación cuidadosa y la complejidad en la evaluación. Castillo & Cabral (2022) subrayan la importancia de abordar estos obstáculos para garantizar el éxito de estas metodologías.

En cuanto a las estrategias para fomentar el pensamiento crítico, Martins (2024) proporciona enfoques prácticos que se centran en preguntas abiertas, debates y discusiones en clase, y actividades de resolución de problemas para fomentar el razonamiento crítico y la toma de decisiones informadas entre los estudiantes.

En conclusión, esta discusión resalta el impacto positivo de las estrategias de aprendizaje activo en matemáticas sobre el pensamiento crítico y la resolución de problemas. A pesar de los desafíos en su implementación, estas metodologías tienen el potencial de transformar la experiencia educativa de los estudiantes, permitiéndoles desarrollar habilidades fundamentales para enfrentar desafíos futuros y contribuir positivamente a la sociedad. Además, la importancia de continuar investigando y perfeccionando estas estrategias es evidente para maximizar sus beneficios en entornos educativos diversos.

Conclusiones

En primer lugar, se evidencia que las metodologías de aprendizaje activo, tienen un impacto positivo en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en matemáticas. Los estudiantes que participan en este tipo de enfoques muestran mejoras significativas en su rendimiento académico, particularmente en la aplicación práctica de conceptos matemáticos.

El análisis de las estrategias de aprendizaje activo en matemáticas revela que estas metodologías tienen un impacto positivo en el pensamiento crítico y la resolución de problemas de los estudiantes. Los enfoques basados en problemas, proyectos y el trabajo colaborativo han demostrado mejorar significativamente la capacidad de los estudiantes para analizar y abordar problemas complejos, desarrollando habilidades esenciales para su éxito académico y profesional.



Además, estas estrategias contribuyen a incrementar el rendimiento académico, la motivación y la participación activa de los estudiantes. Los alumnos involucrados en entornos de aprendizaje activo tienden a ser más entusiastas y comprometidos con su educación, lo que se traduce en mejores resultados en matemáticas y una mayor disposición para enfrentar desafíos.

La percepción de los docentes respecto a la eficacia de estas estrategias es generalmente positiva. Los profesores señalan que el aprendizaje activo facilita una interacción más significativa con los estudiantes y promueve un ambiente de colaboración y diálogo. Sin embargo, también señalan desafíos relacionados con la planificación y el tiempo requerido para implementar estas metodologías de manera efectiva.

En términos de buenas prácticas pedagógicas, el estudio destaca la importancia de integrar actividades significativas y contextualizadas para los estudiantes, así como la necesidad de personalizar las estrategias de acuerdo con las características y necesidades de cada grupo de alumnos. La consideración de factores como la diversidad de estilos de aprendizaje y habilidades de los estudiantes es fundamental para lograr un impacto duradero.

Se recomienda proporcionar oportunidades continuas de formación para los docentes en metodologías de aprendizaje activo, incluidas técnicas de planificación y evaluación, para fomentar su adopción y adaptación en diferentes contextos educativos. Por último, este estudio sienta las bases para futuras investigaciones al destacar la importancia de adoptar un enfoque de aprendizaje activo en la enseñanza de las matemáticas. Se requieren más estudios para explorar cómo estas estrategias pueden implementarse de manera efectiva en contextos educativos diversos y para superar los desafíos que puedan surgir. Además, se recomienda investigar más sobre la longitud de las intervenciones y cómo los resultados se mantienen a lo largo del tiempo.

Referencias bibliográficas

Acuña, M. (2021). Pensamiento Crítico: la clave para la nueva era de la educación. Evirtualplus, Disponible en : <https://www.evvirtualplus.com/pensamiento-critico/>.

Arozin, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. Perfiles educativos, Disponible en : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000300181.

Bechallenge. (2022). ¿Qué es el aprendizaje significativo? Bechallenge, Disponible en : <https://blog.bechallenge.io/que-es-el-aprendizaje-significativo/>.



- Bezaniilla, M., Poblete, M., Fernandez, D., Arranz, S., & Campo, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. Estudios pedagógicos (Valdivia), Disponible en :
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052018000100089#:~:text=Para%20Villarini%2C%20el%20pensamiento%20cr%C3%ADtico,persona%20y%20en%20su%20entorno.
- Cabrera, D., & Ochoa, S. (2021). Herramientas tecnológicas y educación activa: Aprendizajes y experiencias desde. Revist Electronica de Ciencias de la Educacion, Humanidades, Artes y Bellas Artes, Disponible en :
[file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-HerramientasTecnologicasYEducacionActiva-8976656%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-HerramientasTecnologicasYEducacionActiva-8976656%20(1).pdf).
- Castaño, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas . RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Disponible en : <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150319022.pdf>.
- Castillo, A., & Cabral, L. (2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo. Revista de educacion educativa de la Rediech, Disponible en :
[file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-ModeloDinamicoDelAprendizajeActivo-8626479%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-ModeloDinamicoDelAprendizajeActivo-8626479%20(1).pdf).
- Castro, M., Cortazar, F., & Perez, V. (2018). EL PENSAMIENTO CRÍTICO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN. THE CRITICAL THINKING APPLIED TO RESEARCH, Disponible en : <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-336.pdf>.
- Espinar, E., & Viguera, J. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. Revista Cubana de Educación Superior, Disponibele en :
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012.
- Hernández, S. (2015). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Educrea, Disponible en : <https://educra.cl/el-modelo-constructivista-con-las-nuevas-tecnologias-aplicado-en-el-proceso-de-aprendizaje/>.
- Jerez, O. (2015). APrEnDizAjE ACTiVo, DiVERSiDAD E inCIUSiÓN Enfoque, Metodologías y recomendaciones para su implementación. Chile: Departamento de pregrado , disponible en : <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://uchile.cl/dam/jcr:2dfa0209-d115-4fcc-969c-a9d7d5d33b02/aprendizaje-activo-diversidad-e-inclusin.pdf>.
- Lopez, A. (2015). INVIRTIENDO EL AULA: De la enseñanza tradicional al modelo Flipped RTIENDO EL AULA: De la enseñanza tradicional Mastery RTIENDO EL AULA: De la enseñanza tradicional al modelo Flipped-Mastery Classroom. Valladolid :



- Disponible en : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/15224/TFM-G%20523.pdf;jsessionid=EA31CA7CF24219643A4648A71DD6734B?sequence=1
- Magaly, C. (2022). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21902/4/UPS-CT009578.pdf. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador .
- Martins, J. (2024). Cómo desarrollar el pensamiento crítico en 7 pasos (incluye ejemplos. Asana, Disponible en : <https://asana.com/es/resources/critical-thinking-skills>.
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista de Pedagogía, Disponible en : https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002.
- Muñoz, R. (2021). ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Proyectos? - Campuseducacion.com <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/que-es-el-aprendizaje-basado-en-proyectos/>. Cedoposiciones, Disponible en : <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/que-es-el-aprendizaje-basado-en-proyectos/>.
- Palacios, A., Pedragrosa, M., & Querejeta, M. (2018). Metacognición y aprendizaje . Memoria Academica , Disponible en : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.4860/pm.4860.pdf.
- Patiño, K., Prada, R., & Hernandez, C. (2021). Resolucion de problemas matematicos y los factores que interviene en su enseñanza y aprendizaje. Dialnet, Disponible en : [file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-LaResolucionDeProblemasMatematicosYLosFactoresQueI-8114577%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-LaResolucionDeProblemasMatematicosYLosFactoresQueI-8114577%20(1).pdf).
- Restrepo, R., & Waks, L. (2018). APRENDIZAJE ACTIVO PARA EL AULA: UNA SÍNTESIS DE FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS. Observatorio UNAE, Disponible en : .
- Rios, R. (2023). Teoría sociocultural, concepto, características. Escuela de profesores de Peru, Disponible en : <https://epperu.org/teoria-sociocultural/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20teor%C3%ADa%20sociocultural,la%20interacci%C3%B3n%20social%20y%20cultural>.
- UNIR. (2020). ¿Qué es el aprendizaje basado en problemas? UNIR, Disponible en : <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-problemas/#:~:text=El%20aprendizaje%20basado%20en%20problemas%20es%20un%20m%C3%A9todo%20de%20ense%C3%B1anza,directa%20de%20hechos%20y%20conceptos>.



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

