

# 18

**DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA  
DE LAS MATEMÁTICAS Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE  
DE LOS ESTUDIANTES DEL CETIS91**

# ANÁLISIS

## DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL CETIS91

### ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL TOOLS FOR TEACHING MATHEMATICS AND THEIR IMPACT ON STUDENT LEARNING AT CETIS91

Maritza Librada Cáceres-Mesa<sup>1</sup>

E-mail: [maritza\\_caceres3337@uaeh.edu.mx](mailto:maritza_caceres3337@uaeh.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-0743>

Patricia Ríos-Ramírez<sup>2</sup>

E-mail: [docentepatriciarios@cetis91.edu.mx](mailto:docentepatriciarios@cetis91.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8764-8767>

María Guadalupe Veytia-Bucheli<sup>1</sup>

E-mail: [maria\\_veytia@uaeh.edu.mx](mailto:maria_veytia@uaeh.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1395-1644>

Octaviano García-Robelo<sup>1</sup>

E-mail: [grobelo@uaeh.edu.mx](mailto:grobelo@uaeh.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3860-7054>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

<sup>2</sup> Universidad Pablo Latapi Sarre. México.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Cáceres-Mesa, M. L., Ríos-Ramírez, P., Veytia-Bucheli, M. G., & García-Robelo, O. (2025). Análisis de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes del CETIS91. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(2), 177-186.

#### RESUMEN

Con el fin de evaluar su influencia en el aprendizaje de los estudiantes, este artículo analiza los recursos tecnológicos utilizados en la enseñanza de las matemáticas en el Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios No. 91 (CETIS91). Se utiliza un enfoque metodológico mixto para analizar los efectos de diferentes plataformas digitales, aplicaciones y software de instrucción utilizados en las clases de matemáticas sobre la motivación de los estudiantes, las habilidades de resolución de problemas y la comprensión de ideas importantes. Según los resultados, el rendimiento académico de los alumnos mejora considerablemente con el uso de tecnologías como simuladores interactivos, software para resolver problemas matemáticos y plataformas de aprendizaje en línea, que fomentan un aprendizaje más dinámico e individualizado. Finalmente, se proponen recomendaciones para optimizar la implementación de estas herramientas y maximizar su potencial en la enseñanza de las matemáticas en el CETIS-91.

#### Palabras clave:

Herramientas tecnológicas, enseñanza de las matemáticas, aprendizaje de los estudiantes.

#### ABSTRACT

In order to assess their influence on student learning, this article analyzes the technological resources utilized in mathematics instruction at Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios No. 91 (CETIS91). A mixed methodological approach is utilized to analyze the effects of different digital platforms, applications, and instructional software used in math classes on students' motivation, problem-solving abilities, and comprehension of important ideas. According to the findings, students' academic performance is greatly enhanced by the use of technologies like interactive simulators, software for solving mathematical problems, and online learning platforms, which encourage more dynamic and individualized learning. However, challenges related to the effective integration of these tools in the classroom are identified, such as lack of teacher training and limited access to technological resources in some cases. Finally, recommendations are proposed to optimize the implementation of these tools and maximize their potential in the teaching of mathematics at CETIS-91.

#### Keywords:

Technological tools, mathematics teaching, student learning.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en nivel medio superior es crucial para el desarrollo académico de los estudiantes por su importancia en los ámbitos científico y tecnológico, así como por su influencia en el desarrollo de las capacidades cognitivas necesarias para el éxito en diversos campos académicos y en la vida cotidiana.

El aprendizaje de estas ciencias exactas atraviesa múltiples desafíos que son necesarios en el ámbito de los procesos formativos, como estrategia para promover el desarrollo de un pensamiento estratégico, que condiciona la formación y desarrollo de una serie de habilidades para la resolución de problemas. Con base a diferentes evaluaciones nacionales se ha visualizado como es que los estudiantes de nivel bachillerato demuestran algunas limitaciones, que en su mayoría se reflejan en dificultades de comprensión, relacionadas con la aplicación de conceptos matemáticos fundamentales lo cual ocasiona que su desempeño académico y su formación para estudios superiores se vea en situación de desventaja.

Actualmente se visualizan problemáticas en donde los aprendizajes previos se muestran deficientes, pues se perciben que se manifiestan procesos de memorización, en los conocimientos en aritmética, álgebra y geometría, que los limita en la **“resolución de problemas, identificar patrones y hacer conexiones significativas entre conceptos numéricos y espaciales”** (Ripalda Asencio, 2024, p. 6060), para la comprensión de temas más avanzados como el cálculo y geometría.

Dado que sus conceptos y técnicas no sólo permiten resolver problemas tangibles, sino que también promueven el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, las matemáticas se consideran desde hace tiempo uno de los campos fundacionales del conocimiento. Dado que los estudiantes se encuentran en un momento crucial para determinar su futuro académico y profesional, la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria adquiere una importancia especial en este contexto.

En muchos sistemas educativos, la formación en matemáticas en la preparatoria se considera un requisito previo para el empleo universitario en campos con gran demanda en el mercado laboral, como la ciencia, la ingeniería, la tecnología y la economía. Más allá de su conexión obvia con ciertos campos, las matemáticas promueven el crecimiento de habilidades transferibles que son críticas en la sociedad actual, incluyendo la capacidad de resolver problemas complicados, pensar de forma abstracta, analizar datos y tomar decisiones bien informadas.

La enseñanza de las matemáticas ha sido siempre un componente vital de la educación formal de los estudiantes, ayudándoles a mejorar su pensamiento crítico y sus habilidades para resolver problemas (Cohen, 2011). Históricamente, este proceso educativo se ha apoyado

en enfoques que dan gran prioridad a la transmisión de conocimientos mediante la memorización y la repetición, en los que el instructor actúa como fuente de información principal (Stein & Smith, 2011). Sin embargo, la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha cambiado radicalmente esta estrategia al proporcionar nuevos métodos, recursos y oportunidades para mejorar el proceso educativo y promover un enfoque más dinámico y cooperativo (Baker & Inventado, 2014).

Las altas tasas de abandono escolar, la baja motivación y el fracaso académico en matemáticas se deben a las dificultades que tienen muchos alumnos para comprender conceptos abstractos y sofisticados. Este es el principal obstáculo para la enseñanza de las matemáticas en preparatoria.

La pandemia de COVID-19 conflictuó esta situación debido a que el uso de herramientas digitales se convirtió en una necesidad generando así brechas en el aprendizaje de los alumnos puesto a que muchos de ellos carecieron de acceso a dispositivos electrónicos y conexión a internet lo cual se convirtió en una limitante en su participación y comprensión de los contenidos.

Con frecuencia, los jóvenes ven las matemáticas como una asignatura aburrida y ajena a sus aficiones, lo que dificulta su aprendizaje y hace que quieran evitarlas. En este sentido, los educadores deben crear estrategias y técnicas de instrucción que despierten la atención de los alumnos y les ayuden a ver el valor de las matemáticas tanto en su vida cotidiana como en su preparación académica.

Con base a estas situaciones se pueden visualizar la existencia de estrategias que colaboran en el aprendizaje de las matemáticas en preparatoria incluyendo así la capacitación docente en nuevas metodologías, así como el uso de recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje interactivo y el diseño de planificaciones que fomenten el pensamiento lógico y matemático desde edades tempranas.

Entre las estrategias que han demostrado su eficacia para aumentar la comprensión y el rendimiento de los alumnos en matemáticas se encuentran la incorporación de tecnologías educativas, la aplicación de enfoques pedagógicos activos y el fomento de la colaboración en el aula. Además, contextualizar la información matemática demostrando cómo se utiliza en circunstancias reales y en diversos ámbitos profesionales puede hacer que la asignatura sea más relevante para la vida de los jóvenes y aumentar su motivación y disposición para aprender.

Los recursos multimedia, las plataformas en línea y las aplicaciones interactivas son ejemplos de herramientas tecnológicas que han demostrado su eficacia a la hora de facilitar la comprensión de conceptos abstractos eficientes a la hora de ayudar a los estudiantes a captar ideas complicadas y mejorar su acceso a recursos

tecnológicos y aumentar la motivación de los estudiantes (Mayer, 2009).

Un estudio realizado por Hattie (2012), concluyó que cuando la tecnología se utiliza adecuadamente en el aula, puede mejorar en gran medida el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, siempre que se incorpore de forma adecuada y convincente al plan de estudios. Sin embargo, el cambio de un paradigma de enseñanza tradicional a otro mediado por la tecnología entraña ciertas dificultades. Preocupa la desigualdad en el acceso a los recursos tecnológicos, la accesibilidad y la formación (Ertmer, 1999).

De igual manera, es necesario el fortalecimiento en la relación de las matemáticas con su aplicación en distintos campos del conocimiento y la vida cotidiana con la finalidad de lograr que los estudiantes visualicen la importancia, el sentido y la utilidad en su estudio puesto a que con base en esto se percataron cómo es que el aprendizaje de estos contenidos les permitirá tener ventajas, así como conocimientos básicos para las situaciones en la vida real.

## DESARROLLO

Existen diversas herramientas tecnológicas que pueden mejorar la enseñanza de las matemáticas, facilitando tanto el aprendizaje de los estudiantes como la labor de los docentes.

Algunas de las más efectivas son las siguientes:

- Software de matemáticas: GeoGebra, Desmo.
- Plataformas de aprendizaje en línea: Khan Academy, Coursera y edX.
- Aplicaciones móviles: Photomath, Microsoft Math Solver.
- Juegos educativos: Prodigy Math, Kahoot.
- Herramientas de colaboración: Google Classroom, Padlet.
- Simuladores y entornos virtuales: PhET Interactive Simulations, Wolfram Alpha.
- Recursos de video: YouTube.
- Entornos de programación: Scratch.

La incorporación de estas herramientas en el aula puede estimular el interés de los estudiantes por las matemáticas, así como fomentar la colaboración y hacer que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo. El abordaje de estas estrategias permite generar a los docentes una variedad de actividades que puedan colaborar a la adaptación y colaboración en el aprendizaje de los contenidos matemáticos a los alumnos que se encuentran en el Cetus91.

Este artículo analiza el valor de la enseñanza de las matemáticas en secundaria, cómo afecta al desarrollo de

importantes capacidades cognitivas y cómo se relaciona con la preparación para la universidad y el mundo laboral. También se repasan las dificultades habituales que encuentran los alumnos de este nivel escolar y se ofrecen estrategias didácticas que pueden mejorar los resultados del aprendizaje en este ámbito.

La interacción de los estudiantes con las matemáticas ha cambiado como consecuencia del uso de la tecnología en el aula, sobre todo en niveles educativos superiores como el bachillerato. Las tecnologías educativas proporcionan una serie de beneficios que mejoran el aprendizaje, aumentan la comprensión conceptual y estimulan el interés por la materia en un entorno académico cada vez más digitalizado. Algunos de los principales beneficios que estos recursos ofrecen a los alumnos de secundaria son los siguientes.

Para lograr una mejor enseñanza de las matemáticas en nivel preparatoria se requiere de un enfoque integral que permita visualizar y atender las deficiencias previas como las necesidades y motivaciones que presenten los estudiantes.

La educación a través de la historia ha sido un elemento fundamental en el desarrollo de las sociedades, con la llegada de la tecnología, la educación ha experimentado una constante evolución que ha permitido demostrar cómo es que las maneras de enseñar y aprender pueden ser diferentes y racionales para los docentes y adolescentes.

El incluir las herramientas tecnológicas en la educación ha facilitado el acceso a la información, sino que también ha promovido métodos de enseñanza y aprendizaje más dinámicos e interactivos.

El compromiso que proporcionan las plataformas tecnológicas es una de las principales ventajas. Los alumnos pueden explorar activamente las ideas matemáticas utilizando herramientas como simuladores, aplicaciones y software didáctico, lo que les ayuda a comprender teorías abstractas. Aplicaciones como GeoGebra, por ejemplo, permiten la visualización de gráficos en tiempo real, la resolución de ecuaciones y la exploración de propiedades geométricas, lo que ayuda a los alumnos a interiorizar ideas que, de otro modo, podrían resultar difíciles de comprender mediante una explicación puramente teórica.

El uso de estos recursos también fomenta un aprendizaje más dinámico, ya que permite a los alumnos corregir errores, completar tareas adicionales y probar diversas estrategias de resolución de problemas.

De igual manera es necesario reconocer que la incorporación de la tecnología en la educación no es algo reciente, estos datan antecedentes desde aproximadamente 1950, con el surgimiento de la televisión educativa hasta el uso de computadoras en las aulas en los años 80 y 90. Con base en eso, la tecnología ha estado presente en

la educación durante las siguientes décadas. Uno de los elementos que promovieron la innovación tecnológica en la educación fue la llegada del internet y el desarrollo de dispositivos móviles como los celulares y tabletas lo cual produjo una verdadera revolución en las aulas.

En la actualidad, las plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones educativas y recursos multimedia son herramientas comunes en las aulas de gran parte de las escuelas en el país.

Estos avances tecnológicos permiten que los docentes puedan diversificar sus estrategias didácticas permitiendo que sean adecuadas al contexto donde se encuentran.

La capacidad de personalizar el aprendizaje es otra ventaja importante. Gracias a las tecnologías, el proceso educativo puede adaptarse a las exigencias y el ritmo únicos de cada estudiante. Los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo accediendo a materiales adicionales como ejercicios interactivos, lecciones en vídeo y evaluaciones personalizadas a través de plataformas en línea como Moodle o Khan Academy. Para los estudiantes que desean conocer más del material esencial o que tienen problemas con temas específicos, esto es especialmente útil. Al conceder a los estudiantes más autonomía sobre su educación, el aprendizaje personalizado aumenta su motivación.

Aunque existen algunas limitaciones debidas a las circunstancias sociales, económicas y geográficas en las que se encuentran los hogares y las instituciones educativas, lo más significativo y destacable de la incorporación de los instrumentos tecnológicos en la educación es la variedad de utilidades que se pone a disposición de profesores y alumnos. Gracias al conocimiento genérico de Internet, alumnos de diversos entornos socioeconómicos pueden acceder a materiales que antes eran exclusivos de instituciones privadas y zonas urbanas. Existen estadísticas en donde muchos estudiantes de todo el mundo se han beneficiado de los excelentes cursos gratuitos que ofrecen plataformas como Khan Academy, Coursera y edX en una gran variedad de materias académicas y titulaciones. Además, el aprendizaje se vuelve más eficaz y entretenido cuando se facilita la comprensión de conceptos complicados mediante el uso de herramientas multimedia como simulaciones interactivas, infografías y películas.

Además, los instrumentos tecnológicos fomentan el trabajo en equipo. El aprendizaje se ve reforzado por las numerosas aplicaciones y plataformas que colaboran en los procesos de trabajo en grupos de los estudiantes, intercambiar conocimientos y lograr atender conflictos en grupo. El proceso de la formación de capacidades de comunicación y cooperación requiere el trabajo en equipo debido a que son habilidades que se deben desarrollar en todo momento para los estudiantes. En el contexto de las matemáticas, los estudiantes pueden trabajar juntos

para abordar cuestiones difíciles, utilizando una variedad de puntos de vista para llegar a soluciones creativas que mejoren su comprensión y promuevan el aprendizaje en grupo.

La brecha digital, o acceso desigual a la tecnología y a Internet, es una de las principales barreras de la educación pública, donde este proceso de inclusión no ha estado exento de dificultades. La ausencia de infraestructuras tecnológicas limita las perspectivas educativas en muchas partes del mundo, sobre todo en lugares rurales y social y económicamente pobres, lo que perjudica a algunos alumnos y profesores.

Estos elementos se han convertido en piezas esenciales para la educación en la actualidad. A pesar de esto y los supuestos esfuerzos gubernamentales con la dotación de equipos para el acceso y conexión a internet, se visualiza como es que esto se sigue presentando como un obstáculo significativo en la formación de los alumnos, principalmente para la población que se encuentra en comunidades marginadas o bien no cuentan con recursos suficientes.

Para la formación académica e individual de los estudiantes, el acceso a las tecnologías educativas en el nivel medio superior -como la preparatoria- se ha convertido en una preocupación crítica en México. La falta de accesos a dispositivos electrónicos, internet de calidad y conocimientos digitales adecuados ha limitado el desarrollo académico y profesional de muchos estudiantes. De esta manera, muchos jóvenes enfrentan importantes obstáculos económicos y sociales que limitan su acceso a estas herramientas, incluso ante los avances técnicos y la creciente digitalización de los contenidos educativos. Estas barreras no sólo reducen las posibilidades educativas, sino que también ponen de manifiesto las disparidades sociales y educativas del país.

El poco acceso a herramientas tecnológicas es uno de los mayores problemas que enfrentan los alumnos mexicanos de preparatoria. Esto se posiciona como parte de los principales conflictos derivados de la brecha digital puesto a que la desigualdad se visualiza con el acceso que se tenga a herramientas tecnológicas.

Aunque el acceso a Internet y a aparatos electrónicos como ordenadores portátiles y teléfonos móviles está más extendido en las zonas metropolitanas, muchas familias de comunidades rurales y marginadas carecen de fondos para adquirir estos equipos. Numerosas encuestas indican que un porcentaje considerable de jóvenes de zonas rurales o de bajos ingresos carece de acceso a ordenadores de sobremesa o portátiles, lo que les impide participar plenamente en actividades académicas que exigen el uso de la tecnología.

Con frecuencia, los estudiantes tienen que utilizar cibercafés o compartir dispositivos con otros miembros de la

familia, lo que reduce el tiempo de que disponen para estudiar y realizar tareas en línea.

La enseñanza de las matemáticas ha tenido constantes cambios en sus procesos de enseñanza en las últimas décadas, especialmente con la incorporación de herramientas tecnológicas. Dichas herramientas, las cuales son desde calculadoras hasta softwares de matemáticas hasta plataformas de aprendizaje que se encuentran en internet ha permitido una evolución en la manera en que los docentes de matemáticas pueden desarrollar su contenido académico.

Con base en esto, se requiere la valoración y consideración de cómo es que las herramientas tecnológicas pueden hacer que las matemáticas sean accesibles y comprensibles para que existan mejores áreas de oportunidad para los estudiantes en estas disciplinas puesto a que las matemáticas se han considerado como una materia abstracta y en ocasiones intimidante para la comunidad escolar.

Por otro lado, el software interactivo y las aplicaciones didácticas permiten a los alumnos visualizar ideas difíciles. Programas como GeoGebra, por ejemplo, permiten a los alumnos explorar la geometría y el álgebra mediante la manipulación visual de figuras y gráficos, lo que maximiza el tiempo de clase al tiempo que les permite visualizar conceptos difíciles que se tratan en la enseñanza tradicional y cuya comprensión es crucial. La comprensión de las relaciones matemáticas por parte de los alumnos se ve facilitada por esta imagen, que también les motiva a aprender de forma más activa y colaborativa.

Los alumnos tienen capacidades de aprendizaje diferentes y a un ritmo distinto, las tecnologías también permiten personalizar la enseñanza al permitir que los materiales y las actividades se adapten a las necesidades únicas de cada estudiante. Las plataformas Khan Academy y Desmos son excelentes ejemplos, ya que ofrecen ejercicios adaptativos que se adaptan al nivel de comprensión del alumno, proporcionan retroalimentación instantánea y permiten el aprendizaje autónomo. retroalimentación instantánea y permiten el aprendizaje autónomo.

Otro aspecto significativo del uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas es su capacidad para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo de los estudiantes. Herramientas digitales como Google Classroom y Microsoft Teams permiten a profesores y alumnos trabajar juntos en proyectos transversales, intercambiar estrategias de resolución de problemas y hablar sobre diferentes enfoques para resolver problemas matemáticos difíciles. Esta relación no sólo mejora la educación, sino que también fomenta el crecimiento de las habilidades sociales y de comunicación, que son fundamentales en la sociedad actual. La colaboración crea un entorno de aprendizaje en el que los alumnos pueden beneficiarse de la experiencia de los demás. La posibilidad de que los

alumnos aprendan unos de otros hace posible una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. conceptos matemáticos.

Aunque las herramientas tecnológicas tienen numerosas ventajas, es importante abordar los problemas que causan, además de las propias herramientas. Uno de los principales problemas es la brecha digital, que puede excluir a los alumnos de familias desfavorecidas que no tienen acceso a conexiones a Internet de alta calidad o a aparatos tecnológicos. Este desajuste puede agravar las diferencias en el rendimiento académico de los niños. Para garantizar que los estudiantes de familias desfavorecidas tengan un acceso equitativo a los materiales de aprendizaje que necesitan, los gobiernos y las instituciones educativas deben trabajar juntos.

La capacitación adecuada de los docentes para hacer uso de estas tecnologías también es un elemento determinante para su implementación efectiva en el aula, con base en eso se tienen diferentes herramientas que se pueden hacer uso puesto a que GeoGebra ha sido implementada en diferentes momentos educativos y esto ha permitido un correcto desarrollo de las habilidades matemáticas de los alumnos de preparatoria.

Esta clase de herramientas tecnológicas se posicionan como revolucionarias en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en nivel medio superior. La facilidad de uso, así como su capacidad de presentar diferentes conceptos matemáticos complejos han transformado a este software como una herramienta esencial para estudiantes y docentes puesto a que podrás encontrar contenidos sobre álgebra, geometría, cálculo y estadística en una sola plataforma interactiva.

Las ventajas que ofrecen las herramientas tecnológicas consisten principalmente en cómo es que se puede facilitar interacción con gráficos, modificar parámetros en tiempo real, así como observar los cambios en las representaciones matemáticas con la finalidad de promover aprendizajes significativos y fomentar la experimentación dentro de los alumnos participantes.

Las herramientas tecnológicas permiten el acceso y disponibilidad en cualquier momento, esto se ve involucrado con la situación de desigualdad de acceso a tecnologías puesto a que podrán cumplir con estas funciones siempre y cuando el usuario cuenta con las condiciones necesarias para acceder. Actualmente con el uso de diferentes dispositivos como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes se permite encontrar y facilitar su acceso a los usuarios.

El uso de estas plataformas consiste en favorecer el aprendizaje autónomo en la comunidad estudiantil debido a que en muchas ocasiones se encuentran con versiones en línea que evita la necesidad de instalar facilitando así su uso en cualquiera de los contextos educativos, así como los niveles.

Al cumplir con las necesidades, así como las intenciones del uso de estas herramientas se puede visualizar como es que los estudiantes pueden utilizar la plataforma para resolver problemas, crear diferentes situaciones matemáticas, así como experimentar con distintas representaciones de funciones y figuras fomentando así el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades matemáticas más profundas.

El impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de múltiples estudios recientes, destacando su influencia en el aprendizaje de los estudiantes de Educación General Básica. En este sentido, diversas investigaciones han abordado la importancia de las tecnologías en la educación matemática, evidenciando su potencial para mejorar la comprensión y el rendimiento académico.

Según Verdezoto Estévez et al. (2024), las herramientas informáticas desempeñan un papel clave en la enseñanza de las matemáticas, facilitando el acceso a materiales didácticos innovadores y promoviendo el aprendizaje autónomo; señala que la incorporación de software educativo y plataformas interactivas ha permitido a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas de manera más dinámica y efectiva, en comparación con los métodos tradicionales.

Por su parte, Asqui Lema (2024), enfatiza en su investigación la relevancia de los recursos educativos digitales en la enseñanza matemática. Su estudio destaca que la implementación de aplicaciones y herramientas digitales contribuye significativamente a la mejora del aprendizaje, ya que ofrecen métodos visuales e interactivos que fomentan el interés y la motivación en los estudiantes. Además, se resalta el papel de la gamificación y el aprendizaje basado en problemas como estrategias efectivas para fortalecer el razonamiento lógico y matemático.

En esta misma línea, Fernández Sutta et al. (2024), analizan el impacto del uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas enfatiza; que la integración de herramientas digitales no solo mejora el desempeño académico, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes. La combinación de metodologías activas con recursos tecnológicos ha demostrado ser una estrategia eficaz para potenciar el aprendizaje significativo en el aula. Así mismo refieren que, aunque el uso efectivo de la tecnología, ofrece alternativas innovadoras en la transformación de los ambientes de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas, su implementación efectiva requiere de una planificación didáctica cuidadosa como estrategia, para superar las barreras existentes y fortalecer los procesos cognitivos de los estudiantes.

Así mismo, Orellana-Campoverde & Erazo-Álvarez (2021), abordan el uso de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas durante la pandemia, resaltando su

importancia en la continuidad del aprendizaje en entornos virtuales, señalan que la adaptación de los docentes a las plataformas digitales fue un factor determinante para garantizar una educación de calidad en tiempos de crisis. Entre las aplicaciones más utilizadas se mencionan GeoGebra, Khan Academy y plataformas de videoconferencia, las cuales facilitaron la interacción y la enseñanza a distancia.

La capacidad de los docentes se ve directamente relacionada en base a su capacidad de diseñar diferentes actividades interactivas, así como la visualización de dinámicas que permitan enriquecer las enseñanzas a sus alumnos.

Lograr el uso de estas herramientas deviene de la necesidad de lograr correctas capacitaciones por parte de las instituciones hacia sus docentes puesto a que son opciones de estrategias de enseñanza no empleadas en la anterioridad lo que ocasionan vacíos de conocimiento e información sobre cómo hacer uso de estas herramientas.

Las herramientas digitales en la actualidad se presentan como elementos poderosos que permiten transformar la enseñanza de las matemáticas en nivel medio superior. La capacidad que demuestra para promover el aprendizaje autónomo lo convierte en elementos útiles para los docentes y así lograrlos integrar con otras tecnologías.

Con base en esto, se comparte el siguiente listado de diferentes herramientas y plataformas que colaboran en el aprendizaje de las matemáticas.

#### Software de Matemáticas:

El software educativo ha sido una de las primeras tecnologías integradas en la enseñanza de las matemáticas, proporcionando herramientas específicas para resolver problemas y visualizar conceptos matemáticos (Fernández Sutta et al., 2024). Dentro de los cuales se refieren:

GeoGebra: Es una plataforma virtual que te permite una variedad de herramientas para el aprendizaje de la geometría, álgebra y cálculo lo cual potencia que los alumnos conozcan conceptos matemáticos de manera interactiva.

Desmos: Un potente graficador online que les da acceso a los estudiantes a explorar funciones matemáticas y sus propiedades.

Fernández Sutta et al. (2024), fundamentan que los softwares de matemáticas, coadyuvan a la comprensión conceptual, personalización de los aprendizajes matemáticos y desarrollan habilidades para la resolución de problemas con mayor nivel de complejidad cognoscitiva, lo cual condiciona un factor clave ante un aprendizaje memorístico y superficial.

#### Plataformas de Aprendizaje en Línea:

Estas plataformas proporcionan una amplia gama de recursos educativos, incluyendo lecciones en video,

ejercicios interactivos y foros de discusión. Una ventaja significativa de estas plataformas es su accesibilidad, ya que permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo y desde cualquier lugar con conexión a internet (Fernández Sutta et al., 2024). Algunas de las que mayor se usan en el nivel medio superior son:

**Khan Academy:** Es una plataforma en donde podrás encontrar videos y actividades lúdicas que permitan una variedad en el estilo de aprendizaje de los alumnos y así puedan realizarlo a su ritmo personal.

**Edmodo:** Una plataforma que permite la creación de aulas virtuales, facilitando la comunicación entre maestros y estudiantes y el intercambio de recursos.

En este ámbito es importante señalar que el uso de las plataformas y software educativos, inciden en la motivación, en la personalización del aprendizaje y en el fomento del autoaprendizaje matemático, pero su dependencia excesiva, conlleva a la superficialidad en la comprensión y a la vez se demanda la variabilidad en la calidad del contenido que se presenta (Miller & Thompson, 2019).

### Aplicaciones Móviles:

Las aplicaciones móviles constituyen una tendencia emergente para el aprendizaje de las matemáticas, permiten a los estudiantes practicar matemáticas en cualquier momento y lugar, a menudo a través de juegos que combinan desafíos matemáticos con elementos de competencia y recompensa. Estudios han demostrado que la gamificación puede mejorar significativamente la motivación de los estudiantes y su disposición a participar en actividades de aprendizaje (Fernández Sutta et al., 2024). Se refieren a continuación los siguientes:

**Photomath:** Consiste en una herramienta o aplicación de teléfono celular en el cual al capturar una fotografía puede resolver los problemas matemáticos y que los visualice.

**Microsoft Math Solver:** Similar a Photomath, esta aplicación ayuda a resolver ecuaciones y proporciona explicaciones paso a paso.

En este ámbito, es importante considerar los argumentos que precisan Fernández Sutta et al. (2024), cuando refieren que las aplicaciones móviles, estimulan la motivación y el compromiso, aprendizaje interactivo, aprovechando la ubicuidad de dichos dispositivos y el atractivo de estos en los adolescentes, pero pueden incidir en la distracción y superficialidad en la comprensión de los contenidos.

### La importancia de la capacitación docente en el Uso de Tecnologías Educativas.

La educación se encuentra involucrada en procesos de transformación impulsadas por el avance de la tecnología. Esta ha permitido que las herramientas digitales se integren en el aula permitiendo así la mejora de

la enseñanza alcanzando aprendizajes más dinámicos y significativos para los alumnos.

A pesar de esto, la educación en México se encuentra inmersa en situaciones de conflicto puesto que para que estas tecnologías sean realmente efectivas, es fundamental que los docentes reciban capacitación adecuada para emplearlas en su didáctica.

Esta clase de formación docente permite que las herramientas digitales sean aplicadas eficientemente, así como también los recursos digitales permitiendo así maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

La capacitación docente en tecnología educativa permite que se desarrollen competencias digitales puesto a que existe parte de la población docente que enfrentan dificultades al implementar herramientas digitales tecnológicas debido a la falta de experiencias previas, así como la familiarización con las plataformas.

El diseño de estrategias innovadoras en el aula con el uso de tecnología educativa solamente se logrará alcanzar al realizar este tipo de capacitación, en la actualidad se visualiza como es que se presenta como una alternativa a la enseñanza tradicional la cual consistía en memorización y repetición de conceptos. La incorporación de estas metodologías permite así que los aprendizajes basados en proyectos, la gamificación y la educación a distancia promuevan la participación y motivación en los estudiantes.

Es necesario lograr actitudes positivas hacia la tecnología puesto a que existen docentes que presentan resistencia al uso e incorporación de herramientas digitales debido a que lo visualizan como conflicto o bien temor al cambio o reemplazamiento de su labor como docentes. Esta clase de situaciones se logran enfrentar con la formación adecuada puesto a que así se logra visualizar como es que la tecnología digital se ha presentado como un complemento y apoyo para mejorar la práctica pedagógica de los docentes con los alumnos.

### CONCLUSIONES

En el mundo contemporáneo, el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, constituye una necesidad fundamental y un imperativo impostergable, pues se acerca a los estudiantes a ambientes de aprendizajes, donde se vinculan herramientas tecnológicas, que permiten una mayor interactividad, personalización y acceso a recursos de aprendizaje; que condicionan la creación y organización de escenarios de aprendizajes, más activos, dinámicos, reflexivos y colaborativos, donde los estudiantes pueden explorar conceptos matemáticos de manera más profunda, autónoma y significativa.

En este ámbito es importante señalar que, desde el punto de vista económico, muchos hogares mexicanos tienen dificultades para pagar los gastos relacionados con el uso de la tecnología educativa. Para las familias de bajos

ingresos, el coste de aparatos electrónicos como ordenadores portátiles y tabletas, así como de las conexiones a Internet, suele ser prohibitivo.

Esta circunstancia se ve representada en la tasa de abandono escolar de algunos alumnos que no pueden terminar sus estudios de bachillerato por falta de recursos. Muchas familias no pueden soportar el estrés financiero adicional que supone tener que comprar estos dispositivos además de los gastos esenciales de alimentación, transporte y otros materiales educativos.

Sin embargo, las consideraciones sociales también influyen significativamente a la hora de restringir el acceso a las herramientas educativas. El apoyo a la educación digital puede faltar en algunos entornos familiares, especialmente en aquellos en los que los padres carecen de conocimientos tecnológicos o no valoran tener acceso a la tecnología. Las lagunas de aprendizaje también pueden complicarse cuando los estudiantes se encuentran en entornos de conflicto o de poca estabilidad educativa perjudicando su alcance para un aprendizaje adecuado.

Una mayor capacitación en el uso de tecnologías educativas permite la inclusión de estas en el aula. Los docentes se presentan como sujetos capaces de adaptar los recursos tecnológicos para los estudiantes con diferentes niveles de habilidades y necesidades con lo cual lograrán asegurar que los alumnos tengan el acceso a una educación equitativa y de calidad para así posicionarse como una alternativa para aquellos contextos en donde la educación puede ser limitada y el acceso a la tecnología deba ser optimizado para lograr las competencias y objetivos que se planteen para su formación académica.

La capacitación de las nuevas generaciones de alumnos, así como en los docentes se convierte en un factor clave para alcanzar la modernización y mejora de la enseñanza. Con base al desarrollo de competencias digitales, involucrar metodologías innovadoras, así como optimizar los tiempos la comunidad educativa puede aprovechar lo mejor posible las herramientas tecnológicas y así transformar el proceso de aprendizaje.

Por último, a pesar de la implementación de ciertas medidas por parte del gobierno mexicano para aumentar el acceso a las tecnologías educativas, como programas de distribución de equipos y subsidios para la conectividad, los esfuerzos siguen siendo insuficientes para lograr atender los requerimientos, así como establecer oportunidades equitativas de todos los estudiantes, en particular los de las zonas rurales y marginadas.

En México, los problemas sociales, la disparidad económica y la falta de una infraestructura tecnológica adecuada siguen siendo obstáculos importantes para que muchos jóvenes tengan acceso a los recursos que necesitan para su educación.

En conclusión, los estudiantes mexicanos de bachillerato encuentran numerosos e intrincados obstáculos sociales y económicos al tratar de adquirir tecnología educativa. Reducir los precios de entrada, mejorar la asistencia social y educativa en todos los niveles y modernizar la infraestructura tecnológica son componentes esenciales de una estrategia integral para cerrar estas brechas.

Invertir en la formación, así como en los recursos tecnológicos beneficia a toda la comunidad educativa impactando así en el éxito académico y profesional de los docentes y estudiantes en conjunto.

Estas suelen ser las únicas vías para lograr alcanzar que la comunidad estudiantil, independientemente de sus circunstancias sociales y económicas, tengan las mismas oportunidades de beneficiarse de las innovaciones educativas y elevar su nivel académico.

En conclusión, los estudios revisados coinciden en que el uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas ha generado un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. La incorporación de herramientas digitales no solo mejora el acceso a materiales educativos innovadores, sino que también promueve el desarrollo de habilidades matemáticas de manera más efectiva. La formación continua de los docentes en el uso de estas tecnologías resulta esencial para maximizar su potencial en el aula y garantizar una educación de calidad adaptada a los desafíos del siglo XXI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asqui Lema, B. O. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59–72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining: A review of the state of the art. *Journal of Educational Data Mining*, 6(1), 1-25. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7_4)
- Cohen, R. (2011). *Teaching Mathematics: A Handbook for Teachers*. Academic Press.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing freshman students' perceived barriers to using computers in instruction. *Computers in Human Behavior*, 15(2), 173-192. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Fernández Sutta, F. U., Tejada Auccacusi, R., Galiano Campo, C., & Ccahua Valle, E. R. (2024). Uso de Tecnologías en matemática y su impacto en la enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 1004-1029. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12341](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12341)
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Mathematics, Grades K-12*. : Corwin.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

- Miller, H., & Thompson, P. (2019). Challenges and benefits of integrating technology in mathematics classrooms. *Educational Technology & Society*, 22(4), 65-75.
- Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *Episteme Koinonia*, 4(8), 109-128. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>
- Ripalda Asencio, V. J. (2024). El desarrollo del pensamiento lógico matemático en la Educación inicial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6058-6068. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11801](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11801)
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2011). *Mathematical Thinking and Learning: A Review of the Literature*. Routledge.
- Verdezoto Estevez, K. S., Guambuguete Rea, D. W., Patín Ramos, P. P., & Barragán Velasco, M. J. (2024). Impacto de las herramientas informáticas en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Educación General Básica. *Reincisol.*, 3(6), 6126-6147. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6126-6147](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6126-6147)