LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA ERA TECNOLÓGICA

Luis Leonardo Toloza [1]
Código ORC ID:009000286318281
E- mail: lleonardotoloza@hotmail.com
Institución de Dependencia: Institución Educativa Andrés Bello

Adelmar Moreno Yosa [2]
Código ORCID: 0000000318803162
E- mail: aldeyosa@gmail.com
Institución de Dependencia: institución Educativa Departamental Kirpalamar

Recibido: 02/12/2025 **Aprobado: 15/12/2025**

RESUMEN

En la actualidad, las sociedades han evolucionado en todas sus actividades, y el proceso educativo es uno de ellos, adecuando cada momento a las realidades de los estudiantes. Es aquí, que la incorporación de la tecnología a las acciones cotidianas se constituye como una alternativa de gran viabilidad para que los docentes y estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de competencias básicas como la matemática, representando un área de alta complejidad, pero de una aplicabilidad representativa en el día a día de los sujetos. Partiendo de lo anterior, el presente artículo ofrece una reflexión teórica desde donde se aspira analizar y describir el uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática, sobre todo cuando en la actualidad la mayoría de sujetos tiene acceso a las herramientas tecnológicas y de innovación. Para lograrlo, se asumió en su realización la corriente metodológica la revisión literaria desde el enfoque cualitativo, presentando una revisión de diferentes fuentes sobre la enseñanza de la matemática en la actualidad donde prevalece el uso de la tecnología.

Descriptores: innovación, enseñanza, tecnología, matemática

1 Luis Leonardo Toloza. Licenciado en matemáticas e informática, especialista en estadística aplicada, magister en innovaciones educativas, docente de aula de la secretaria de educación municipal de san José de Cúcuta.
2 Psicólogo social se desempeña en la institución Educativa Departamental Kirpalamar del municipio de Arbeláez en Cundinamarca. Magister en desarrollo educativo y social de la universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

DIALÉCTICA
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EDICIÓN CONTÍNUA

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

CC BY NC SA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

TEACHING MATHEMATICS IN THE TECHNOLOGICAL AGE

ABSTRACT

Today, societies have evolved in all their activities, and the educational process is one of them, adapting each moment to the realities of students. It is here that the incorporation of technology into everyday activities constitutes a highly viable alternative for teachers and students in the teaching and learning of basic skills such as mathematics, which represents a highly complex area, yet has significant applicability in the daily lives of individuals. Based on the above, this article offers a theoretical reflection that aims to analyze and describe the use of technology in mathematics teaching, especially given that most individuals currently have access to technological and innovative tools. To achieve this, the methodological approach of a qualitative literature review was adopted, presenting a review of different sources on mathematics teaching in today's prevalent use of technology.

Keywords: innovation, teaching, technology, mathematics

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática ha experimentado transformaciones significativas en las últimas décadas, especialmente a partir de la irrupción de tecnologías digitales que han modificado los entornos de aprendizaje, las prácticas pedagógicas y las formas de interacción entre docentes, estudiantes y saberes. En este contexto, la era tecnológica no solo ha introducido herramientas innovadoras, sino que ha reconfigurado las posibilidades epistemológicas y didácticas de la matemática como disciplina escolar, abriendo nuevas rutas para su comprensión, apropiación y aplicación en escenarios diversos.

Desde este punto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha destacado el papel vital de las matemáticas en múltiples escenarios globales. En su comunicado de 2022, la institución afirma:

> A pesar de la omnipresencia de las matemáticas en nuestra vida cotidiana, en nuestros teléfonos, tarjetas de crédito, coches, etc., es posible que no haya suficientes matemáticos para resolver los complejos retos a los que nos enfrentamos, desde el cambio climático hasta las pandemias, según un nuevo estudio de la UNESCO (p. 2).

Desde una perspectiva educativa, enseñar matemáticas implica mucho más que transmitir fórmulas o procedimientos. Es formar sujetos capaces de pensar críticamente, de argumentar con rigor y de comprender las relaciones entre datos, contextos y decisiones. En territorios rurales y fronterizos, la matemática puede convertirse en un

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

puente para la dignificación del conocimiento local, la resolución de problemas comunitarios y la construcción de propuestas innovadoras desde la contextualidad.

La matemática, tradicionalmente percibida como una disciplina rígida y descontextualizada, encuentra en las tecnologías una vía para resignificarse. Herramientas como software de geometría dinámica, simuladores, plataformas interactivas y aplicaciones móviles permiten representar visualmente funciones, resolver problemas en tiempo real y fomentar el aprendizaje colaborativo. Estas estrategias no solo mejoran el rendimiento académico, sino que fortalecen la motivación intrínseca y el pensamiento crítico.

En este sentido, Fernández et al. (2022) afirman: ““El uso de las tecnologías en la enseñanza de la matemática permite al estudiante visualizar conceptos abstractos, manipular objetos matemáticos y experimentar con ellos, lo cual favorece la comprensión significativa y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático” (p.6). A partir de esta postura, se pone de relieve el potencial de las tecnologías para transformar la relación pedagógica, pasando de una enseñanza transmisiva a una más dialógica y constructivista. En el caso de la educación rural, donde los recursos suelen ser limitados, el acceso a tecnologías adaptadas y contextualizadas puede abrir nuevas posibilidades para el aprendizaje situado, respetuoso de los saberes locales y orientado a resolver problemas reales de la comunidad.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Sin embargo, el uso de tecnologías no debe ser acrítico ni descontextualizado; es necesario formar a los docentes en competencias digitales, promover una infraestructura adecuada y garantizar el acceso equitativo. De lo contrario, la brecha digital puede profundizar las desigualdades existentes. Desde esta perspectiva, este artículo ofrece una reflexión teórica orientada a analizar y describir el uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática, reconociendo que en la actualidad la mayoría de los sujetos educativos como son los docentes, estudiantes, instituciones, tienen acceso a dispositivos, plataformas y recursos digitales que median sus procesos formativos. La propuesta se enmarca en una revisión literaria desde el enfoque cualitativo, lo cual permite recuperar aportes de investigaciones previas, sistematizar tendencias emergentes y construir una mirada crítica sobre los desafíos y oportunidades que plantea la integración tecnológica en el campo matemático.

El objetivo central de este trabajo es comprender cómo las tecnologías digitales inciden en las prácticas de enseñanza de la matemática, considerando tanto sus potencialidades pedagógicas como sus implicaciones éticas, cognitivas y sociales. Para ello, se examinan diversos estudios que abordan el papel de las TIC en el aula, el uso de software especializado, la gamificación de contenidos, la visualización dinámica de conceptos abstractos y la personalización del aprendizaje mediante entornos virtuales. Asimismo, se problematiza el riesgo de una tecnificación acrítica que desplace el sentido formativo de la matemática, reduciéndola a operaciones automatizadas o simulaciones descontextualizadas.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

DIALÉCTICA
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EDICIÓN CONTÍNUA

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Entre los principales enunciados que estructuran el artículo se destacan:

1. La tecnología como mediadora del pensamiento matemático: se analiza cómo herramientas como GeoGebra, Desmos, MATLAB y otras plataformas permiten representar, explorar y manipular conceptos matemáticos de manera visual e interactiva, favoreciendo la comprensión profunda y el razonamiento lógico.

2. La transformación del rol docente en entornos digitales: se reflexiona sobre las nuevas competencias que exige la enseñanza de la matemática en la era tecnológica, incluyendo la alfabetización digital, la selección crítica de recursos y la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje significativas.

3. La dimensión afectiva y motivacional del aprendizaje mediado por tecnología: se recuperan estudios que evidencian cómo el uso de recursos digitales puede incidir en la motivación, el interés y la autoconfianza de los estudiantes frente a la matemática, tradicionalmente percibida como una asignatura difícil o distante.

4. La necesidad de una pedagogía crítica y situada: se propone una mirada que articule el uso de la tecnología con los contextos socioculturales de los estudiantes, reconociendo sus saberes previos, sus trayectorias y sus formas de habitar el conocimiento matemático.

Desde lo anterior, este artículo busca aportar a la construcción de una perspectiva integral sobre la enseñanza de la matemática en tiempos de innovación tecnológica, reconociendo que el uso de herramientas digitales no constituye un fin en sí mismo, sino una oportunidad para reconfigurar las prácticas pedagógicas desde una

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

ética del cuidado, la inclusión y la justicia educativa. La revisión literaria realizada permite identificar tensiones, avances y horizontes posibles, invitando a repensar la formación matemática como un proceso dinámico, contextualizado y profundamente humano.

DESARROLLO TEÓRICO

La tecnología como mediadora del pensamiento matemático:

El contexto global actual requiere fundamentos sólidos que posibiliten la formación de individuos competentes y con un impacto positivo en la sociedad. La educación desempeña un papel esencial en este proceso, constituyendo la base generacional de gran importancia. Esto invita a reflexionar sobre la complejidad de preparar personas para una sociedad avanzada, en la que la educación adquiere una relevancia crucial para consolidar valores culturales, fortalecer la identidad y adaptarse a un mundo en constante transformación.

Este propósito social orienta las políticas educativas de cada país, con el fin de lograr una formación integral del individuo. En Colombia, esto se refleja en la Constitución Política y en la Ley General de Educación de 1994, las cuales destacan la relevancia del servicio educativo público para atender las necesidades de las personas, las familias y la comunidad. Para ello, es necesario contar con una estructura gubernamental que implemente dichas leyes y garantice una dinámica educativa en

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

continua revisión, con el fin de identificar y superar las debilidades del sistema educativo colombiano.

En este sentido, el Ministerio de Educación Nacional (M.E.N.) debe realizar evaluaciones permanentes de sus políticas educativas para alcanzar mejoras concretas en la calidad del aprendizaje, no solo en cifras, sino en la formación de personas que desempeñen un papel positivo en la sociedad. Delgado-Barrera (2014) enfatiza:

> La importancia de una evaluación constante del servicio educativo, lo cual implica revisar el currículo, la formación de docentes, las metodologías, la innovación y fomentar un pensamiento transformador que genere cambios significativos e inmediatos. Estas acciones promueven una cultura de evaluación de los procesos educativos, involucrando a todos los actores (docentes, estudiantes, familias, comunidad), quienes tienen un papel central en el reconocimiento, valoración y promoción de la innovación en la enseñanza (p.12).

En este contexto, la enseñanza de las ciencias, para su aplicación práctica, requiere una revisión continua, dado que constituyen un pilar fundamental en la formación, como lo establece el artículo 20, literal c, de la Ley General de Educación. Este artículo establece que la educación básica tiene como objetivo “Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”. Por ello, es prioritario atender las diversas áreas del conocimiento, especialmente las ciencias en toda su amplitud, debido a su importancia trascendental en la formación integral.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

La Educación Matemática, en su sentido, abarca tanto el proceso de aprendizaje como las prácticas docentes para su enseñanza. En el siglo XXI, ha adoptado una perspectiva diferente, enfrentando las transformaciones en las concepciones del aprendizaje y buscando alternativas pedagógicas, metodológicas y técnicas que faciliten la integración de tecnologías digitales en las instituciones educativas, poniendo estas herramientas al alcance de los docentes para impulsar su transformación. Según Cantoral y colaboradores (2020), la instrucción tradicional en matemáticas en las instituciones educativas lamentablemente prioriza la memorización de contenidos y el uso de "trucos" o algoritmos sin explicar sus aplicaciones o su naturaleza. Es fundamental desarrollar una mentalidad matemática abierta al cambio, capaz de gestionar la incertidumbre y de extraer conocimiento a partir de los datos para comprender más allá de lo evidente.

Por ello, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe reinventarse, redefinir sus métodos y adaptarse a las perspectivas de los estudiantes. Los tiempos cambian, y es esencial formar ciudadanos con competencias que les permitan participar plenamente en la sociedad. En este marco, resulta urgente establecer nuevos principios o bases curriculares contextualizadas para la disciplina, fundamentadas en la actualización de los aprendizajes que orientan la práctica docente.

Dentro de este contexto, el profesorado debe adoptar nuevos esquemas que dinamicen su acción didáctica y tengan un impacto positivo en los procesos de enseñanza. Tejada y Pozos (2018) sostienen que “el perfil profesional y, en

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

consecuencia, las competencias docentes, se utilizan como referencia en el contexto actual de la formación del docente" (p.34). Aunque en la última década se han realizado diversos esfuerzos en esta área, todavía hay aspectos por mejorar, especialmente considerando que, con el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se está reformulando tanto los perfiles profesionales del docente, sus funciones y responsabilidades, como las competencias digitales que deben poseer.

En este escenario, la pedagogía enfocada en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, como área fundamental dentro de las ciencias, requiere atención especial. Las matemáticas son un indicador clave en las pruebas estandarizadas (Pruebas Saber 3º, 5º, 9º y 11º), que ofrecen una visión del progreso educativo a nivel nacional, departamental, municipal e institucional, con implicaciones directas para los docentes y las instituciones. La valoración de las matemáticas es determinante para los logros educativos promovidos por el M.E.N. en el sistema educativo colombiano, evidenciando su importancia en la calidad del proceso formativo.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

De ahí los esfuerzos organizacionales para una formación en el área de matemáticas que impacte positivamente a los estudiantes. En este sentido, López (2014) detalla que:

> La matemática juega un papel fundamental en la construcción del pensamiento de cada persona y en su aplicación práctica. Está presente en nuestra vida cotidiana y se convierte en una herramienta clave para la comprensión. Además, actúa como un estímulo cognitivo que nos ayuda a entender todo lo que envuelve nuestra existencia. La matemática no solo impulsa el pensamiento, sino que también se valida a través de nuestras acciones diarias. Su complejidad implica que, desde una perspectiva racional, se convierta en una dimensión que enriquece nuestra formación integral. Por ello, su relevancia en el ámbito educativo es indiscutible y esencial para el desarrollo personal (p.2).

Por ende, la enseñanza de las matemáticas no solo representa un requisito formal en la educación, sino que también actúa como una fuente de estímulo cognitivo que facilita construir, modificar, consolidar y aplicar ese conocimiento en función de las circunstancias y el entorno, puesto que la matemática es una herramienta útil en la vida cotidiana. Todos los seres humanos emplean las matemáticas en sus actividades diarias; por lo tanto, conceptos como la numeración, la comunicación, la resolución de problemas y los procesos de pensamiento en general involucran conocimientos relacionados con esta disciplina.

La dimensión afectiva y motivacional del aprendizaje mediado por tecnología:

Al valorar la importancia de las matemáticas en el desarrollo cultural de la humanidad, se reconoce que esta materia es una actividad social orientada a

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

DIALÉCTICA
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EDICIÓN CONTÍNUA

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

solucionar problemas, lo que invita a reconsiderar el rol del docente en el aula, los recursos didácticos a utilizar y las estrategias pedagógicas para abordar el currículo. Esto busca promover en los estudiantes habilidades de pensamiento y la construcción de conocimientos significativos sobre las operaciones matemáticas, para que puedan aplicarlos en diferentes contextos. Por ello, es crucial que los estudiantes de educación básica y secundaria aprendan a usar las matemáticas de manera creativa y contextualizada, en un entorno natural y social, donde el proceso de aprender y crear sea el puente entre el problema y el conocimiento matemático abstracto.

Asimismo, es importante reflexionar sobre la función de las matemáticas en la sociedad contemporánea, considerando que organismos internacionales como la ONU (2020) y la UNESCO (2021) resaltan su papel en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU, 2015), especialmente en ámbitos relacionados con el cambio climático, la educación inclusiva, equitativa y de calidad, y en la transformación integral de las personas. En este contexto, resulta fundamental que los docentes de matemáticas desarrollen competencias digitales que mejoren su labor, con el fin de alcanzar estos objetivos y promover en los estudiantes actitudes de aceptación, creatividad, socialización e intercambio de conocimientos. La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los entornos educativos tradicionales ha abierto nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Al respecto la UNESCO (2021), establece que:

> La innovación digital ha demostrado su capacidad para complementar, enriquecer y transformar la educación, y posee el potencial para acelerar el avance en la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) para la educación, así como para transformar los modos de acceso universal al aprendizaje (p.2).

Al señalar que la tecnología complementa, enriquece y transforma la educación, se está reconociendo su capacidad para dialogar con las prácticas pedagógicas existentes, potenciarlas y abrir nuevas rutas para el aprendizaje. Esta afirmación no solo valida el uso de las TIC en el aula, sino que también interpela a los sistemas educativos a asumir un compromiso ético y estratégico con su integración, especialmente en contextos donde el acceso al conocimiento ha sido históricamente limitado. En este sentido, la tecnología se convierte en una aliada para democratizar el saber, ampliar horizontes formativos y generar experiencias de aprendizaje más inclusivas, dinámicas y significativas

Por ello, los docentes especializados en esta área deben centrarse en su formación y actualización en contenidos, metodologías, técnicas y experiencias que fortalezcan buenas prácticas, evidencien sus habilidades digitales y fomenten el desarrollo y empoderamiento de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Esto es fundamental, ya que las TIC tienen el potencial de motivar a los alumnos en diversas disciplinas, especialmente en matemáticas, facilitando la adquisición de competencias tanto humanas como específicas que les permitan integrarse efectivamente en la

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

sociedad actual. Es esencial que el docente demuestre habilidades, conocimientos y actitudes profesionales que le permitan motivar a los estudiantes a usar herramientas digitales para colaborar, trabajar en equipo y resolver problemas en su entorno de manera responsable, creativa y en momentos críticos (Hatlevik, et al. 2015, p. 346).

Todo esto con el fin de implementar prácticas formativas en matemáticas que contribuyan a mejorar la calidad de la educación, considerando el uso de herramientas tecnológicas. En este marco, el presente estudio doctoral tiene como objetivo construir un marco teórico sobre las Competencias Digitales del Docente para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Básica Secundaria, dado que son estos docentes quienes, desde su labor en el aula, motivan la adopción de estrategias que relacionen los contenidos disciplinares e interdisciplinares con las potencialidades de las tecnologías digitales, promoviendo el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático que los estudiantes necesitan actualmente para abordar problemas con una visión transdisciplinaria, intra e intersectorial.

En el contexto actual, la tecnología se ha convertido en una fuerza transformadora que influye en prácticamente todos los aspectos de la vida moderna, incluyendo la educación. En particular, la enseñanza de las matemáticas ha sido significativamente impactada por la integración de diversas herramientas tecnológicas. Desde sus inicios, la tecnología ha demostrado un gran potencial para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta disciplina esencial. Este análisis busca ofrecer una revisión profunda de la relación entre tecnología y educación matemática,

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

identificando los beneficios principales que aporta, explorando las diferentes herramientas disponibles, analizando los desafíos para su implementación efectiva y sustentando cada afirmación con citas de autores y referencias bibliográficas que respalden la validez académica del estudio.

Al respecto, Salat (2013) argumenta que:

> La incorporación de la tecnología en la enseñanza de la matemática no es un fenómeno reciente, sino un proceso evolutivo que se remonta a la utilización de herramientas rudimentarias como el ábaco, pasando por la introducción de calculadoras y, finalmente, la llegada de las computadoras. Durante varios años, herramientas como las computadoras y las calculadoras se han considerado esenciales para enseñar y hacer matemática, marcando un reconocimiento temprano de su valor en este campo. Un hito significativo en esta trayectoria fue el diseño, en 1834, de la máquina analítica por el matemático Charles Babbage (p.65).

Esta invención temprana ya contenía elementos fundamentales de la computación moderna, como la capacidad de realizar operaciones aritméticas básicas, una unidad de memoria, programabilidad a través de direccionamiento condicional y ciclos, y la entrada de datos mediante tarjetas perforadas. La posterior materialización de estas ideas con la EDVAC, influenciada por las concepciones de Von Neumann, consolidó aún más la conexión intrínseca entre el desarrollo de la matemática y la computación. La aparición de la computación personal representó un avance crucial, facilitando la creación de software y herramientas específicamente diseñadas para la instrucción y el aprendizaje de conceptos matemáticos. Estas herramientas ofrecieron nuevas formas de interactuar con los objetos matemáticos, permitiendo una

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

manipulación dinámica en múltiples sistemas de representación dentro de esquemas interactivos.

La necesidad de una pedagogía crítica y situada

En el ámbito educativo actual, la pandemia de COVID-19 actuó como un factor acelerador que impulsó de manera significativa la incorporación de la tecnología en la enseñanza, incluyendo la educación matemática. La necesidad urgente de adoptar modalidades de enseñanza a distancia llevó a un aumento en el uso de plataformas educativas en línea y herramientas de videoconferencia, con el fin de garantizar la continuidad del proceso de aprendizaje. Este suceso evidenció la creciente relevancia de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas, resaltando su potencial para promover el desarrollo integral de los estudiantes mediante el uso de software tecnológico que favorece metodologías de aprendizaje activas.

La integración de la tecnología en la enseñanza de la matemática conlleva una plétora de beneficios que impactan positivamente tanto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes como en las estrategias pedagógicas de los docentes. Uno de los beneficios primordiales es el aumento de la motivación en los estudiantes. La utilización de nuevas tecnologías permite a los alumnos aprender diferentes conceptos y procesos de una manera más atractiva, divertida y amena. El uso de recursos multimedia, juegos y simulaciones tiene la capacidad de captar y mantener la atención

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

de los estudiantes de manera más efectiva. Además, la tecnología promueve una mayor interactividad en el aula.

Durante el proceso de aprendizaje, los estudiantes pueden comunicarse entre sí, intercambiar experiencias con sus compañeros y desarrollar habilidades reflexivas y cognitivas a través de una enseñanza más dinámica. La tecnología también fomenta la **c**ooperación entre los estudiantes. Tradicionalmente, el aprendizaje de las matemáticas se ha basado en un proceso solitario, que a menudo resulta poco efectivo. A través del aprendizaje colaborativo facilitado por la tecnología, los estudiantes no solo aprenden juntos, sino que también tienen la oportunidad de enseñarse mutuamente, lo que resulta en un beneficio mutuo. La comunicación entre estudiantes y docentes también se ve fortalecida por el uso de la tecnología. Más allá del espacio formal del aula, la mediación tecnológica permite una comunicación más informal, natural y abierta, esencial para un proceso de aprendizaje efectivo. Asimismo, la tecnología contribuye al desarrollo de la autonomía en los estudiantes.

Según Ubaldo (2024):

> Con el acceso a una gran cantidad de herramientas e información, cada estudiante tiene la posibilidad de avanzar en su aprendizaje de manera independiente, desarrollando habilidades para sacar provecho de los dispositivos tecnológicos bajo la guía del docente. En el ámbito cognitivo, la tecnología facilita la **comprensión conceptual** al permitir la visualización de ideas matemáticas abstractas a través de software especializado y representaciones dinámicas (p.1004).

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

DIALÉCTICA
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EDICIÓN CONTÍNUA

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

La capacidad de las herramientas tecnológicas para realizar cálculos complejos amplía el rango de los problemas a los que los estudiantes pueden acceder, liberándolos de procedimientos rutinarios para que puedan concentrarse en la elaboración de conceptos y modelos matemáticos, lo que a su vez expande sus capacidades para la resolución de problemas. Plataformas educativas y software especializado ofrecen la posibilidad de un aprendizaje personalizado, adaptando los ejercicios y el contenido al nivel de habilidad de cada estudiante y proporcionando retroalimentación inmediata. Así mismo, la interacción con la tecnología en el contexto del aprendizaje de la matemática contribuye al desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la alfabetización digital.

La incorporación de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas difiere notablemente dependiendo del nivel educativo, ajustándose a las necesidades y habilidades de los estudiantes en cada fase. En este sentido, Poveda (2011) la categoriza en las siguientes etapas:

En la **educación primaria**, se recomienda el uso de recursos y actividades interactivas en línea, a menudo con un enfoque lúdico, para la adquisición y el refuerzo de conceptos matemáticos básicos, como herramientas para aprender a leer el reloj analógico. En los ciclos superiores de primaria, se introduce el uso de calculadoras para la resolución de problemas que involucran porcentajes y proporcionalidad. También se comienza a utilizar software de geometría dinámica para la visualización de figuras en dos y tres dimensiones.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

En la **educación secundaria**, el uso de calculadoras continúa para la resolución de cálculos complejos y la obtención de valores aproximados. Se enfatiza el uso extensivo de software de geometría dinámica para la verificación de propiedades geométricas y la exploración de transformaciones. Se introduce el uso de Sistemas de Álgebra Computacional (CAS) para el análisis de funciones y la modelización matemática. Plataformas en línea como Khan Academy se utilizan para ofrecer aprendizaje y práctica personalizados, y las aplicaciones móviles proporcionan ejercicios interactivos para reforzar conceptos

. En la **educación superior**, se generaliza el uso de software especializado como MATLAB, Mathematica para la realización de cálculos complejos y el análisis de datos. Los entornos virtuales de aprendizaje (como Moodle) se integran para la gestión de cursos, la comunicación y el acceso a recursos. Se aplican paquetes estadísticos como SPSS para el análisis de datos en contextos matemáticos, y se exploran la realidad aumentada y la realidad virtual para la visualización de conceptos matemáticos avanzados

La integración de la tecnología en el aula de matemática ofrece un abanico de posibilidades para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tradicionalmente, la matemática se ha percibido como una disciplina abstracta y, en ocasiones, árida para muchos estudiantes. Sin embargo, las herramientas tecnológicas tienen el potencial de hacerla más visual, interactiva y contextualizada.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

IALÉCTICA
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EDICIÓN CONTÍNUA

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Software de geometría dinámica como GeoGebra permite a los estudiantes manipular figuras geométricas, explorar sus propiedades y visualizar conceptos abstractos de una manera tangible. Las calculadoras gráficas facilitan la representación visual de funciones y relaciones algebraicas, permitiendo una comprensión más intuitiva de su comportamiento. Plataformas de aprendizaje en línea ofrecen simulaciones interactivas, ejercicios personalizados y retroalimentación inmediata, adaptándose al ritmo de aprendizaje de cada estudiante (Sangwin, 2013).

Además, la tecnología puede fomentar la exploración y el descubrimiento por parte de los estudiantes. En lugar de ser receptores pasivos de información, los alumnos pueden utilizar herramientas digitales para investigar patrones, formular hipótesis y verificar sus conjeturas. Esta aproximación constructivista, donde el estudiante construye su propio conocimiento a través de la interacción activa con el material de aprendizaje, se ve potenciada por la tecnología. La disponibilidad de recursos en línea, como videos explicativos, tutoriales interactivos y comunidades de aprendizaje, también amplía el acceso al conocimiento matemático más allá del aula física. Los estudiantes pueden repasar conceptos, explorar temas avanzados y colaborar con otros compañeros, fomentando un aprendizaje más autónomo y colaborativo

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

En este nuevo panorama educativo, el rol del docente de matemática experimenta una transformación significativa. El profesor deja de ser el transmisor único de conocimiento para convertirse en un facilitador del aprendizaje, un guía que ayuda a los estudiantes a navegar por la vasta cantidad de información disponible y a utilizar las herramientas tecnológicas de manera efectiva para construir su propia comprensión. El docente debe diseñar actividades de aprendizaje que fomenten la exploración, la colaboración y el pensamiento crítico, utilizando la tecnología como un recurso para enriquecer estas experiencias. Debe ser capaz de seleccionar y evaluar críticamente las diferentes herramientas tecnológicas disponibles, adaptándolas a las necesidades y características de sus estudiantes y a los objetivos de aprendizaje.

Asimismo, es fundamental que el docente fomente un uso responsable y ético de la tecnología, instruyendo a los alumnos sobre cómo verificar la confiabilidad de las fuentes de información, proteger su privacidad en línea y emplear las herramientas digitales de manera eficiente y respetuosa. El panorama futuro de la enseñanza de las matemáticas en la era digital se presenta alentador, con un gran potencial para transformar de manera significativa la manera en que los estudiantes aprenden y entienden esta materia. La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (machine learning) comienzan a ofrecer soluciones personalizadas para el aprendizaje matemático, ajustando el contenido y el ritmo pedagógico según las necesidades específicas de cada alumno.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

DIALÉCTICA
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EDICIÓN CONTÍNUA

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Los entornos de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) podrían ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas y contextualizadas, permitiendo a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos abstractos de una manera más intuitiva y significativa. Sin embargo, para que estas innovaciones tecnológicas se traduzcan en una mejora real de la educación matemática, es fundamental abordar los desafíos existentes y adoptar un enfoque pedagógico reflexivo y crítico. La tecnología debe ser vista como una herramienta poderosa al servicio de la enseñanza y el aprendizaje, y su integración debe estar guiada por principios pedagógicos sólidos y una comprensión profunda de cómo los estudiantes aprenden matemática.

Partiendo de lo expuesto, es necesario considerar que, la tecnología ofrece al docente de matemática la oportunidad de diseñar experiencias de aprendizaje que van más allá de la tradicional clase magistral y los ejercicios rutinarios. Software de geometría dinámica como GeoGebra permite a los estudiantes visualizar y manipular conceptos geométricos, mientras que las calculadoras gráficas facilitan la exploración de funciones y relaciones algebraicas (Sangwin, 2013). Plataformas de aprendizaje en línea pueden ofrecer actividades personalizadas y retroalimentación inmediata, adaptándose al ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

En este sentido, el docente se convierte en un diseñador de experiencias educativas enriquecedoras que aprovechan el potencial de la tecnología para hacer la matemática más visual, interactiva y contextualizada. Esto implica crear actividades que fomenten la exploración, el descubrimiento, la resolución de problemas auténticos

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

y la conexión de la matemática con el mundo real. El profesor debe ser capaz de integrar la tecnología de manera creativa y significativa en sus estrategias de enseñanza, buscando siempre maximizar el compromiso y la comprensión de los estudiantes.

La transformación del rol docente en la enseñanza de la matemática con el uso de la tecnología no está exenta de desafíos. Requiere que los profesores desarrollen nuevas competencias y adapten sus prácticas pedagógicas. Algunos de los desafíos clave incluyen, desde la perspectiva del National Council of Teachers of Mathematics, (2014).

> Desarrollo profesional continuo: La tecnología evoluciona constantemente, por lo que los docentes deben comprometerse con un aprendizaje continuo para mantenerse actualizados sobre las nuevas herramientas y sus posibles aplicaciones pedagógicas.
> Superación de la brecha digital: Es fundamental que los docentes adquieran las habilidades necesarias para utilizar la tecnología de manera efectiva y para ayudar a sus estudiantes a superar las posibles barreras de acceso y uso.
> Integración pedagógica reflexiva: La tecnología no debe utilizarse por sí misma, sino que su integración debe estar guiada por principios pedagógicos sólidos y una comprensión clara de cómo apoya el aprendizaje de la matemática.
> Evaluación en entornos tecnológicos: Los docentes deben desarrollar estrategias de evaluación que permitan medir de manera efectiva la comprensión conceptual y las habilidades de resolución de problemas en entornos donde la tecnología juega un papel importante (p.40).

Para afrontar estos desafíos, el docente de matemática en la era tecnológica debe desarrollar competencias clave como la alfabetización digital, la capacidad de diseñar actividades de aprendizaje mediadas por la tecnología, la habilidad para

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

facilitar la colaboración y la comunicación en línea, la competencia para evaluar recursos digitales y la disposición para experimentar con nuevas pedagogías. El rol del docente en la enseñanza de la matemática ha experimentado una transformación significativa con la llegada de la era tecnológica. El profesor ha pasado de ser un mero transmisor de conocimientos a convertirse en un facilitador del aprendizaje, un guía experto en un mar de recursos digitales y un diseñador de experiencias educativas enriquecedoras.

La tecnología ofrece un potencial enorme para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, pero su integración efectiva depende en gran medida de la capacidad de los docentes para adaptarse a este nuevo panorama, desarrollar las competencias necesarias y utilizar las herramientas tecnológicas de manera pedagógicamente reflexiva y centrada en las necesidades de los estudiantes. Al abrazar este nuevo rol, el docente de matemática puede empoderar a sus estudiantes para que se conviertan en aprendices activos, críticos y creativos en un mundo cada vez más tecnológico.

En resumen, la relación entre la tecnología y la enseñanza de la matemática es significativa y continúa evolucionando. La tecnología ofrece un potencial considerable para enriquecer la educación matemática al aumentar la motivación, mejorar la interactividad, fomentar la cooperación, facilitar la comunicación, promover la autonomía y, fundamentalmente, facilitar la comprensión conceptual y la resolución de problemas. Sin embargo, para que la integración de la tecnología sea efectiva, es

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

imprescindible adoptar un enfoque reflexivo y pedagógicamente sólido, que considere la necesidad de formación docente, el acceso equitativo a los recursos y la evaluación continua de su impacto. Las tendencias futuras en este campo, como el creciente papel de la inteligencia artificial, la realidad virtual/aumentada y las plataformas de aprendizaje personalizadas, prometen transformar aún más la manera en que se enseña y se aprende la matemática. En última instancia, la tecnología, cuando se utiliza de manera estratégica y fundamentada, puede ser un catalizador poderoso para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el siglo XXI.

CONCLUSIONES

La incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática representa una oportunidad transformadora para repensar los procesos educativos desde una perspectiva más inclusiva, dinámica y contextualizada. Las herramientas tecnológicas no solo permiten visualizar conceptos abstractos, personalizar el aprendizaje y fomentar la participación activa, sino que también interpelan las prácticas docentes tradicionales, invitando a una renovación pedagógica que dialogue con las realidades contemporáneas. En este sentido, la era tecnológica no debe asumirse como una simple modernización instrumental, sino como un escenario complejo que exige sensibilidad ética, formación crítica y compromiso con la justicia educativa.

Asimismo, el análisis realizado evidencia que el desarrollo de competencias digitales en los docentes de matemática es una condición indispensable para avanzar

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Número 28. Vol. 3 (2025), pp. 62- 88 / Edición Contínua
ISSN en Línea: 2244-7490 / ISSN Impreso: 1316-7243
Depósito Legal: pp 1999802TA777

hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en lo relativo a la educación de calidad, la equidad y la transformación integral de las personas. La tecnología, cuando se integra de manera reflexiva y situada, puede convertirse en una mediadora poderosa del pensamiento lógico, la creatividad y la colaboración, favoreciendo entornos de aprendizaje más humanos y significativos. Sin embargo, también se advierte el riesgo de una tecnificación acrítica que desplace el sentido formativo de la matemática, por lo que se requiere una pedagogía crítica que articule saberes, territorios y subjetividades.

Por último, este artículo invita a continuar investigando y reflexionando sobre las implicaciones pedagógicas, epistemológicas y sociales de la enseñanza de la matemática en contextos mediados por tecnología. La revisión literaria realizada permite vislumbrar horizontes posibles para una educación matemática más justa, afectiva y transformadora, especialmente en territorios rurales y fronterizos donde el acceso al conocimiento ha sido históricamente vulnerado. En este marco, el rol docente adquiere una centralidad ética: formar desde la matemática no solo implica transmitir contenidos, sino también habilitar espacios para el pensamiento, la dignidad y la construcción colectiva del saber.

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580

Referencias

Delgado-Barrera, M (2014). "La educación básica y media en Colombia: Retos en equidad y calidad. Informe final". Bogotá: Fedesarrollo

López-Quijano, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. Praxis Pedagógica, 15, 55-76. Artículo en línea. Disponibleen:file:///C:/Users/luis%20cruz/Downloads/993-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2705-1-10-20150422.pdf

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. NCTM.

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE), 5(1), 37-48

Poveda, R. 2011). Uso de la tecnología en diferentes niveles educativos. [Artículo en línea].Disponible:chrome-xtension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2918/1242

Salat, R. (2013). La enseñanza de las matemáticas y la tecnología. [Artículo en línea]. Disponible: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v13n62/v13n62a5.pdf

Sangwin, C. J. (2013). Teaching mathematics online: Emergent technologies and pedagogies. Routledge.

Ubaldo, F. (2024. Uso de Tecnologías en matemática y su impacto en la enseñanza. [Artículo en línea]. Disponible: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12341

https://doi.org/110.56219/dialctica.v3i28.5580