



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/1254.1274/2025>

Recibido: 2025-04-15

Aceptado: 2025-05-15

Publicado: 2025-06-25

El impacto del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático en estudiantes de nivel superior: Una revisión sistemática

The Impact of the Use of Digital Technologies on Mathematical Learning in Higher Education Students: A Systematic Review

Ayrton Daniel Erazo Escudero

<https://orcid.org/0009-0001-6671-2620>

ayrton.erazo0624@utc.edu.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi

Ambato-Ecuador

Karla Estefania Aguirre Guashpa

<https://orcid.org/0009-0003-0117-8468>

karla.aguirreg@educacion.gob.ec

Unidad Educativa PCEI. Chimborazo

Riobamba-Ecuador

Angel Daniel Torres Ramos

<https://orcid.org/0009-0005-2132-392X>

angeld.torres@educacion.gob.ec

Unidad Educativa PCEI. Chimborazo

Riobamba-Ecuador

Cómo citar

Erazo Escudero, A. D., Aguirre Guashpa, K. E., & Torres Ramos, A. D. (2025). El impacto del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático en estudiantes de nivel superior: Una revisión sistemática. *ASCE*, 4(2), 1254–1274.

Doi: <https://doi.org/10.70577/mtdvhj18/ASCE/1.20>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

<https://magazineasce.com/>



Resumen

La enseñanza universitaria de las matemáticas ha enfrentado desafíos importantes, entre ellos la dificultad para comprender conceptos abstractos, la baja motivación estudiantil y la limitada conexión entre teoría y práctica. Aunque las tecnologías digitales han emergido como herramientas con alto potencial transformador, su incorporación en los procesos pedagógicos no siempre ha sido sistemática ni efectiva. En este contexto, el presente artículo tuvo como objetivo analizar la evidencia científica sobre el impacto del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático de estudiantes universitarios. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo-descriptivo, aplicando una revisión sistemática de literatura publicada entre los años 2020-2025, en bases de datos como Scopus, ERIC, Redalyc y Google Académico, utilizando el protocolo PRISMA para la identificación, selección y análisis de 16 estudios relevantes. Los resultados identificaron que las tecnologías digitales más empleadas incluyen plataformas interactivas como GeoGebra, Python, Moodle, simuladores, recursos de realidad aumentada y virtual, además de sistemas de evaluación automatizada e inteligencia artificial, que al ser integradas con metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, la clase invertida y la personalización del contenido, han contribuido de manera significativa al desarrollo de la comprensión matemática, el pensamiento crítico y la motivación del estudiantado. No obstante, se evidencian desafíos relacionados con la infraestructura, la formación docente y la planificación pedagógica contextualizada. En conclusión, las tecnologías digitales representan una oportunidad transformadora para la educación matemática universitaria, siempre que su uso esté acompañado de estrategias didácticas pertinentes y de un compromiso institucional orientado a la innovación educativa.

Palabras clave: Tecnología Educativa, Matemáticas, Enseñanza Superior, Innovación Pedagógica, Recursos Digitales.



Abstract

University mathematics education has faced significant challenges, including difficulty in understanding abstract concepts, low student motivation, and the limited connection between theory and practice. Although digital technologies have emerged as tools with high transformative potential, their incorporation into pedagogical processes has not always been systematic or effective. In this context, the objective of this article was to analyze the scientific evidence on the impact of the use of digital technologies on the mathematical learning of university students. The research was developed under a qualitative-descriptive approach, applying a systematic review of literature published between 2020-2025, in databases such as Scopus, ERIC, Redalyc and Google Scholar, using the PRISMA protocol for the identification, selection and analysis of 16 relevant studies. The results identified that the most widely used digital technologies include interactive platforms such as GeoGebra, Python, Moodle, simulators, augmented and virtual reality resources, as well as automated assessment systems and artificial intelligence, which when integrated with active methodologies such as problem-based learning, flipped classroom and content personalization, have contributed significantly to the development of mathematical understanding. critical thinking and student motivation. However, challenges related to infrastructure, teacher training and contextualized pedagogical planning are evident. In conclusion, digital technologies represent a transformative opportunity for university mathematics education, provided that their use is accompanied by relevant didactic strategies and an institutional commitment aimed at educational innovation.

Keywords: educational technology, mathematics, higher education, pedagogical innovation, digital resources.



Introducción

En las últimas décadas, la tecnología digital se ha convertido en una herramienta eficaz para enfrentar problemas en diversos sectores como la economía, el trabajo, la producción, la ciencia y la educación (Vera et al., 2022). Su constante evolución ha permitido transformar la manera en que se concibe y se ejecuta el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el ámbito universitario, donde docentes y estudiantes han vivido de primera mano la transición de las aulas tradicionales a entornos virtuales, sincrónicos y asincrónicos (Masero, 2022). En este contexto, la matemática, como disciplina científica fundamental, ha sido históricamente relevante para el progreso del conocimiento (Ortiz & Cutimbo, 2022), aunque también ha enfrentado dificultades persistentes relacionadas con la comprensión de ideas abstractas, el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y la baja motivación estudiantil (Carreño & Rodríguez, 2025).

A raíz de la pandemia por COVID-19, el sistema educativo global debió adoptar de manera acelerada modelos virtuales. En consecuencia, muchos investigadores han coincidido en la importancia de actualizar las metodologías educativas mediante tecnologías de la información y la comunicación (TIC), permitiendo a los estudiantes asumir un rol más autónomo, con acompañamiento docente en entornos virtuales diseñados para ello (Machado et al., 2023). Un ejemplo de innovación relevante lo representa el uso de la inteligencia artificial (IA), que permite adaptar contenidos y recursos a las necesidades individuales del estudiante, considerando su nivel, ritmo y estilo de aprendizaje (Cordero, 2023). Así, las TIC no solo facilitan el acceso al conocimiento, sino que promueven la actualización continua de las prácticas docentes, lo cual resulta clave en la educación matemática universitaria (García et al., 2023).

No obstante, la integración de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas no ha sido uniforme ni suficiente. A pesar del crecimiento de herramientas digitales en los últimos cuarenta años, esta disciplina aún depende en gran medida de métodos tradicionales, lo que lleva a prácticas mecánicas y descontextualizadas que dificultan el aprendizaje significativo (Valderrama, 2021). Además, algunos estudiantes presentan dificultades para traducir la información teórica de textos académicos en conocimientos aplicables (Masero, 2022). Esto,



sumado a problemas estructurales como la deserción en la educación superior, que refleja limitaciones del sistema para retener a los estudiantes, evidencia la necesidad urgente de modernizar las metodologías docentes (Castillo et al., 2020).

En este marco, el uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas ha permitido ampliar las posibilidades pedagógicas, facilitando una educación más interactiva, personalizada y colaborativa. Coy et al. (2024) identifican una serie de tecnologías clave que han sido incorporadas en este ámbito, y que pueden organizarse lógicamente de la siguiente manera:

Tabla 1

Principales tecnologías educativas para el aprendizaje matemático

Tecnología	Descripción
Plataformas de aprendizaje en línea	Acceso flexible a contenidos, evaluaciones y recursos colaborativos desde cualquier lugar y momento.
Recursos educativos abiertos (OER)	Materiales gratuitos como libros, videos y ejercicios interactivos que amplían la disponibilidad.
Sistemas de respuesta personalizada (clickers)	Promueven la participación en clase y ofrecen retroalimentación inmediata.
Herramientas de colaboración virtual	Facilitan el trabajo en equipo mediante pizarras digitales, videoconferencias y espacios de intercambio.
Aplicaciones de geometría dinámica	Permiten manipular figuras en tiempo real para experimentar con teoremas y propiedades (ej. GeoGebra).
Software de simulación y modelado matemático	Ayudan a representar y explorar conceptos abstractos como funciones y ecuaciones diferenciales.
Sistemas de álgebra computacional	Resuelven cálculos simbólicos y numéricos complejos, reduciendo la carga operativa.
Plataformas de evaluación automatizada	Evalúan ejercicios con algoritmos que adaptan la retroalimentación según el rendimiento.
Plataformas de programación y análisis de datos	Introducen a los estudiantes en lenguajes como Python para aplicar conceptos matemáticos.
Realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR)	Experiencias inmersivas que enriquecen la visualización de conceptos tridimensionales y espaciales.



Fuente: La tabla fue elaborada a partir de la información de “*Las tecnologías y su impacto en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la educación universitaria*” por (Coy et al., 2024).

Tales herramientas tecnológicas, dispuestas en orden de accesibilidad y complejidad, no solo enriquecen los entornos de aprendizaje, sino que también responden a una necesidad formativa en una sociedad cada vez más digitalizada (Coy et al., 2024; Monroy, 2024). Además, se integran con metodologías activas centradas en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo en grupo, la retroalimentación continua y la personalización de contenidos (Silva et al., 2024). La implementación de estas metodologías ha demostrado resultados positivos en la motivación, la comprensión conceptual y el rendimiento académico (Pinargote et al., 2024; Giler, 2021).

De esta forma, desde la década de 1990, el enfoque de investigación sobre el uso de tecnología en educación matemática ha evolucionado desde el uso de calculadoras básicas hasta sistemas de tutoría inteligentes (Rivas et al., 2024). Dicho avance revela que las TIC no solo sirven como apoyo, sino como un eje transformador de los modelos educativos. En este sentido, la matemática se presenta no solo como una disciplina lógica y estructurada, sino como una herramienta para la solución de problemas reales y la formación de pensamiento crítico (Nuñez, 2021; Giler, 2021). Más aún, cuando es acompañada por tecnologías, deja de ser vista como una materia inaccesible y se convierte en una vía para interpretar el mundo desde perspectivas innovadoras (Cenas et al., 2021; Cenas et al., 2022).

Por todo lo expuesto, este artículo tiene como objetivo analizar sistemáticamente la evidencia científica disponible sobre el impacto del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático de estudiantes de nivel superior. A través de esta revisión se pretende identificar las herramientas más empleadas, las metodologías utilizadas y los efectos que dichas tecnologías tienen en la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, aportando así una base sólida para la innovación educativa en el campo de la enseñanza matemática.

Metodología

La presente investigación sobre el impacto del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático en estudiantes de nivel superior fue desarrollada bajo un enfoque cualitativo de

carácter descriptivo, el cual permitió analizar, interpretar y sistematizar el conocimiento disponible en torno al uso de herramientas tecnológicas como recursos de apoyo en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en contextos universitarios. Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, se aplicó una revisión sistemática de literatura científica, guiada por los lineamientos del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que contempla cuatro etapas fundamentales: identificación, cribado, selección e inclusión de estudios.

Durante la fase de identificación, se llevó a cabo una búsqueda de información en bases de datos reconocidas tales como Scopus, ERIC, Redalyc y Google Académico. Para delimitar el proceso de análisis, se diseñó una estrategia de búsqueda basada en descriptores clave en español e inglés, tales como “tecnologías digitales”, “aprendizaje de las matemáticas”, “nivel universitario”, “TIC en educación superior”, y sus equivalentes en inglés: “digital technologies”, “mathematics learning”, “higher education level”, “ICT in higher education”, utilizando operadores booleanos AND y OR según el criterio de cada base de datos.

A continuación, se presenta un resumen de las ecuaciones de búsqueda empleadas:

Tabla 2

Ruta de búsqueda de información científica

Base de datos	Ecuación de búsqueda utilizada
ERIC	(“digital technologies” AND “mathematics learning” AND “higher education” AND “ICT use”)
Redalyc	(“tecnologías digitales” AND “aprendizaje matemático” AND “educación superior”)
Scopus	(“ICT” AND “math education” AND “university students” AND “digital tools”)
Google Académico	allintitle: “tecnologías digitales” “aprendizaje matemático” OR “digital technologies” “math learning”

En la etapa de cribado, se realizó una revisión preliminar de los títulos, resúmenes y palabras clave, aplicando los siguientes criterios de inclusión:

- Publicaciones comprendidas entre los años 2020 y 2025.



- Estudios empíricos (cuantitativos, cualitativos o mixtos), revisados por pares.
- Artículos en idioma español o inglés.
- Investigaciones que traten directamente el uso de tecnologías digitales en el aprendizaje de las matemáticas a nivel universitario.

Se excluyeron:

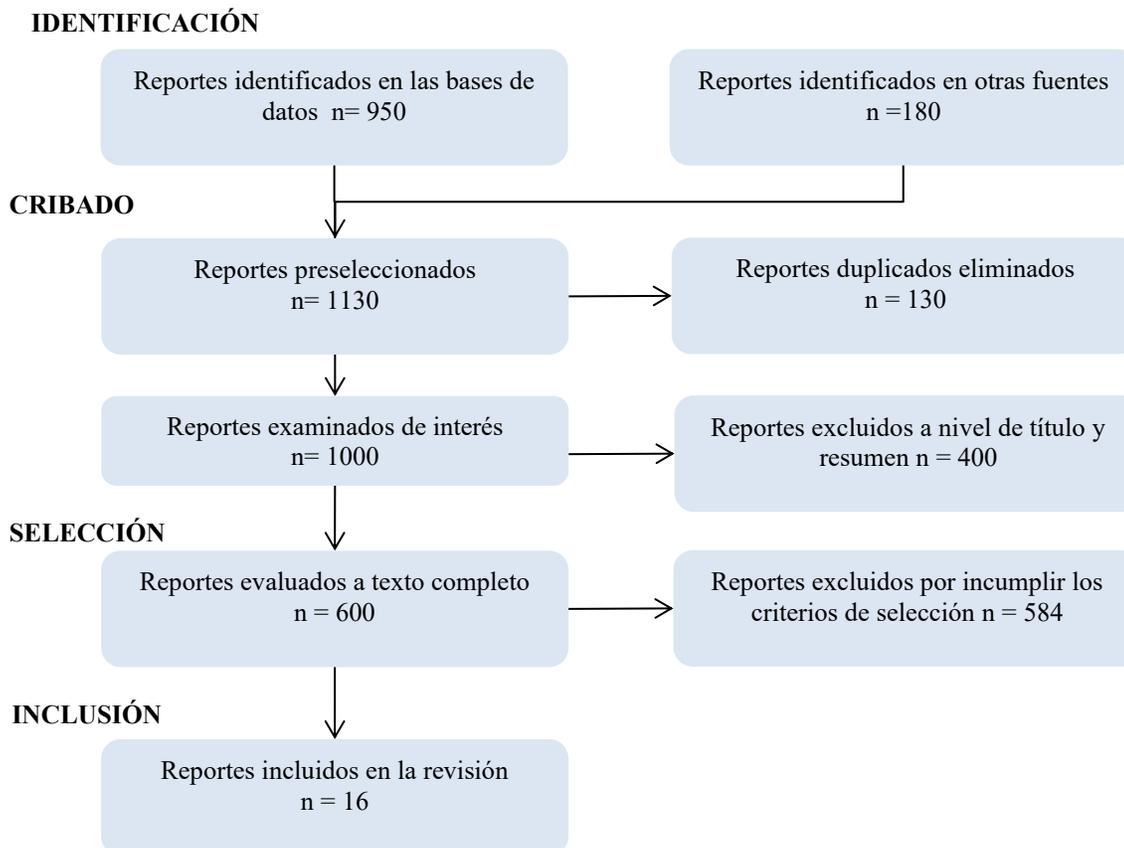
- Estudios publicados fuera del rango temporal establecido.
- Trabajos puramente teóricos sin respaldo empírico.
- Documentos no publicados en revistas académicas (como tesis o ensayos).
- Artículos en idiomas distintos al español o inglés.
- Publicaciones duplicadas o que no guarden relación directa con los objetivos del estudio.

Durante la etapa de selección, se realizó una lectura detallada de los estudios preseleccionados, evaluando su relevancia conceptual y metodológica en relación con la problemática abordada. Finalmente, en la fase de inclusión, se extrajeron los datos más relevantes de cada artículo. La información fue sistematizada en una matriz de análisis.

A continuación, se muestra la Figura 1, que sintetiza el proceso de selección de los estudios según el protocolo PRISMA.

Figura 1

Proceso de selección de los estudios



Resultados

En atención a los objetivos planteados, la presente revisión sistemática permitió identificar evidencia relevante sobre el impacto del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático en estudiantes de nivel superior. Los resultados fueron organizados de acuerdo con los tres objetivos específicos. A continuación, se presenta una síntesis de los hallazgos agrupados en tablas, elaboradas a partir del análisis de los 16 artículos seleccionados.

a) **Tecnologías digitales más frecuentes en la enseñanza de matemáticas a nivel universitario.**

Con relación al primer objetivo, se identificaron las tecnologías digitales más frecuentemente utilizadas por docentes y estudiantes en el contexto universitario para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. La siguiente tabla resume los recursos tecnológicos señalados en los artículos analizados, ordenados según tipo de herramienta, metodología de aplicación y nivel de integración.

Tabla 3
Tecnologías digitales más frecuentes en la enseñanza de matemáticas a nivel universitario

Nº	Autor/ Año	País	Título	Tipo de Estudio	Población	Tecnología Digital
1	(Vera et al., 2022)	Chile/ España	Creencias y prácticas de docentes universitarios	Cualitativo	45 docentes	PowerPoint, Kahoot, cápsulas digitales, blogs
2	(Carreño & Rodríguez, 2025)	Ecuador	Realidad virtual para el aprendizaje	Documental	27 artículos	Realidad virtual, Leap Motion, simuladores 3D
3	(Machado et al., 2023)	Cuba	Gestión didáctica para la autonomía	Cualitativo	Estudiantes de Ingeniería Informática	Moodle, foros, artículos interactivos, videos
4	(Monroy, 2024)	Colombia	Uso de nuevas tecnologías	Revisión sistemática	59 artículos	GeoGebra, Moodle, RA, RV, apps móviles, metaverso
5	(Coronado et al., 2025)	Perú	GeoGebra como herramienta técnica	Revisión sistemática	18 artículos	GeoGebra
6	(Masero, 2022)	España	Tutorial digital didáctico	Cuantitativo	41 estudiantes universitarios	Genially
7	(Cordero, 2023)	Colombia	IA en el aula	Documental	Estudiantes y docentes universitarios	Tutores inteligentes, machine learning, IA adaptativa
8	(Coy et al., 2024)	Ecuador	Tecnologías y enseñanza de las matemáticas	Mixto	Estudiantes universitarios	LMS, simuladores, clickers, OER, RA/RV,

						evaluación automatizada
9	(Pinargote et al., 2024)	Ecuador	Python en nivelación	Cuantitativo	50 estudiantes universitarios	Python, GeoGebra, WolframAlpha
10	(Silva et al., 2024)	Chile	Metodologías activas con IA	Revisión sistemática	Estudiantes y docentes universitarios	IA, simulaciones, plataformas personalizadas
11	(Giler, 2021)	Ecuador	Enseñanza virtual	Cualitativo	Estudiantes y docentes universitarios	GeoGebra, MATLAB, redes sociales, videos, EVA
12	(Rivas et al., 2024)	México/Ecuador/Perú	IA en enseñanza matemática	Revisión sistemática	12 artículos	IA, sistemas de tutoría, aprendizaje adaptativo
13	(Nuñez, 2021)	Perú	TIC en competencias matemáticas	Revisión sistemática	39 artículos	AutoCAD, buscadores, OVA, plataformas virtuales
14	(Cenas et al., 2021)	Perú	GeoGebra para el aprendizaje significativo	Revisión sistemática	21 artículos	GeoGebra, Cabri, Derive, Wimplot
15	(Cenas et al., 2022)	Perú	Softwares educativos y competencias	Revisión sistemática	25 artículos	GeoGebra, Logic.ly, software interactivo
16	(García et al., 2023)	Ecuador	TIC y aprendizaje universitario	Revisión sistemática	10 artículos	GeoGebra, Desmos, Descartes, Moodle, Classroom

b) Metodología educativa aplicada con el uso de tecnología digital.

En cuanto al segundo objetivo, se identificaron las metodologías didácticas utilizadas para integrar las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La tabla siguiente presenta un resumen de los enfoques metodológicos predominantes y su relación con el uso de tecnologías.

Tabla 4

Metodología educativa aplicada con el uso de tecnología digital

Nº	Autor/ Año	País	Título	Tipo de Estudio	Población	Metodología educativa
1	(Vera et al., 2022)	Chile/ España	Creencias y prácticas de docentes universitarios	Cualitativo	45 docentes	Expositiva tradicional, uso limitado del aula virtual
2	(Carreño & Rodríguez, 2025)	Ecuador	Realidad virtual para el aprendizaje	Documental	27 artículos	Aprendizaje activo, inmersivo, adaptado
3	(Machado et al., 2023)	Cuba	Gestión didáctica para la autonomía	Cualitativo	Estudiantes de Ingeniería Informática	Diseño instruccional, evaluación continua, tareas significativas
4	(Monroy, 2024)	Colombia	Uso de nuevas tecnologías	Revisión sistemática	59 artículos	Simulación, modelación, m-learning, entornos virtuales, BYOD
5	(Coronado et al., 2025)	Perú	GeoGebra como herramienta técnica	Revisión sistemática	18 artículos	Constructivismo, indagación, enseñanza programada
6	(Masero, 2022)	España	Tutorial digital didáctico	Cuantitativo	41 estudiantes universitarios	Flipped Classroom, videos, cuestionarios interactivos
7	(Cordero, 2023)	Colombia	IA en el aula	Documental	Estudiantes y docentes universitarios	Personalización, feedback en tiempo real, micro-mundos digitales

8	(Coy et al., 2024)	Ecuador	Tecnologías y enseñanza de las matemáticas	Mixto	Estudiantes universitarios	Enfoque mixto: tradicional + TIC, aprendizaje personalizado
9	(Pinargote et al., 2024)	Ecuador	Python en nivelación	Cuantitativo	50 estudiantes universitarios	Combinación de textos y recursos digitales
10	(Silva et al., 2024)	Chile	Metodologías activas con IA	Revisión sistemática	Estudiantes y docentes universitarios	Adaptación de contenidos, participación, enseñanza centrada
11	(Giler, 2021)	Ecuador	Enseñanza virtual	Cualitativo	Estudiantes y docentes universitarios	ABP, aprendizaje colaborativo, juegos didácticos
12	(Rivas et al., 2024)	México/ Ecuador/ Perú	IA en enseñanza matemática	Revisión sistemática	12 artículos	Aprendizaje personalizado, retroalimentación adaptativa
13	(Nuñez, 2021)	Perú	TIC en competencias matemáticas	Revisión sistemática	39 artículos	Blended-learning, rúbricas, software educativo
14	(Cenas et al., 2021)	Perú	GeoGebra para el aprendizaje significativo	Revisión sistemática	21 artículos	Docente mediador, aprendizaje visual y contextualizado
15	(Cenas et al., 2022)	Perú	Softwares educativos y competencias	Revisión sistemática	25 artículos	Aprendizaje basado en competencias, simulaciones, evaluación
16	(García et al., 2023)	Ecuador	TIC y aprendizaje universitario	Revisión sistemática	10 artículos	Clase invertida, ABP, entornos interactivos (Dièdrom, Matic)

c) Evidencia del impacto del uso de tecnologías digitales en el rendimiento académico.

Respecto al tercer objetivo, se presenta una tabla con las evidencias reportadas sobre el impacto del uso de tecnologías digitales en el rendimiento académico y la comprensión matemática en estudiantes universitarios. La información fue organizada considerando los indicadores utilizados, los niveles educativos, la metodología aplicada y los resultados obtenidos en cada estudio.

Tabla 5

Evidencia del impacto del uso de tecnologías digitales en el rendimiento académico.

Nº	Autor/ Año	País	Título	Tipo de Estudio	Población	Impacto de la Tecnología
1	(Vera et al., 2022)	Chile/ España	Creencias y prácticas de docentes universitarios	Cualitativo	45 docentes	Bajo impacto por uso limitado y tradicional de tecnologías
2	(Carreño & Rodríguez, 2025)	Ecuador	Realidad virtual para el aprendizaje	Documental	27 artículos	Mejora en comprensión y rendimiento; limitantes: costo y formación
3	(Machado et al., 2023)	Cuba	Gestión didáctica para la autonomía	Cualitativo	Estudiantes de Ingeniería Informática	Mejora en actitud, autonomía y comprensión matemática
4	(Monroy, 2024)	Colombia	Uso de nuevas tecnologías	Revisión sistemática	59 artículos	Mejora en rendimiento, pensamiento crítico y motivación
5	(Coronado et al., 2025)	Perú	GeoGebra como herramienta técnica	Revisión sistemática	18 artículos	Mejora en visualización, comprensión y motivación



6	(Masero, 2022)	España	Tutorial digital didáctico	Cuantitativo	41 estudiantes universitarios	92,7% mejora aprendizaje; 87,8% útil para estudio
7	(Cordero, 2023)	Colombia	IA en el aula	Documental	Estudiantes y docentes universitarios	Mejora en comprensión, autonomía, pero requiere ética y formación
8	(Coy et al., 2024)	Ecuador	Tecnologías y enseñanza de las matemáticas	Mixto	Estudiantes universitarios	20% aumento en rendimiento, 88% en motivación, 82% en comprensión
9	(Pinargote et al., 2024)	Ecuador	Python en nivelación	Cuantitativo	50 estudiantes universitarios	66% comprensión adecuada; integración tecnológica limitada
10	(Silva et al., 2024)	Chile	Metodologías activas con IA	Revisión sistemática	Estudiantes y docentes universitarios	Mejora en rendimiento, participación, aprendizaje adaptativo
11	(Giler, 2021)	Ecuador	Enseñanza virtual	Cualitativo	Estudiantes y docentes universitarios	Mejora en motivación, participación y comprensión conceptual
12	(Rivas et al., 2024)	México/ Ecuador/Perú	IA en enseñanza matemática	Revisión sistemática	12 artículos	Mejoras en rendimiento, comprensión y compromiso
13	(Nuñez, 2021)	Perú	TIC en competencias matemáticas	Revisión sistemática	39 artículos	Mejora en pensamiento crítico,

						autorregulación y desempeño
14	(Cenas et al., 2021)	Perú	GeoGebra para el aprendizaje significativo	Revisión sistemática	21 artículos	Mejora en lógica matemática, pensamiento crítico y rendimiento
15	(Cenas et al., 2022)	Perú	Softwares educativos y competencias	Revisión sistemática	25 artículos	Mejora en competencias clave, comprensión matemática
16	(García et al., 2023)	Ecuador	TIC y aprendizaje universitario	Revisión sistemática	10 artículos	Aumento en participación, retención, evaluación personalizada

Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática muestran que la implementación de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas en la universidad ha tenido un efecto notable en tres áreas importantes: variedad de herramientas tecnológicas, adaptación en las metodologías de enseñanza y mejora del rendimiento académico.

En cuanto al primer objetivo, que fue identificar las tecnologías digitales más utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas, los resultados indican que hay un uso frecuente de plataformas como GeoGebra, Moodle, Python, así como herramientas de realidad aumentada y virtual, simuladores y clickers. El hallazgo coincide con lo mencionado por Coy et al. (2024), quienes afirman que estas tecnologías facilitan un aprendizaje flexible y personalizado, creando entornos interactivos. Cenas et al. (2021, 2022) también apoyan esta idea al mencionar que herramientas como GeoGebra y Logic.ly ayudan a entender conceptos abstractos y a desarrollar habilidades matemáticas.

Por otro lado, Vera et al. (2022) presentan una perspectiva diferente, señalando que algunos docentes utilizan la tecnología de forma limitada, siguiendo métodos tradicionales que se basan en presentaciones como PowerPoint, lo cual se relaciona con lo que argumenta Valderrama



(2021), quien observa que, a pesar de los avances tecnológicos, persiste una tendencia hacia métodos rígidos y descontextualizados que limitan el aprendizaje significativo.

En relación con el segundo objetivo, que se centró en examinar las metodologías didácticas junto con las tecnologías, se notó una amplia implementación de estrategias como aprendizaje basado en problemas (ABP), clases invertidas, simulación, enseñanza adaptativa e instrucción personalizada. Monroy (2024) y Silva et al. (2024) coinciden en que estas metodologías promueven el pensamiento crítico, la participación y la adaptación del contenido a las necesidades individuales de los estudiantes. Giler (2021) añade que el aprendizaje colaborativo y los juegos educativos fomentan la participación y mejoran la comprensión conceptual.

Además, Machado et al. (2023) y Cordero (2023) enfatizan la importancia del diseño instruccional y la retroalimentación constante para aumentar la autonomía del estudiante, lo que es fundamental en entornos donde se utilizan TIC. Sin embargo, Vera et al. (2022) también hacen una crítica al indicar que muchas metodologías activas no se implementan de manera efectiva debido a la falta de preparación de los maestros, una debilidad que también subrayan Carreño & Rodríguez (2025), quienes advierten que la eficacia de la realidad virtual en el aula depende del acceso a la infraestructura y la formación.

Por último, en relación al tercer objetivo, que se orientó a evaluar el impacto de las tecnologías digitales en el rendimiento académico, la mayoría de los estudios analizados reportan mejoras significativas. Por ejemplo, Coy et al. (2024) informan un incremento del 20% en el rendimiento y más del 80% en motivación y comprensión. Masero (2022) proporciona datos concretos al señalar que el 92,7% de los estudiantes avanzaron en su aprendizaje tras usar un tutorial digital. Los resultados son similares a los presentados por Monroy (2024), Rivas et al. (2024) y García et al. (2023), quienes subrayan que las TIC no solo mejoran el aprendizaje adaptativo, sino también la retención y participación.

En oposición, ciertos estudios, como el de Pinargote et al. (2024), indican que, aunque se ha avanzado en comprensión matemática utilizando herramientas como Python y GeoGebra, la integración tecnológica sigue siendo incompleta, limitando así su efectividad. Además, Carreño & Rodríguez (2025) y Cordero (2023) destacan que el uso de tecnologías avanzadas como la IA o la realidad virtual presenta desafíos éticos, formativos y financieros que deben ser abordados para lograr una implementación sostenible y justa.



Conclusiones

Basándose en el análisis de los 16 estudios revisados bajo el método PRISMA, se identificó que las tecnologías digitales más comunes en la enseñanza de matemáticas en la universidad son GeoGebra, Python, Moodle, simuladores, sistemas de realidad aumentada y virtual, además de plataformas para la evaluación automática. Tales herramientas, al ser parte de los contextos educativos, han hecho más accesible el contenido y han incentivado interacciones, exploraciones y visualizaciones de conceptos abstractos, permitiendo que los alumnos participen de manera más activa en su propio aprendizaje. Sin embargo, su uso no es uniforme, ya que en algunos ambientes todavía prevalece una utilización limitada que se basa en métodos tradicionales, lo cual restringe su capacidad de transformación.

En relación con los métodos de enseñanza que se utilizan junto a estas tecnologías, la revisión mostró que los enfoques más exitosos son aquellos que están centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, las clases invertidas, la educación personalizada y los espacios inmersivos, las cuales han probado ser fundamentales para promover la autonomía, la motivación y el pensamiento crítico, siempre que el docente adopte un papel activo como mediador del conocimiento.

Por último, en cuanto al impacto de estas herramientas en el rendimiento académico, la mayoría de las investigaciones están de acuerdo en que su uso adecuado lleva a mejoras notables tanto en la comprensión matemática como en la participación y el compromiso de los estudiantes. Se han reportado aumentos significativos en el rendimiento, la motivación y la retención del conocimiento, lo que demuestra que la integración de tecnología, cuando se realiza con una buena planificación, puede ser un elemento crucial para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, existen importantes desafíos, como la necesidad de mejorar la formación de los docentes, cerrar las brechas digitales y asegurar una infraestructura adecuada.

En síntesis, esta revisión concluye que las tecnologías digitales tienen un efecto positivo y en crecimiento en el aprendizaje de matemáticas en la universidad, siempre que se apliquen de manera contextualizada, con metodologías pedagógicas claras y un compromiso continuo con la innovación educativa. Por lo tanto, su implementación no debe considerarse un objetivo final, sino una herramienta para enriquecer la enseñanza, diversificar las estrategias y crear



experiencias significativas que respondan a las verdaderas necesidades del estudiante universitario actual.

Referencias

- Carreño, L., & Rodríguez, M. (2025). Realidad virtual para la optimización del aprendizaje de las matemáticas. *Revista G-ner@ndo*, 6(1), 233–254. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.404>
- Castillo, M., Gamboa, R., & Hidalgo, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1). <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.13>
- Cenas, F., Blaz, F., Gamboa, L., & Castro, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 382–390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Cenas, F., Figueroa, E., Cornejo, T., & Gutiérrez, S. (2022). El uso de softwares educativos para la formación de competencias matemáticas. una revisión sistemática. *Revista De Investigación Universitaria*, 12(2), 894–912.
- Cordero, M. (2023). Inteligencia Artificial en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física universitaria. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(1), 193-207. <https://doi.org/10.51660/ripie.v4i1.154>
- Coronado, I., Martínez, D., & Vilcapoma, N. (2025). El software GeoGebra como herramienta técnica en la enseñanza universitaria de matemáticas. *Revista InveCom*, 5(4), 1-9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15114455>
- Coy, G., Aldás, S., Intriago, K., & Ordoñez, Y. (2024). Las tecnologías y su impacto en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la educación universitaria. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 17(1), 166-174. <https://n9.cl/vy4cj>
- García, N., Chiliquinga, A., Román, G., Zurita, E., & Haro, A. (2023). Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 4342-4353. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.570>



- Giler, L. (2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del conocimiento*, 6(7), 566-583. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i7.2869>
- Machado, D., Pérez, O., & Oca, N. (2023). Gestión didáctica para la autonomía del aprendizaje matemático en los estudiantes de ingeniería informática en tiempos de covid-19. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 36(1), 279-288. <https://alme.org.mx/revista/index.php/alme/article/download/27/5>
- Masero, I. (2022). Diseño de un tutorial digital como material didáctico en la enseñanza universitaria de las matemáticas. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 11(1), 19-41. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2022.111.19-41>
- Monroy, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Estudios de investigación*(28), 115-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>
- Nuñez, J. (2021). Tecnologías de la Información y Comunicación en el Desarrollo de las Competencias Matemáticas en la Educación Virtual Universitaria. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 5(3), 2908-2930. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.497
- Ortiz, J., & Cutimbo, G. (2022). Aprendizaje basado en problemas: una metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica. *Estudios de investigación*(22), 155-172. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.820>
- Pinargote, J., Lino, V., & Vera, B. (2024). Python en la enseñanza de las Matemáticas para estudiantes de nivelación en Educación Superior. *MQRInvestigar*, 8(3), 3966-3989. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.3966-3989>
- Rivas, J., Cevallos, C., & Llange, Z. (2024). Uso de modelos de inteligencia artificial en la optimización de la enseñanza de matemáticas en la educación superior. *Reincisol*, 3(6), 4334-4355. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4334-4355](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4334-4355)
- Silva, M., Correa, R., & Mc-Guire, P. (2024). Metodologías Activas con Inteligencia Artificial y su relación con la enseñanza de la matemática en la educación superior en Chile. Estado del arte. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación*(37), 20-29. <https://doi.org/10.24215/18509959.37.e2>



-
- Valderrama, D. (2021). Competencias matemáticas: una mirada desde las estrategias de enseñanza en educación a distancia. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 16(2), 382-398. <https://doi.org/10.14483/23464712.16167>
- Vera, F., García, & Salvador. (2022). Creencias y prácticas de docentes universitarios respecto a la integración de tecnología digital para el desarrollo de competencias genéricas. *Revista Colombiana de Educación*(84). <https://doi.org/10.17227/rce.num84-11582>

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.