

Percepción del uso de un modelo didáctico basado en tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de agronomía**Perception of the Use of a Didactic Model Based on Digital Technologies in Mathematics Learning Among Agronomy Students**

Erik Patricio Quito León, Andy Steven López Cajas, Wendy Mariuxi Delgado Veintimilla & Heidi Lisbeth Pilay Tumbaco

**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD****Julio - diciembre, V°7 - N°2; 2026****Recibido:** 04-09-2026**Aceptado:** 05-09-2026**Publicado:** 15-09-2026**PAIS**

- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil

INSTITUCION

- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil

CORREO:

- ✉ erik.quitol@ug.edu.ec
- ✉ andy.lopezc@ug.edu.ec
- ✉ wendy.delgadov@ug.edu.ec
- ✉ heidi.pilayt@ug.edu.ec

ORCID:

-  <https://orcid.org/0000-0002-5589-5935>
-  <https://orcid.org/0009-0005-0681-3509>
-  <https://orcid.org/0009-0000-5703-6029>
-  <https://orcid.org/0009-0004-6621-2011>

FORMATO DE CITA APA.

Quito, E., López, A., Delgado, W. & Pilay, H. (2026). Percepción del uso de un modelo didáctico basado en tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de agronomía. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°2). Pág. 4121 – 4135.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo examinar cómo los estudiantes de agronomía de la Universidad de Guayaquil perciben el uso de un modelo didáctico digital basada en tecnología para el aprendizaje de matemáticas, el cual fue realizado utilizando un diseño cuantitativo, no experimental, descriptivo-correlacional y transversal. La muestra incluyó 120 estudiantes del primer y segundo semestre elegidos mediante un muestreo no probabilístico conveniente, lo que restringe la validez externa del estudio. Se utilizó un cuestionario tipo Likert para evaluar la comprensión conceptual, motivación y percepciones de aprendizaje de matemáticas con herramientas digitales. Los resultados mostraron una visión moderadamente positiva del uso de la tecnología digital en la educación matemática, con puntuaciones medias entre 3,46 y 3,70. Además, se encontraron fuertes correlaciones positivas entre la comprensión de contenido y el aprendizaje percibido, así como entre el uso de ejemplos y la comprensión matemática. Se concluye que el uso de un modelo docente basado en tecnologías digitales es una estrategia relevante para mejorar el aprendizaje percibido de matemáticas por los estudiantes universitarios. Sin embargo, es aconsejable complementar estos hallazgos con investigaciones que evalúen el desempeño académico real.

Palabras clave: Tecnologías digitales, Aprendizaje de matemáticas, Modelo de aprendizaje, Educación superior, GeoGebra, Estudiantes de Agronomía.

Abstract

This study aimed to examine how agronomy students at the University of Guayaquil perceive the use of a technology-based digital teaching model for learning mathematics. The study employed a quantitative, non-experimental, descriptive-correlational, and cross-sectional design. The sample included 120 first- and second-semester students selected through convenient non-probability sampling, which limits the study's external validity. A Likert-type questionnaire was used to assess conceptual understanding, motivation, and perceptions of learning mathematics with digital tools. The results showed a moderately positive view of the use of digital technology in mathematics education, with mean scores between 3.46 and 3.70. Furthermore, strong positive correlations were found between content comprehension and perceived learning, as well as between the use of examples and mathematical understanding. The study concludes that the use of a teaching model based on digital technologies is a relevant strategy for improving university students' perceived learning of mathematics. However, it is advisable to complement these findings with research that evaluates actual academic performance.

Keywords: Digital technologies, mathematics learning, learning model, higher education, GeoGebra, agronomy students.

Introducción

Las matemáticas constituyen un pilar fundamental en la formación de los estudiantes de Agronomía, ya que permiten modelar fenómenos biológicos, analizar datos experimentales, optimizar el uso de recursos y apoyar la toma de decisiones en los sistemas productivos. Sin embargo, el aprendizaje de esta disciplina representa un desafío significativo durante los primeros semestres de la educación universitaria, debido al carácter abstracto de sus conceptos y a la persistencia de metodologías tradicionales centradas en la transmisión pasiva del conocimiento, lo que limita la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes (Mabotha & Ngcamu, 2025). En este contexto, la comprensión de contenidos como funciones, derivadas, ecuaciones y análisis de datos resulta esencial para el desarrollo de competencias profesionales en el ámbito agronómico.

En los últimos años, la integración de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha demostrado ser una alternativa eficaz para mejorar la comprensión de las matemáticas, al facilitar la visualización interactiva de conceptos y promover un aprendizaje más activo y significativo. Herramientas como GeoGebra permiten representar de manera dinámica conceptos abstractos mediante gráficos interactivos (Sarah & Batiibwe, 2024), mientras que plataformas virtuales como Moodle favorecen el aprendizaje autónomo y la interacción entre estudiantes y docentes (Haleem et al., 2022). Asimismo, el uso de aplicaciones como Excel y simuladores educativos posibilita la aplicación de principios matemáticos en contextos reales, fortaleciendo la relación entre teoría y práctica.

No obstante, a pesar de los avances tecnológicos, diversas instituciones de educación superior continúan enfrentando dificultades en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en entornos virtuales. Factores como la limitada interacción entre docentes y estudiantes, así como la complejidad para explicar procedimientos matemáticos de forma secuencial en plataformas digitales, pueden afectar la comprensión de los contenidos, particularmente en los primeros niveles de formación universitaria (Martinez-Huertas, 2024).

Esta problemática se evidencia en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, donde los estudiantes de los primeros semestres presentan dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos básicos en modalidad virtual.

En este contexto, surge la necesidad de analizar el uso de modelos didácticos apoyados en tecnologías digitales que contribuyan al fortalecimiento del aprendizaje matemático. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar la percepción del uso de un modelo didáctico basado en tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de Agronomía de la Universidad de Guayaquil. Específicamente, se busca describir el nivel de aceptación del modelo, evaluar la percepción de la comprensión de contenidos matemáticos y analizar la relación entre el uso de herramientas digitales y la motivación estudiantil.

Por lo tanto, este estudio busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las percepciones de los estudiantes de agronomía sobre el uso de un modelo didáctico basado en tecnologías digitales en el aprendizaje de las matemáticas?

Métodos y Materiales

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual se fundamenta en la medición objetiva y sistemática de variables educativas con el propósito de analizar relaciones de asociación entre ellas. Este enfoque permite obtener datos estadísticos confiables y replicables, especialmente en estudios relacionados con la integración de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, posibilita la organización, análisis e interpretación de la información mediante técnicas estadísticas que facilitan la comprensión de fenómenos educativos en contextos reales Darmanova et al. (2025).

Se adoptó un diseño no experimental, de tipo descriptivo–correlacional y de corte transversal. Este diseño permite analizar las percepciones de los estudiantes respecto al uso

de tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas en un momento determinado, sin manipulación de variables independientes. Además, posibilita identificar relaciones entre variables como el uso de herramientas digitales, la motivación y la comprensión matemática en el contexto educativo.

La población estuvo conformada por estudiantes del primer y segundo semestre de la carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, considerando que los primeros niveles de formación son fundamentales para el desarrollo de competencias matemáticas básicas. Diversos estudios han evidenciado que la transición hacia la educación superior representa un desafío significativo en la comprensión de contenidos matemáticos abstractos, lo que justifica el enfoque en estos niveles iniciales Ramadhan et al. (2025).

La muestra estuvo constituida por 120 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, método comúnmente utilizado en la investigación educativa donde los grupos de clases constituyen unidades de análisis disponibles (Picaza, 2023). Este tipo de muestreo, si bien es válido para investigaciones exploratorias, limita la capacidad de generalizar los resultados a toda la población estudiantil. Sin embargo, permitió la extracción de información relevante en un contexto educativo real sin manipulación de variables.

La variable independiente del estudio corresponde al uso de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas, entendida como la integración de herramientas como GeoGebra, Moodle, Microsoft Excel, aplicaciones móviles y simuladores educativos, las cuales favorecen la representación, visualización y análisis de conceptos matemáticos Quarder et al., (2025).

La variable dependiente se define como el aprendizaje matemático percibido, el cual se evaluó a través de los siguientes indicadores:

- Comprensión conceptual: percepción de la capacidad para interpretar y resolver problemas matemáticos.
- Motivación y actitud: disposición del estudiante hacia el aprendizaje de matemáticas mediante el uso de tecnologías digitales.
- Percepción del aprendizaje: valoración del aporte de las herramientas digitales en la comprensión de contenidos matemáticos.

La combinación de estos indicadores permite un análisis integral del proceso de aprendizaje desde la perspectiva del estudiante.

Procedimiento

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en tres fases. En la primera fase se diseñó un modelo didáctico basado en la integración de herramientas digitales con potencial educativo demostrado. Este modelo incluyó el uso de GeoGebra como herramienta principal para la visualización dinámica de funciones y conceptos matemáticos, Moodle como plataforma de gestión del aprendizaje para la organización de contenidos, actividades y evaluaciones, Microsoft Excel para el análisis de datos y modelación numérica, así como aplicaciones móviles y simuladores que facilitaron la interacción con los contenidos matemáticos en contextos prácticos (Yohannes & Chen, 2023).

En la segunda fase se implementó el modelo didáctico durante un periodo académico, mediante el desarrollo de actividades guiadas, ejercicios prácticos, recursos interactivos y evaluaciones continuas integradas con herramientas tecnológicas, promoviendo un aprendizaje activo y participativo en los estudiantes.

En la tercera fase se realizó la recolección de datos a través de la aplicación de un cuestionario estructurado tipo Likert, orientado a evaluar la percepción de los estudiantes respecto al uso de tecnologías digitales, la motivación y la comprensión de contenidos

matemáticos. Este tipo de instrumento es ampliamente utilizado en estudios educativos para analizar actitudes, opiniones y percepciones de los participantes (Cirneanu & Moldoveanu, 2024).

Para el análisis de la información se emplearon métodos de estadística descriptiva, incluyendo frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar, con el fin de caracterizar las respuestas de los estudiantes. Asimismo, se aplicó análisis correlacional para identificar la relación entre el uso de tecnologías digitales y las variables asociadas al aprendizaje matemático percibido. Este enfoque permite interpretar los resultados desde una perspectiva cuantitativa y establecer relaciones significativas entre las variables estudiadas (Cirneanu & Moldoveanu, 2024).

Análisis de resultados

Caracterización de la muestra

La muestra estuvo conformada por 120 estudiantes de la carrera de Agronomía de la Universidad de Guayaquil, pertenecientes a los primeros niveles de formación académica. Del total de participantes, el 53,3% correspondió a estudiantes de primer semestre y el 46,7% a segundo semestre, evidenciando una distribución equilibrada entre ambos niveles.

Tabla 1. *Distribución de la muestra*

Semestre	Frecuencia	Porcentaje
Primero	64	53,3%
Segundo	56	46,7%
Total	120	100%

Estadística descriptiva del instrumento

Los resultados de la estadística descriptiva evidencian que las medias de los ítems evaluados oscilan entre 3,46 y 3,70 en la escala Likert de cinco puntos, lo que indica una tendencia moderadamente positiva hacia el aprendizaje de matemáticas en modalidad virtual.

El ítem con mayor valoración corresponde a la percepción de que las clases virtuales permiten comprender los conceptos básicos de la asignatura ($M = 3,70$; $DE = 1,42$), mientras que el ítem con menor puntuación se relaciona con el tiempo destinado a las clases virtuales ($M = 3,46$; $DE = 1,49$).

En general, los resultados muestran que los estudiantes perciben de manera favorable el uso de tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas; sin embargo, las medias no alcanzan valores cercanos al nivel máximo de la escala, lo que indica que la percepción del aprendizaje no es completamente sólida.

Las desviaciones estándar cercanas a 1,4 reflejan una dispersión considerable en las respuestas, evidenciando percepciones heterogéneas entre los estudiantes.

De acuerdo con la escala de interpretación, los valores obtenidos se ubican en un nivel medio–alto, lo que indica que el aprendizaje en modalidad virtual es percibido de manera favorable, aunque aún presenta oportunidades de mejora.

Dentro de las herramientas digitales empleadas en el modelo didáctico, GeoGebra se destaca como un recurso clave para la visualización de conceptos matemáticos. En este sentido, los resultados obtenidos evidencian una valoración positiva en variables relacionadas con la comprensión de los contenidos ($M = 3,70$; $DE = 1,42$) y el uso de ejemplos en clase ($M = 3,55$; $DE = 1,43$), lo que sugiere que el empleo de herramientas digitales interactivas favorece la comprensión de contenidos abstractos, especialmente en temas relacionados con funciones y representación gráfica.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del cuestionario

Ítem evaluado	Media	Desviación estándar
Comprensión en clases virtuales	3,70	1,42
Logro del aprendizaje en modalidad virtual	3,54	1,43
Uso de ejemplos en clase	3,55	1,43
Claridad en la explicación del docente	3,52	1,43
Tiempo destinado a clases virtuales	3,46	1,49

Distribución de respuestas en la escala Likert

El análisis de frecuencias muestra que la mayoría de los estudiantes se ubica en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en los diferentes ítems evaluados, lo que confirma una tendencia positiva hacia el uso de tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas.

No obstante, se observa una proporción relevante de respuestas en la categoría “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, lo que indica la presencia de un grupo de estudiantes con una percepción neutral. Por otra parte, las categorías negativas presentan menor frecuencia, evidenciando baja resistencia al uso de herramientas digitales.

Análisis correlacional

El análisis correlacional evidenció relaciones positivas altas entre las variables estudiadas. Se identificó una correlación muy fuerte entre la comprensión de los contenidos y el aprendizaje percibido ($r = 0,94$), lo que indica que a mayor comprensión, mayor es el nivel de aprendizaje reportado por los estudiantes.

Asimismo, se observó una correlación positiva alta entre el uso de ejemplos y la comprensión matemática ($r = 0,86$), lo que sugiere que la calidad de la explicación influye significativamente en el aprendizaje. De igual manera, la claridad en la explicación presentó una correlación positiva con la comprensión ($r = 0,84$).

Por otra parte, el tiempo destinado a las clases virtuales también mostró una correlación positiva con la comprensión matemática ($r = 0,83$), lo que refuerza la importancia de los factores pedagógicos en el entorno virtual.

Estos resultados pueden estar asociados al uso de herramientas como GeoGebra, las cuales permiten representar de manera dinámica los conceptos matemáticos, facilitando la relación entre la teoría y la práctica, y fortaleciendo la comprensión conceptual.

Tabla 3. *Correlación entre variables*

Variables	Coeficiente de correlación (r)
Comprensión – aprendizaje	0,94
Ejemplos – comprensión	0,86
Claridad – comprensión	0,84
Tiempo – comprensión	0,83

Síntesis de resultados

En conjunto, los resultados estadísticos evidencian que el aprendizaje de matemáticas en modalidad virtual presenta una valoración moderadamente positiva por parte de los estudiantes. Sin embargo, la dispersión de las respuestas indica que no todos los estudiantes experimentan el mismo nivel de comprensión, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las estrategias didácticas implementadas.

Además, las altas correlaciones entre las variables sugieren que factores como la claridad en la enseñanza, el uso de ejemplos y la organización del tiempo influyen directamente en la percepción del aprendizaje. En este sentido, el uso de tecnologías digitales constituye un elemento relevante en el proceso educativo, aunque su efectividad depende de la forma en que estas herramientas son integradas en la práctica docente.

En este contexto, herramientas como GeoGebra juegan un papel fundamental en la mejora del proceso de aprendizaje, al permitir una mayor interacción con los contenidos matemáticos y favorecer la visualización de fenómenos abstractos.

A pesar de la tendencia positiva, los resultados evidencian que el aprendizaje en modalidad virtual no alcanza niveles óptimos, lo que sugiere la necesidad de fortalecer las estrategias didácticas implementadas.

Discusión

Los hallazgos del estudio actual demuestran que aplicar un modelo educativo fundamentado en tecnologías digitales provoca una impresión moderadamente favorable sobre el aprendizaje matemático entre alumnos de agronomía. En este contexto, los resultados de la escala Likert indican que los alumnos aprecian la contribución de las herramientas digitales para entender las materias matemáticas, aunque no logran niveles excelentes de satisfacción.

Estas conclusiones concuerdan con lo expuesto por Juandi et al. (2021), quienes argumentan que el uso de herramientas digitales como GeoGebra facilita el entendimiento dinámico de conceptos abstractos, lo que promueve un aprendizaje significativo. De manera análoga, Drijvers et al. (2018) resaltan que incluir tecnología en la enseñanza de las matemáticas fortalece la comprensión conceptual a través de varias representaciones, lo cual se relaciona con las altas correlaciones halladas entre la comprensión de contenidos y la percepción del aprendizaje en este análisis.

De igual modo, Engelbrecht et al. (2020) indican que aspectos pedagógicos como la claridad en las explicaciones del profesor y el empleo de ejemplos afectan de manera notable la comprensión matemática. Esto se refleja en los resultados obtenidos, donde factores como la claridad del docente y el uso de ejemplos muestran altas correlaciones positivas con la

comprensión, indicando que la influencia de las tecnologías digitales no depende únicamente de su uso, sino de cómo se integran pedagógicamente.

En esta misma dirección, (Clark-Wilson et al., 2020) sostienen que integrar tecnologías digitales en el aula fomenta la interacción entre profesores y alumnos, además de ayudar a entender contenidos complejos. Los resultados de este estudio avalan esta postura, ya que los estudiantes indican una percepción positiva del uso de herramientas digitales en su aprendizaje.

Sin embargo, tal como señalan Kmetová et al. (2019), una visión favorable del aprendizaje no asegura necesariamente un dominio real de los temas, especialmente cuando hay variabilidad en las respuestas de los estudiantes. En este trabajo, las desviaciones estándar muestran una considerable dispersión, lo que implica que no todos los alumnos alcanzan el mismo grado de comprensión, a pesar de la puesta en práctica del modelo educativo.

Es relevante mencionar que esta investigación se enfoca en analizar la percepción del aprendizaje y no en medir el rendimiento académico real. Por consiguiente, los resultados deben considerarse como una valoración subjetiva del proceso educativo por parte de los estudiantes, lo que representa una limitación importante al momento de generalizar los resultados.

Desde un enfoque pedagógico, los resultados sugeridos indican la necesidad de mejorar el uso de tecnologías digitales a través de estrategias didácticas más organizadas. En especial, herramientas como GeoGebra podrían enfocarse en la resolución de problemas relacionados con el ámbito agronómico, como el análisis de las curvas de crecimiento de cultivos, la optimización de recursos o la modelización de fenómenos productivos, con el objetivo de conectar los contenidos matemáticos con la realidad profesional de los estudiantes.

Entre las principales limitaciones del análisis se halla la utilización de un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros entornos educativos. De igual modo, la perspectiva enfocada en la percepción del aprendizaje dificulta alcanzar conclusiones sobre el efecto real del modelo de enseñanza en el rendimiento académico.

Por último, respecto a las futuras direcciones de investigación, se sugiere la realización de estudios cuasi-experimentales que permitan comparar grupos que apliquen y no apliquen el modelo de enseñanza, incluyendo medidas objetivas de rendimiento académico. Igualmente, sería relevante ampliar el alcance del estudio hacia otras carreras universitarias y contextos de aprendizaje, con el objetivo de confirmar los hallazgos obtenidos.

Conclusiones

Este estudio permitió analizar la comprensión del uso de un modelo didáctico basado en tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas de estudiantes de agronomía de la Universidad de Guayaquil. Los resultados arrojaron una valoración positiva promedio de los estudiantes, lo que demuestra que la integración de herramientas digitales tiene un efecto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemáticas.

Asimismo, los resultados mostraron que la comprensión conceptual, la claridad en la explicación del docente y el uso de ejemplos son los factores determinantes en el proceso de aprendizaje matemático, mostrando una alta correlación positiva entre estas variables. Estos resultados reflejan que el uso de tecnologías digitales combinado con estrategias pedagógicas apropiadas promueve la comprensión de contenidos abstractos y fortalece la participación de los estudiantes.

Por otro lado, si bien la percepción del aprendizaje fue positiva, los resultados también mostraron algunas diferencias en las respuestas, indicando la necesidad de fortalecer aún más la implementación del modelo didáctico. Esto incluye mejorar la planificación de la

educación, optimizar el uso del tiempo en la modalidad virtual y fomentar una mayor interacción entre profesores y estudiantes.

En este sentido, el uso de herramientas digitales como GeoGebra, Moodle y Excel se consolida como un recurso esencial para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el ámbito universitario, especialmente en carreras técnicas como la Agronomía, donde la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos es fundamental.

Se concluye que el uso de modelos pedagógicos basados en tecnología digital es una estrategia viable para mejorar la percepción del aprendizaje de las matemáticas en la educación superior. Sin embargo, estos hallazgos necesitan ser apoyados por investigaciones que evalúen el efecto sobre el rendimiento académico real.

Referencias bibliográficas

- Cirneanu, A. L., & Moldoveanu, C. E. (2024). Use of Digital Technology in Integrated Mathematics Education. *Applied System Innovation*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/asi7040066>
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. (2020). Teaching with digital technology. *ZDM Mathematics Education* 2020, 52(7), 1223–1242. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01196-0>
- Darmanova, Z., Abylkassymova, A., & Nurmukhamedova, Z. (2025). A systematic review of technology use in middle and high school mathematics education: insights from contextual, methodological, and evaluation characteristics. *Frontiers in Education*, 10, 1644284. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1644284>
- Drijvers, P., Tabach, M., & Vale, C. (2018). Uses of Technology in K–12 Mathematics Education: Concluding Remarks. *Springer Nature*, 421–435. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76575-4_26
- Engelbrecht, J., Borba, M. C., Llinares, S., & Kaiser, G. (2020). Will 2020 be remembered as the year in which education was changed? *ZDM Mathematics Education* 2020, 52(5), 821–824. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01185-3>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3(4), 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning: what to learn and where to go? *Heliyon*, 7(5), e06953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>
- Kmetová, M., Vágová, R., & Kmet, T. (2019). Investigation and Visual Explanation in Dynamic Geometry Environment. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 26(2), 65–71. https://doi.org/10.1564/tme_v26.2.03
- Mabotha, P. A. P., & Ngcamu, B. S. (2025). Digital Transformation in the Higher Education Sector: A Systematic Literature Review. *Administrative Sciences*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.3390/admsci16010001>
- Martinez-Huertas, J. C. (2024). Uso de la Tecnología Digital en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas: Una Perspectiva de la Práctica en el Aula. *Revista Docentes 2.0*, 17(2), 27–33. <https://doi.org/10.37843/rtd.v17i2.519>
- Picaza, R. R. (2023). GeoGebra Application for Trigonometry Subject: Quasi-Experimental Research. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5), 2145–2164. <https://doi.org/10.55927/eajmr.v2i5.4152>
- Quarder, J., Greefrath, G., Gerber, S., & Siller, H. S. (2025). Pedagogical content knowledge for simulations and mathematical modelling with digital tools: a quasi-experimental study with pre-service mathematics teachers. *ZDM – Mathematics Education* 2025, 57(2), 395–409. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01673-4>
- Ramadhan, F., Mahmudi, A., & Nabilla, H. A. (2025). The Effectiveness of GeoGebra-Assisted Realistic Mathematics Education in Enhancing Students' Conceptual Understanding. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(3), 402–416. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v15i3.45514>
- Sarah, M., & Batiibwe, K. (2024). Integration of GeoGebra in Learning Mathematics: Benefits and Challenges. *East African Journal of Education Studies*, 7(4), 684–697.

<https://doi.org/10.37284/eajes.7.4.2454>

Yohannes, A., & Chen, H. L. (2023). GeoGebra in mathematics education: a systematic review of journal articles published from 2010 to 2020. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 5682–5697. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2016861>.