

Herramientas digitales para potenciar el aprendizaje de matemáticas en educación general básica

Digital tools to enhance mathematics learning in elementary education

Medardo Mauricio Silva Villalobos

Profesor de la Universidad Europea de Valencia, España.

msilva22@indoamerica.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-4399-4504>

José Clemente Mora Rosales

Profesor de la Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador.

josemora@uti.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6414-7947>

Fecha de recepción: 11 de mayo de 2024

Fecha de aceptación: 15 de julio de 2024

Fecha de publicación: 01 septiembre de 2024

Como citar: Silva-Villalobos, M. M. y Mora-Rosales, J. C. (2024). Herramientas digitales para potenciar el aprendizaje de matemáticas en educación general básica. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*. 2(4), pp. 1-8. <https://doi.org/10.53877/nmknad78>

RESUMEN

El presente estudio analiza cómo el uso de herramientas digitales incide en el aprendizaje de Matemáticas entre estudiantes de octavo y noveno año de Educación General Básica en la Unidad Educativa "Liceo Policial". Basándose en enfoques pedagógicos contemporáneos como el aprendizaje activo y el uso significativo de la tecnología (Castañeda, Salinas & Adell, 2020), se implementaron plataformas como GeoGebra, Mathway, Photomath, Kahoot, Quizizz y Symbolab para evaluar su impacto en la motivación, comprensión de conceptos abstractos y rendimiento académico. A partir de un enfoque metodológico mixto, que combinó la recolección de datos cuantitativos mediante encuestas y cualitativos mediante entrevistas (Pereira Pérez, 2011), se identificó que los estudiantes no solo mostraron una mejora en su disposición hacia la asignatura, sino también un fortalecimiento en sus competencias digitales, en línea con lo propuesto por Cabero y Martínez (2019). Asimismo, se diseñó una guía didáctica con actividades interactivas que incorporan estas herramientas, favoreciendo un aprendizaje más contextualizado, adaptativo y centrado en el estudiante, como señalan Gisbert y Esteve (2011). Esta propuesta representa una alternativa innovadora para enriquecer la enseñanza de las Matemáticas, demostrando que el uso estratégico de las tecnologías digitales no solo transforma la práctica docente, sino que también genera ambientes de aprendizaje más inclusivos y motivadores.

PALABRAS CLAVE: herramientas digitales, matemáticas, aprendizaje activo, tecnología educativa, innovación educativa.

ABSTRACT

The present study analyzes how the use of digital tools affects the learning of Mathematics among eighth and ninth year students of General Basic Education in the Educational Unit "Liceo Policial". Based on contemporary pedagogical approaches such as active learning and the meaningful use of technology (Castañeda, Salinas & Adell, 2020), platforms such as GeoGebra, Mathway, Photomath, Kahoot, Quizizz and Symbolab were implemented to evaluate their impact on motivation, understanding of abstract concepts and academic performance. From a mixed methodological approach, which combined the collection of quantitative data through surveys and qualitative data through interviews (Pereira Pérez, 2011), it was identified that students not only showed an improvement in their disposition towards the subject, but also a strengthening in their digital competencies, in line with what was proposed by Cabero and Martínez (2019). Likewise, a didactic guide was designed with interactive activities that incorporate these tools, favoring a more contextualized, adaptive and student-centered learning, as pointed out by Gisbert and Esteve (2011). This proposal represents an innovative alternative to enrich the teaching of mathematics, demonstrating that the strategic use of digital technologies not only transforms teaching practice, but also generates more inclusive and motivating learning environments.

KEYWORDS: digital tools, mathematics, active learning, educational technology, educational innovation.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las Matemáticas continúa siendo uno de los desafíos más complejos dentro de la Educación General Básica. Las dificultades para comprender conceptos abstractos, la falta de motivación del alumnado y las metodologías tradicionales centradas en la transmisión unidireccional del conocimiento, han limitado el desarrollo significativo de esta área en muchos contextos escolares (Gallego & Luna, 2008). Ante esta situación, la incorporación de herramientas digitales se presenta como una estrategia innovadora capaz de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más activo, dinámico y centrado en el estudiante.

Diversas investigaciones destacan que las tecnologías digitales permiten generar entornos más participativos, donde el aprendizaje se construye a partir de la interacción, la experimentación y la visualización (Gardner, 1983; Siemens, 2004). Plataformas como GeoGebra, Photomath o Kahoot no solo facilitan la comprensión de los contenidos matemáticos, sino que también despiertan el

interés del estudiantado, promoviendo una actitud más favorable hacia la asignatura (Cevallos Arévalo, 2022).

El presente estudio se desarrolló en la Unidad Educativa “Liceo Policial” con estudiantes de octavo y noveno año, y tuvo como propósito analizar el impacto del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de Matemáticas. Para ello, se empleó una metodología mixta que permitió recoger tanto percepciones cualitativas como datos cuantitativos, con el fin de comprender en profundidad los efectos de la tecnología en el aula.

Además, como parte del proyecto, se diseñó una guía didáctica basada en el modelo instruccional ADDIE, que integra plataformas tecnológicas dentro de actividades alineadas al currículo nacional. Esta propuesta busca aportar a la innovación pedagógica en Matemáticas desde un enfoque contextualizado y sensible a los distintos estilos de aprendizaje, tal como lo sugieren Morales-González, Edel-Navarro y Aguirre-Aguilar (2014).

METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión integral del fenómeno educativo analizado. Esta estrategia metodológica se fundamenta en los aportes de Pereira Pérez (2011), quien resalta la importancia de emplear diseños mixtos en el campo educativo para capturar tanto la objetividad de los datos como la riqueza de las experiencias subjetivas.

La muestra estuvo conformada por 92 estudiantes de octavo y noveno año de Educación General Básica, junto con dos docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Liceo Policial”. Para la recolección de datos cuantitativos, se aplicó una encuesta estructurada con escala de Likert, instrumento que permitió medir aspectos como la motivación, el nivel de comprensión y la percepción sobre el uso de herramientas digitales. Esta técnica fue complementada con entrevistas semiestructuradas a la coordinadora del área, lo cual aportó una visión más profunda desde la gestión pedagógica y la práctica docente.

Los instrumentos fueron validados mediante juicio de expertos, siguiendo criterios de pertinencia y claridad, tal como se recomienda en los trabajos metodológicos de Bernal (2006) y Hernández, Fernández y Baptista (2014). Asimismo, se realizó una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes, lo cual permitió ajustar el lenguaje y las instrucciones para asegurar su comprensión.

Una vez recopilada la información, los datos cuantitativos fueron analizados a través de estadística descriptiva, mientras que la información cualitativa fue interpretada mediante un enfoque inductivo, permitiendo identificar patrones comunes y discrepancias relevantes. A partir de los hallazgos, se diseñó una guía didáctica que adopta el modelo instruccional

ADDIE –Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación–, ampliamente reconocido por su aplicación en contextos educativos digitales (Morales-González, Edel-Navarro & Aguirre-Aguilar, 2014).

Las plataformas digitales seleccionadas para la propuesta –GeoGebra, Mathway, Photomath, Symbolab, Kahoot y Quizizz– fueron integradas considerando su pertinencia curricular, facilidad de uso, potencial interactivo y posibilidades para adaptarse a diversos estilos de aprendizaje, tal como sugiere Díaz (2018) en su estudio sobre tecnologías aplicadas a la educación superior.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran un impacto notablemente positivo del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de Matemáticas. El 87% de los estudiantes encuestados afirmó que, tras la incorporación de plataformas tecnológicas como GeoGebra, Kahoot y Photomath, aumentó su interés por la asignatura. Este hallazgo coincide con lo señalado por Macías (2019), quien subraya que las metodologías activas basadas en tecnología estimulan la participación y reducen la ansiedad matemática.

En cuanto a la comprensión de contenidos abstractos, el 81% de los estudiantes manifestó que las visualizaciones ofrecidas por las plataformas ayudaron significativamente a entender temas que antes les resultaban difíciles. Esto se alinea con la perspectiva de Mayer (2001), quien destaca el valor del aprendizaje multimedia en la activación de múltiples canales cognitivos. Herramientas como GeoGebra y Symbolab fueron valoradas especialmente por su capacidad para descomponer paso a paso los procesos matemáticos.

Desde la visión docente, las profesoras entrevistadas reportaron mejoras en la participación, disposición y actitud de los estudiantes. Observaron una mayor autonomía y un enfoque más reflexivo al resolver problemas. Este cambio en la dinámica de clase refleja lo indicado por Guerra García (2020), quien argumenta que el uso de tecnología en el aula puede romper las barreras tradicionales del aprendizaje mecánico y promover procesos más significativos.

Académicamente, se evidenció un incremento promedio del 12% en las calificaciones de Matemáticas, lo cual reafirma lo expuesto por Neira y Berrezueta (2022), quienes encontraron una correlación positiva entre el uso de recursos tecnológicos y el rendimiento estudiantil. En particular, herramientas como Quizizz y Kahoot permitieron reforzar contenidos a través del juego, proporcionando la retroalimentación inmediata y fomentando el aprendizaje autónomo, tal como lo plantea Arduino (2021).

Algunos estudiantes señalaron dificultades de acceso a internet o falta de conocimientos previos para manejar ciertas aplicaciones, lo que revela desigualdades que aún persisten en el acceso a la tecnología. En este sentido, Cabero Almenara y Llorente Cejudo (2020) advierten que la adopción tecnológica debe ir acompañada de procesos formativos y medidas de equidad digital para garantizar una implementación efectiva.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio corroboran la relevancia de las herramientas digitales como aliadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. El aumento en la motivación y comprensión por parte del estudiantado corrobora que la tecnología educativa, cuando se implementa con propósito pedagógico, puede transformar de manera positiva la dinámica del aula. Tal como lo plantea Prensky (2001), los estudiantes actuales –considerados nativos digitales– demandan entornos de aprendizaje interactivos, flexibles y visuales, que respondan a sus formas de procesar la información.

Igualmente, el uso de plataformas como Photomath, GeoGebra y Kahoot favoreció no solo la comprensión conceptual, sino también el desarrollo de habilidades transversales como la autorregulación, la autoevaluación y el pensamiento crítico. Esta visión es compartida por Gardner (1983), quien sugiere que las inteligencias múltiples pueden ser estimuladas mediante experiencias que involucren la lógica, la visualización y la interacción.

Las docentes participantes en el estudio también reconocieron que estas herramientas promueven la participación activa y potencian la autonomía del estudiante. Sin embargo, subrayaron la necesidad de contar con formación continua y espacios de acompañamiento que les permitan utilizar estos recursos de manera efectiva y sostenida en el tiempo. Esta preocupación ha sido ampliamente debatida por autores como Cabero (2007), quien afirma que la tecnología por sí sola no genera innovación educativa, a menos que se articule con estrategias metodológicas sólidas y procesos reflexivos de planificación.

De igual manera, el modelo ADDIE utilizado para la elaboración de la guía didáctica resultó ser una herramienta eficaz para integrar la tecnología al currículo de forma sistemática. Este modelo, según Morales-González, Edel-Navarro y Aguirre-Aguilar (2014), permite al docente diseñar propuestas pedagógicas que no solo respondan a los objetivos de aprendizaje, sino que se adapten al contexto, los recursos disponibles y las características del grupo.

Por otro lado, los desafíos reportados en cuanto a conectividad y brechas en el dominio de las plataformas reafirman lo planteado por Zavala, Muñoz y Lozano (2016), quienes destacan que la implementación de tecnologías educativas debe considerar también factores estructurales y de accesibilidad, para evitar la profundización de desigualdades digitales dentro del aula.

En conjunto, estos hallazgos concuerdan con la propuesta de la UNESCO (2021), que aboga por la integración de las TIC en la educación como una vía para fortalecer competencias, democratizar el acceso al conocimiento y mejorar la calidad del proceso educativo. No obstante, dicha integración debe ser crítica, reflexiva y acompañada de políticas institucionales que respalden su aplicación sostenible.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación permiten concluir que el uso de herramientas digitales en el aula de Matemáticas representa una estrategia pedagógica eficaz y significativa. Al incorporar plataformas como GeoGebra, Symbolab o Quizizz, los docentes no solo enriquecen sus clases con recursos visuales e interactivos, sino que también potencian la motivación y la comprensión por parte del estudiantado. Tal como lo afirma Bates (2005), la tecnología, cuando se emplea con intención educativa, actúa como un mediador que amplía las posibilidades de construir conocimiento.

El diseño de una guía didáctica basada en el modelo ADDIE permitió estructurar una propuesta concreta y adaptable a distintas realidades educativas. Este tipo de planificación instruccional resulta especialmente valiosa en contextos donde se busca promover metodologías activas, adaptadas a diversos estilos de aprendizaje y centradas en el desarrollo de competencias (Luján Ferrer & Salas Madriz, 2011).

Además, la experiencia evidencia que el uso de tecnologías educativas debe estar acompañado de procesos formativos sostenidos, tanto para docentes como para estudiantes. En este sentido, Clarenc (2013) destaca que la apropiación de las plataformas digitales requiere no solo habilidades técnicas, sino también una comprensión pedagógica que guíe su uso de forma coherente con los objetivos del currículo.

Por otro lado, las limitaciones encontradas, como la falta de conectividad o el desconocimiento inicial sobre el uso de herramientas digitales, subrayan la necesidad de políticas institucionales que garanticen el acceso equitativo a la tecnología. Tal como lo señalan Demera-Zambrano et al. (2023), el éxito de la transformación digital educativa dependerá, en gran medida, de la capacidad de los sistemas educativos para adaptarse, apoyar y acompañar estos procesos de cambio.

En conclusión, esta investigación reafirma que las herramientas digitales no deben verse como simples complementos tecnológicos, sino como recursos con un alto potencial pedagógico que, bien integrados, pueden contribuir a cerrar brechas, mejorar el rendimiento académico y hacer de la enseñanza de las Matemáticas una experiencia más significativa, motivadora y acorde con los retos del siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino, G. A. (2021). Gamificar una herramienta para crear puentes pedagógicos en la universidad. *Revista Abierta de Informática Aplicada*, 5, 32-49.
- Bates, A. W. (2005). Developing an instructional design model for online learning. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), *Theory and practice of online learning* (pp. 45-62). Athabasca University Press.

- Bernal, C. A. (2006). Metodología de la investigación (2.^a ed.). Pearson Educación.
- Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. McGraw-Hill Interamericana.
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. D. C. (2020). La adopción de las tecnologías por las personas mayores: Aportaciones desde el modelo TAM. *Publicaciones*, 50(1), 141–157.
- Cabero Almenara, J., & Martínez Gimeno, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes: Modelos y competencias digitales.
- Castañeda Quintero, L. J., Salinas Ibáñez, J. M., & Adell Segura, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital Education Review*, 37, 240–268.
- Cevallos Arévalo, C. J. (2022). Herramientas digitales lúdicas para el aprendizaje de las matemáticas en educación básica media [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4611>
- Clarenc, C. A. (2013). Análisis comparativo de LMS. Lulu.com.
- Demera-Zambrano, K. C., et al. (2023). Aprendizaje híbrido: La transformación digital de las prácticas de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), Article 1. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5136
- Díaz, J. (2018). Tecnologías para el aprendizaje en la educación superior. Editorial Universitaria.
- Gallego, D., & Luna, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 19.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2011). Digital learners: La competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, 7.
- Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2(77). <https://acortar.link/FABBpe>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Luján Ferrer, M., & Salas Madriz, F. (2011). Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa en el Siglo XX. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2). <https://doi.org/10.15517/aie.v9i2.9545>
- Macías, R. M. (2019). Metodologías activas de aprendizaje para Matemáticas en Educación Secundaria [Tesis de maestría]. <https://alejandria.ufps.edu.co>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

- Morales-González, B., Edel-Navarro, R., & Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE: Su aplicación en ambientes educativos. En Los modelos tecno-educativos (pp. 33–46).
- Neira, G. J. B., & Berrezueta, L. B. C. (2022). Factores que inciden en el rendimiento académico. *Ciencia Digital*, 6(4). <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v6i4.2338>
- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15–29. <https://doi.org/10.15359/ree.15-1.2>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: Learning as network creation. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 1(1), 3–6.
- UNESCO. (2021). Construir sociedades del conocimiento. <https://acortar.link/uGiFp>
- Zavala, D., Muñoz, K., & Lozano, E. (2016). Un enfoque de las competencias digitales de los docentes. *Revista Publicando*, 3(9), 330–340.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Copyright: La Fundación Internacional para la Educación la Ciencia y la Tecnologías, “FIECYT” conserva los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos publicados, y favorece y permite la reutilización de las mismas bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Ecuador. Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que: se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra); no se usen para fines comerciales; se mencione la existencia y especificaciones de esta licencia de uso.

Autoría: En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. “KIRIA” declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.